



MITTEILUNGEN  
AUS DEM  
FORSTLICHEN VERSUCHSWESEN  
ÖSTERREICHS.

HERAUSGEGEBEN  
VON DER  
K. K. FORSTLICHEN VERSUCHSANSTALT IN MARIABRUNN.

DER GANZEN FOLGE XXXV. HEFT.

WIEN.  
K. U. K. HOF-BUCHHANDLUNG W FRICK.  
1909.

MITTEILUNGEN  
AUS DEM  
FORSTLICHEN VERSUCHSWESEN ÖSTERREICHS.  
—o XXXV. HEFT. o--

---

UNTERSUCHUNGEN  
ÜBER DIE  
ELASTIZITÄT UND FESTIGKEIT  
DER  
ÖSTERREICHISCHEN BAUHÖLZER.

III. FICHTE AUS DEN KARPATEN, AUS DEM BÖHMERWALDE,  
TERNOVANERWALDE UND DEN ZENTRALALPEN.  
TECHNISCHE QUALITÄT DES FICHTENHOLZES IM ALLGEMEINEN.

VON  
GABRIEL JANKA,  
K. K. FORSTMEISTER.

MIT 4 TAFELN UND 14 ABBILDUNGEN IM TEXTE.

WIEN.  
K. U. K. HOF-BUCHHANDLUNG W. FRICK.  
1909.

~~~~~  
**ALLE RECHTE VORBEHALTEN.**

# INHALTS-VERZEICHNIS.

|                                                                                                                                                                                                                     | Seite |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort . . . . .                                                                                                                                                                                                   | VII   |
| <b>I. Untersuchungsmaterial</b>                                                                                                                                                                                     | 1     |
| <b>II. Einiges über die Methode der Untersuchung</b>                                                                                                                                                                | 5     |
| <b>III. Untersuchungsergebnisse, speziell am Fichtenholzmaterial der Wuchsgebiete Karpaten, Böhmerwald, Ternovanerwald und Zentralalpen und an der Freistandsfichte des Mariabrunner Parkes</b>                     | 11    |
| 1. Feuchtigkeitsverhältnisse des Fichtenholzes im Freien . . . . .                                                                                                                                                  | 11    |
| 2. Feuchtigkeit waldgrünen und halbtrockenen Fichtenholzes . . . . .                                                                                                                                                | 11    |
| 3. Spezifisches Gewicht und Druckfestigkeit von Kern- und Splintholz der Fichte . . . . .                                                                                                                           | 12    |
| 4. Reduktion des spezifischen Gewichtes und der Druckfestigkeit auf den Normalfeuchtigkeitsgehalt von 15% beim Fichtenholzmaterial der Wuchsgebiete Karpaten, Böhmerwald, Ternovanerwald und Zentralalpen . . . . . | 14    |
| 5. Spezifisches Gewicht, Druckfestigkeit und Härte des Rotholzes der Fichte . . . . .                                                                                                                               | 15    |
| 6. Elastizitätsuntersuchungen des Rotholzes der Fichte . . . . .                                                                                                                                                    | 18    |
| 7. Unterschiede in den Biegungeigenschaften des Kern- und Splintholzes der Fichte . . . . .                                                                                                                         | 20    |
| 8. Art des Biegebruches und Beziehungen desselben zur Holzqualität der Fichte . . . . .                                                                                                                             | 21    |
| 9. Form des Schaftes, Kronenprozent und technische Holzqualität der Fichte . . . . .                                                                                                                                | 23    |
| 10. Beurteilung der Qualität des Fichtenholzes aus den Wuchsgebieten Karpaten, Böhmerwald, Ternovanerwald und Zentralalpen und der Freistandsfichte aus dem Mariabrunner Parke . . . . .                            | 28    |
| <b>IV. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse über die technischen Eigenschaften und über die Qualität des Fichtenholzes im allgemeinen</b>                                                                    | 31    |
| 1. Beziehungen zwischen spezifischem Gewicht und Druckfestigkeit des Fichtenholzes im allgemeinen . . . . .                                                                                                         | 31    |
| a) Spezifisches Gewicht und Druckfestigkeit des Fichtenholzes im normallufttrockenen Zustande . . . . .                                                                                                             | 31    |
| b) Spezifisches Gewicht und Druckfestigkeit des Fichtenholzes im absoluttrockenen Zustande . . . . .                                                                                                                | 36    |
| c) Spezifisches Gewicht und Druckfestigkeit des Fichtenholzes bei verschiedenem Feuchtigkeitsgehalte . . . . .                                                                                                      | 36    |
| 2. Spezifisches Gewicht und Elastizität des Fichtenholzes . . . . .                                                                                                                                                 | 40    |
| a) Abhängigkeit der Druckelastizität vom Wassergehalte des Fichtenholzes . . . . .                                                                                                                                  | 40    |
| b) Abhängigkeit der Druckelastizität vom spezifischen Gewichte des Fichtenholzes . . . . .                                                                                                                          | 41    |
| c) Abhängigkeit der Biegungeelastizität und -Festigkeit des Fichtenholzes vom Wassergehalte . . . . .                                                                                                               | 43    |
| d) Abhängigkeit der Biegungeelastizität und -Festigkeit vom spezifischen Gewichte des Fichtenholzes . . . . .                                                                                                       | 44    |
| 3. Die Härte des Fichtenholzes und ihre Beziehungen zum spezifischen Gewichte und den Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften . . . . .                                                                          | 46    |
| 4. Jahrringbildung und Qualität des Fichtenholzes . . . . .                                                                                                                                                         | 50    |
| 5. Verschiedenheit der Qualität des Fichtenholzes nach der Provenienz . . . . .                                                                                                                                     | 54    |
| 6. Erfahrungssatz der Praxis bezüglich der Qualität eng- und weitringigen Fichtenholzes . . . . .                                                                                                                   | 55    |
| 7. Gleichmäßigkeit und Ungleichmäßigkeit der Jahrringbildung . . . . .                                                                                                                                              | 57    |
| 8. Einfluß der Wachstumsbedingungen auf die Qualität des Fichtenholzes . . . . .                                                                                                                                    | 61    |

## V. Bemerkungen über die Qualität des Holzes im allgemeinen und des Fichtenholzes im besonderen

69

### Anhang. Tabellen I, II, III und IV und Tafeln I bis IV.

|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabelle I.</b>                                                                                                                                         | Verzeichnis der für Zwecke von Qualitäts- und Festigkeitsuntersuchungen in den k. k. Forstwirtschaftsbezirken Mikuliczyn, Tartarów und Worochta in Galizien (Karpaten), in den Fürst Schwarzenberg'schen Revieren Plöckenstein, Salmay, Neuthal und Böhmisches-Röhren in Böhmen (Böhmerwald); im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Dol im Küstenlande (Ternovawald), im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Piesendorf in Salzburg (Zentralalpen) und im Parke von Mariabrunn in Niederösterreich zur Fällung gelangten Probestämme und Beschreibung der standörtlichen Verhältnisse . . . . . | 75  |
| <b>Tabelle II.</b>                                                                                                                                        | Versuche über die Druckfestigkeit von Würfeln und Platten der Probestämme aus den Fichtenwuchsgebieten Karpaten, Böhmerwald, Ternovawald und Zentralalpen sowie der Freistandsfichte aus dem Mariabrunner Parke . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 91  |
| <b>Tabelle III.</b>                                                                                                                                       | Untersuchungen über die Druckelastizität des Fichtenholzes an 50 cm langen Prismen und ihre Beziehungen zur Druckfestigkeit . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 113 |
| <b>Tabelle IV.</b>                                                                                                                                        | Ergebnisse der Biegeversuche. Beziehungen zwischen den einzelnen Faktoren der Biegungs-Elastizität und -Festigkeit sowie zwischen Biegungs- und Druckfestigkeit unter Reduktion der Versuchsergebnisse auf den Normalstab von 10×10 cm Querschnitt bei 1.5 m Stützweite                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 121 |
| <br><b>Tafeln I, II, III und IV. Einfluß der Wachstumsbedingungen auf die technische Qualität des Fichtenholzes, dargestellt an einzelnen Stammtypen.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |
| <b>Tafel I.</b>                                                                                                                                           | 1. Vorherrschende Fichte aus der Meixenkultur.<br>2. Unterdrückte Fichten aus der 1. Meixenkultur und 2. Steinerkultur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |
| <b>Tafel II.</b>                                                                                                                                          | 3. Künstlich im Buchenwalde eingesprengte Fichte aus dem Wienerwalde, Niederösterreich.<br>4. Freistandsfichte aus dem Mariabrunner Parke, Niederösterreich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |
| <b>Tafel III.</b>                                                                                                                                         | 5. Fichte des normalen Kahlschlagbetriebes aus dem Erzgebirge, Böhmen.<br>6. Fichte des Urwaldes aus den Ostkarpaten, Galizien.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |
| <b>Tafel IV.</b>                                                                                                                                          | 7. Fichte des Hochgebirges aus den Alpen Nordtirols.<br>8. Fichte aus einem Hochmoore des Erzgebirges, Böhmen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |

## Vorwort.

Mit dem vorliegenden III. Hefte der Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer, in welchem das Fichtenholzmateriale aus den Wuchsgebieten Karpaten, Böhmerwald, Ternovanerwald und Zentralalpen, sowie das Holz einer Freistandsfichte aus dem Mariabrunner Parke behandelt wurde, erscheinen die Untersuchungen über die technische Qualität des Fichtenholzes abgeschlossen. Die Gesamtzahl der auf die technischen Eigenschaften des Holzes untersuchten Fichtenstämme beträgt somit einschließlich der in den früheren gleichartigen Publikationen untersuchten Probestämme 81, welche 8 verschiedenen, über die ganze Monarchie verteilten geschlossenen Wuchsgebieten entstammen; es entfallen hievon auf das Fichtenwuchsgebiet Südtirol 12, Nordtirol 10, Wienerwald 6, Erzgebirge, Karpaten und Böhmerwald je 12, Ternovanerwald 6 und Zentralalpen 10 Stämme; hiezu kommt noch als einzelner Probestamm die Freistandsfichte aus dem Mariabrunner Parke. Ich glaube, mit diesem umfangreichen Untersuchungsmaterial die technische Qualität des Fichtenholzes hinreichend erfaßt zu haben, nachdem bei der Auswahl der einzelnen Probestämme so ziemlich alle jene Faktoren, von welchen die Qualität des Holzes abhängt, berücksichtigt wurden. Nachdem die Untersuchungsmethode im Laufe der über ein Jahrzehnt ausgedehnten Untersuchungen des Fichtenholzes keine Änderung erfuhr und auch dem mittlerweile international vereinbarten Arbeitsplane für Holzuntersuchungen vollkommen entspricht, so sind die hiebei erhaltenen Untersuchungsergebnisse auch untereinander strenge vergleichbar; eine Änderung ergab sich bei dem vorliegenden Hefte nur insofern, als das umfangreiche Untersuchungsmaterial in etwas gekürzter Form veröffentlicht wurde.

Wenn bei den früheren Publikationen dieser Art, sowie im ersten Teile der vorliegenden Veröffentlichung wegen der zeitlichen Trennung der Materialwerbung eine gesonderte Bearbeitung der Untersuchungsergebnisse nach einzelnen Wuchsgebieten der Fichte nicht zu umgehen war, so stellte sich schließlich doch die Notwendigkeit heraus, die erhaltenen Resultate zu gemeinsamen Schlußfolgerungen zusammenzufassen und die technischen Eigenschaften des Fichtenholzes ohne Rücksicht auf dessen Provenienz unter gemeinsamen Gesichtspunkten darzustellen; dies ist denn auch im zweiten Teile dieser Abhandlung versucht worden; damit glaube ich, den seitens der Praxis der Holzverwertung und -Verarbeitung gestellten Anforderungen in Hinsicht der allgemeinen Verwendbarkeit der Untersuchungsergebnisse entsprochen zu haben.

## VIII

Meine Hauptaufgabe war es, die Gesetze der Abhängigkeit der Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften von dem Feuchtigkeitsgehalte und dem spezifischen Gewichte des Fichtenholzes zu formulieren, den Einfluß der verschiedenen Wachstumsbedingungen auf die technische Qualität des Holzes zu erforschen und namentlich auch den Zusammenhang der technischen Eigenschaften mit den äußerlich leicht konstatierbaren Merkmalen der Holzqualität festzustellen. Inwieweit das gesteckte Ziel erreicht wurde, möge der Inhalt der vorliegenden Schrift selbst dartun.

In gleicher Weise, wie das Fichtenholz, soll in der Folge auch das Holz der Lärche, Eiche, Buche, Tanne und Kiefer an der forstlichen Versuchsanstalt Mariabrunn zur Untersuchung und Bearbeitung gelangen.

---

Es obliegt mir die angenehme Pflicht, an dieser Stelle im Namen der k. k. forstlichen Versuchsanstalt Seiner Durchlaucht dem regierenden Fürsten Adolf Josef von und zu Schwarzenberg für die Gestattung der Probestammfällungen und die unentgeltliche Überlassung des zu den Untersuchungen erforderlichen Fichtenholzmaterials aus den fürstlichen Böhmerwaldforsten den wärmsten Dank auszusprechen; persönlich danke ich allen jenen Herren Fürst Schwarzenberg'schen Forstbeamten, sowie den Herren Staatsforstbeamten, deren Beihilfe gelegentlich der Materialwerbung von mir in Anspruch genommen und mir in liebenswürdigster Weise auch gewährt wurde.

Mariabrunn, im Dezember 1909.

**Gabriel Janka.**

## I. Untersuchungsmaterial.

Das in diesem III. Hefte der Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer zur Bearbeitung gelangte Fichtenholzmaterial entstammt vier weiteren großen Fichtenwuchsgebieten Österreichs, und zwar dem Wuchsgebiete der galizischen Karpaten, des Böhmerwaldes, des Ternovanerwaldes und der Zentralalpen; ferner wurde auch ein im Mariabrunner Parke erwachsener Fichtenstamm (Parkbaum) auf seine technischen Eigenschaften hin untersucht.

Tabelle I des Anhangs gibt für die einzelnen Probestämme (Nr. 41 bis 81) die zur Beurteilung der Wachstumsverhältnisse erforderlichen Daten: Herkunft, Standorts- und Bestandesbeschreibung und Charakteristik der Probestämme. Einiges Wissenswerte und Interessante über diese Fichtenwuchsgebiete und ihr Holzmaterial möge hier vorausgeschickt werden.

1. Aus den galizischen Karpaten, und zwar aus dem oberen Pruththale in Ostgalizien, entstammen die Fichten Nr. 41 bis 52, und es sollte durch ihre Untersuchung das Holz der im unberührten Urwalde erwachsenen Fichte charakterisiert werden. Diese Fichten sind selbstverständlich aus natürlicher Verjüngung hervorgegangen, da hier erst in neuerer Zeit eine geordnete Waldwirtschaft durch Aufschließung der Täler mittels Eisenbahn- und Wegebau begonnen hat. Tatsächlich zeigen die meisten der hier entnommenen Probestämme das Merkmal der natürlichen Verjüngung, ein langsames Wachstum in der Jugendperiode und Engringigkeit des Holzes. Einige dieser Stämme verraten aber doch durch Weiringigkeit des Holzes in der Jugend, daß auch im Urwalde nicht immer ein dichter Jugendschluß unterm Schirm der Mutterbäume vorhanden ist. Diese Fichten waren eben auf natürlich entstandenen Blößen (Windwurfflächen, Brandstellen etc.) angefliegen; die öfter wechselnde Breite der Jahrringe gibt uns ein genaues Bild des Wachstumsganges und deutet auf eine mehrmals erfolgte und durch natürliche Einflüsse hervorgerufene Unterbrechung des Kronenschlusses hin. Im großen und ganzen machen diese unberührten Urwald-Fichtenbestände in den Karpaten nicht den Eindruck, den wir mit dem Urwaldcharakter zu verbinden pflegen, indem meist hochstämmiges Altholz mit wenig Jungwuchs vorherrscht.

Der Untergrund, auf dem diese Urwaldfichten stocken, ist Karpatensandstein, dessen Verwitterung einen guten, kräftigen Boden abgibt. Die Höhenlage, in welcher die Probestämme entnommen wurden, betrug zwischen 650 und 1070 m; die Bestände erscheinen gut geschlossen, die Stämme von hohem, schlankem Wuchs.

Zur beiläufigen Kennzeichnung der Wuchsverhältnisse dieser zwölf Urwaldfichten teile ich die Durchschnittswerte einzelner Wachstumsfaktoren hier mit:

Durchschnittsalter: 109 Jahre.

Brusthöhendurchmesser: 40·1 cm.

Scheitelhöhe: 32·8 m.

Kronenprozent: 56.

Formquotient nach Schiffel  $\frac{g_3}{g_1}$  \*)  $\left( = \frac{\text{Durchmesser in } \frac{3}{4} \text{ der Höhe}}{\text{Durchmesser in } \frac{1}{4} \text{ der Höhe}} \right) = 0·451.$

2. Die Probestämme Nr. 53 bis 64 stammen aus dem Böhmerwalde, und zwar aus der Gegend von Salnau, vom Plöckensteinsee und von Böhmischem-Röhren nächst der bayrischen Grenze. Es sollte damit jenes Fichtenholz auf seine technischen Eigenschaften untersucht werden, welches alljährlich in zahlreichen Flößen moldaubwärts nach Prag und auf der Elbe nach Deutschland geht und sich wegen seiner Qualität im Holzhandel eines so vorzüglichen Rufes erfreut.

Die Mehrzahl unserer Böhmerwald-Probestämme stockte in der Nähe des Schwarzenberger Schwemmkanals; diese Bestände sind seinerzeit aus künstlicher Verjüngung, und zwar aus dichter Saat hervorgegangen, als vor etwa 100 Jahren die Waldungen am Triftkanal (Schwemmforste) zum Einschlage gekommen waren.

Die prächtigen Fichtenbestände des Böhmerwaldes stocken auf Granitboden von vorzüglicher Güte; die absolute Meereshöhe, aus der die Probestämme stammen, beträgt zwischen 750 und 1020 m. Die Bestände sind gut geschlossen, die Stämme haben ein geringes Kronenprozent und eine hohe Vollholzigkeit; eine Ausnahme hievon machen die beiden Probestämme Nr. 63 und 64, welche am Rande eines sogenannten Filzmooses, eines Talmooses an der kalten Moldau mit Sumpfkieferbestockung und Sphagnumdecke — erwachsen waren und eine tief angesetzte Krone, geringe Höhe und abholzige Form aufweisen.

Die Wachstumsfaktoren dieser zwölf Fichten-Probestämme des Böhmerwaldes sind durch folgende Durchschnittszahlen charakterisiert:

Alter: 98 Jahre.

Brusthöhendurchmesser: 38·4 cm.

Scheitelhöhe: 30·1 m.

Kronenprozent: 48.

Formquotient  $\frac{d^{3/4}}{d^{1/4}} = \frac{g_3}{g_1} = 0·498.$

3. Weitere 6 Probestämme, Nr. 65 bis 70, stammen aus dem Ternovanerwalde, einem hochgelegenen, gut bewaldeten Plateau am Rande des Karstes bei Görz im Küstenlande. Diese Probestämme sollten über die Beschaffenheit des Holzes der Fichte in ihrem für Österreich südlichsten Vorkommen Aufschluß geben.

Das natürliche Vorkommen der Fichte im Ternovanerwalde ist ein eigenartiges und interessantes; die Bestockung des Ternovanerwaldes wird in der Hauptsache durch Buche und Tanne gebildet, die Fichte tritt nur in zwei scharf begrenzten kleineren Bestandskomplexen auf, in der Smrečje und der Smrekova draga, Lokalbezeichnungen, welche seit altersher schon das Fichtenvorkommen bezeichnen. Dieses Vorkommen der Fichte scheint hier ein „Relikt“ — ein Überbleibsel der Vegetation aus einer früheren Erdperiode zu sein; speziell in der Smrekova draga ist das Vorkommen der Fichte ein derart merkwürdiges, daß ich mit einigen Worten darauf hinweisen möchte. Die Smrekova draga ist eine sehr tiefe und sehr ausgedehnte Doline, also eine trichterförmige Vertiefung im Karstboden, wie sie im Ternovanerwalde, aller-

\*) „Die Kubierung von Rundholz aus zwei Durchmessern und der Länge.“ Von A. Schiffel. Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs. XXVII. Heft.

dings meist nur in kleineren Abmessungen, häufig vorkommen. Den oberen Rand der Doline haben die im Ternovanerwald herrschenden Holzarten, die Buche und Tanne, eingenommen; steigt man nun an den Seiteneinhängen der Doline hinab, so tritt man in einen Fichtengürtel ein (aus welchem unsere Probestämme zum Teil entnommen wurden), während ganz am Grunde der Doline sich ein weites Feld von Krummholzkiefern ausdehnt. Diese Doline stellt also in ihren Vegetationsverhältnissen gleichsam einen umgekehrten Berg vor. In der Tiefe der Doline sammeln sich im Winter große Schneemassen an, die noch spät in den Sommer hinein liegen bleiben, ein Umstand, der an die analogen klimatischen Verhältnisse hoher Berge gemahnt und diesen beiden Holzarten, der Krummholzkiefer und der Fichte, die nötigen Vegetationsbedingungen schafft. Die hier stockenden Fichten haben das Eigentümliche, daß sie bei geringer Scheitelhöhe und großem Kronenprozent doch noch verhältnismäßig hohe Formzahlen haben; charakteristisch ist für alle diese Fichten des Ternovanerwaldes ein sehr starker Wurzelanlauf.

Den Untergrund des Standortes bildet hier Karstkalk; die absolute Meereshöhe beträgt zwischen 1020 und 1100 *m*.

Die zur Charakteristik dienenden Wachstumsfaktoren dieser Probestämme sind:

Durchschnittliches Alter: 94 Jahre.

Brusthöhendurchmesser: 40·5 *cm*.

Scheitelhöhe: 24·2 *m*.

Kronenprozent: 56.

Formquotient  $\frac{q_3}{q_1} = 0·494$ .

4. Als letztes großes Fichtenwuchsgebiet, aus welchem Fichtenholzmaterial (10 Probestämme mit den Ordnungsnummern 71 bis 80) zur Untersuchung kam, wurde ein Punkt im Zentralstocke der Westalpen gewählt, und zwar im mittleren Pinzgau bei Zell am See in Salzburg, zu dem Zwecke, um die Qualität des Holzes der auf Urgestein (Urtonschiefer) stockenden Alpfichte zu ermitteln. Es wurden hier sowohl Stämme der Schatt- als der Sonnseite berücksichtigt und gleichzeitig Probestämme in Höhenlagen von 1000 bis 1700 *m* entnommen. Auch hier ist die Verjüngungsweise eine natürliche, die Bestände haben zum Teil Plenterwaldform; Qualität und Form der Stämme ist je nach der Höhenlage des Standortes selbstverständlich eine sehr verschiedene. Speziell die aus großer Meereshöhe entnommenen Stämme haben eine tief herabreichende Beastung und geringe Formzahl (Stamm 76 z. B. aus 1700 *m* Meereshöhe mit einem Kronenprozent von 76 und einem Formquotienten  $\frac{q_3}{q_1}$  von 0·391, Stamm 80 aus gleichfalls 1700 *m* Meereshöhe mit einem Kronenprozent von 80 und einem Formquotienten von 0·474).

Eine verhältnismäßig hohe Vollholzigkeit (Formquotient  $\frac{q_3}{q_1} = 0·540$ ) weist Stamm 77 auf, eine Folge eines früheren Gipfelbruches.

Die Wachstumsfaktoren stellen sich durch folgende Durchschnittszahlen dar:

Durchschnittliches Alter der Probestämme: 113 Jahre.

Brusthöhendurchmesser: 37·3 *cm*.

Scheitelhöhe: 27·4 *m*.

Kronenprozent: 59.

Formquotient  $\frac{q_3}{q_1} = 0·483$ .

5. Mit den schon in den früheren Heften behandelten 40 Probestämmen der Fichte und den in dem vorliegenden Hefte zur Untersuchung gelangten 40 Stämmen (zusammen 80 Fichtenstämmen) aus 8 Fichtenwuchsgebieten glaube ich die Qualität der im geschlossenen Bestände erwachsenen Fichten hinreichend erfaßt zu haben.

Es bot sich mir aber außerdem noch die günstige Gelegenheit, auch die Holzqualität eines im Einzelstande als Solitärbaum erwachsenen Fichtenstammes zu prüfen. Es ist dies eine im Parke von Mariabrunn (Höhenlage 220 m über dem Meere) erwachsene 80jährige Fichte, die als Probestamm Nr. 81 in diese Untersuchungen einbezogen wurde. Sie hatte eine fast bis zum Boden herabreichende mächtige Krone; ihre Schaftform war die eines genauen Kegels. Außerdem hatte diese Fichte wegen ihrer ständig dem heftigen Anprall des Westwindes preisgegebenen Stellung jene Eigentümlichkeit im höchsten Maße entwickelt, die wir bei den Nadelhölzern infolge einseitiger starker Beanspruchung durch den Wind konstatieren können, d. i. das einseitig exzentrische Wachstum und die starke Rotholzbildung auf der dem Winde abgewandten Seite des Stammes.

Die Wachstumscharakteristik dieses Stammes ist folgende:

Alter des Stammes: 80 Jahre.

Brusthöhendurchmesser: 69·5 cm.

Scheitelhöhe: 28·7 m.

Kronenprozent: 86.

Formquotient  $\frac{q_2}{q_1} = 0\cdot333$ .

6. Zu den Untersuchungen über den Zusammenhang der technischen Eigenschaften mit der Jahrringbreite zog ich auch noch jene 6 Fichten-Probestämme der sogenannten Meixen- und Steinerkultur in Kärnten heran, über deren Holzqualität seinerzeit Dr. Cieslar und G. Janka im Zentralblatt für das gesamte Forstwesen berichtet haben.\*)

Es sind dies Fichtenstämme, die in extrem weitem Pflanzverbande auf bestem Boden (ehemaligem Ackerboden) begründet und in teilweise sehr lichtem Stande erzogen worden waren, die daher während ihrer ganzen Lebenszeit (bei den vorherrschenden Stammindividuen) oder wenigstens in der Jugend (bei den später unter Druck geratenen Stämmen) ein sehr weitringiges Holz erzeugten.

Zu einem weiteren Vergleiche mit den speziell für diese Untersuchungen über Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer verwendeten Fichten-Probestämmen konnten diese letztgenannten Fichten nicht herangezogen werden, da von ihnen keine Biegebalken und Druckelastizitätsprismen ausgeformt worden waren.

---

\*) Studien über die Qualität rasch erwachsenen Fichtenholzes, I. Forstbotanischer Teil von Dr. A. Cieslar. II. Technologischer Teil von G. Janka. — Zentralblatt f. d. g. Forstwesen, Jahrgang 1902.

## II. Einiges über die Methode der Untersuchung.

1. Die Entnahme der Probescheiben zu den Untersuchungen über Jahringbreite, Feuchtigkeit, spezifisches Gewicht und Druckfestigkeit, sowie die Ausformung der Biegestäbe und Druckelastizitätsprismen blieb genau dieselbe, wie sie in den schon früher erfolgten gleichartigen Publikationen \*) beschrieben worden war; um diese Probekörperausformung dem Leser wieder ins Gedächtnis zurückzurufen, setze ich das Schema dieser Ausformung in graphischer Form nochmals hierher (siehe Fig. 1 und Fig. 2), wobei Probestamm Nr. 1 als Muster dienen soll.

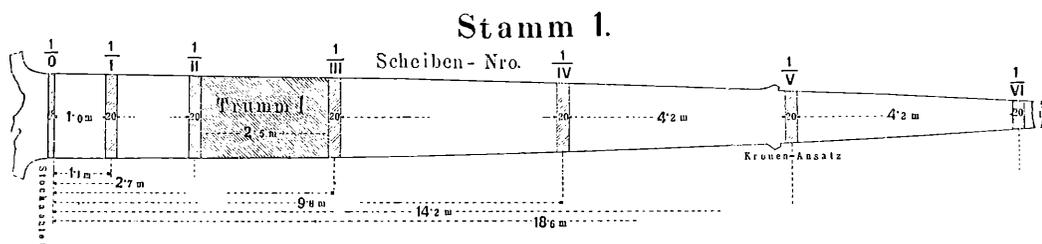


Fig. 1.  
Zerlegungsweise der Probestämme.

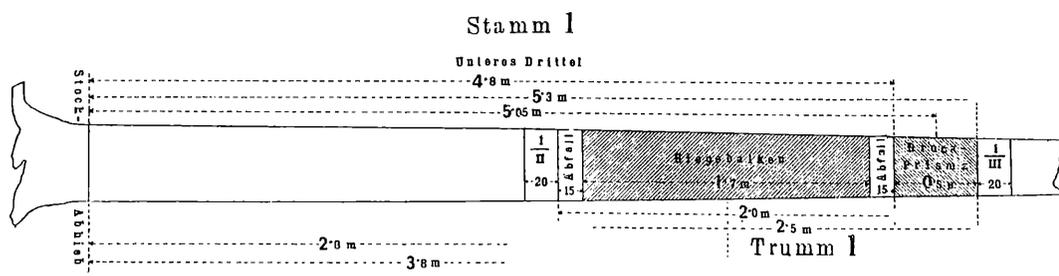


Fig. 2.  
Lage der Biegebalken und Druck-Prismen im Stamme.

Ebenso erfolgte die Ausformung der aus den Stammscheiben erzeugten Parallelepipede, sowie der 4 aus jedem einzelnen Stammklotz hergestellten Biegestäbe und Druckprismen nach der früher beschriebenen und seither international vereinbarten Methode, wie es Fig. 3 (für die Scheibe 13 I) darstellt.

\*) Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs, XXV. Heft. Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer, I. Fichte Südtirols. Von Anton H a d e k und Gabriel J a n k a, 1900 und XXVIII. Heft. Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer. II. Fichte von Nordtirol, vom Wienerwalde und Erzgebirge. Von G. J a n k a, 1904.

Scheibe 13 I.

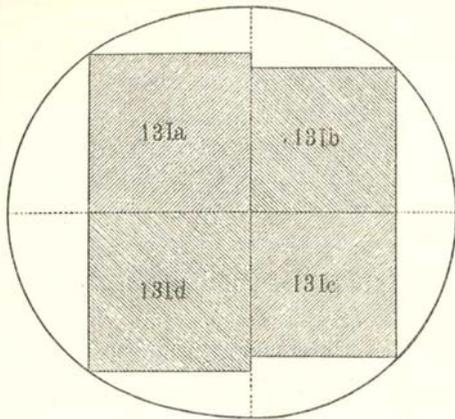


Fig. 3.

Ausformung der Druckproben-Parallelepipede aus der Stammscheibe.

Scheibenviertel 13 Ia.

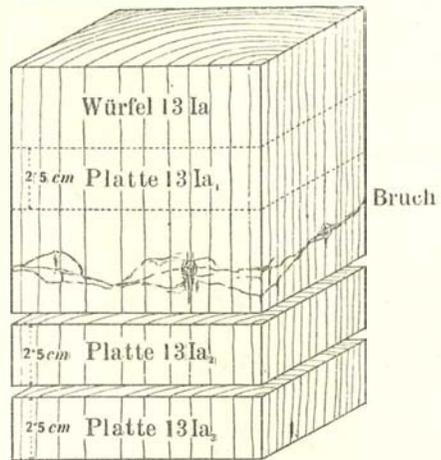


Fig. 4.

Ausformung der Druckproben (Würfel und Platten) aus dem Scheibenviertel.

Auch die einzelnen Druckproben, Würfel und Platten, wurden, wie es Fig. 4 (für Scheibenviertel 13 Ia) darstellt, nach der schon früher geübten Methode hergestellt.

Auf diese Weise sind also die an sämtlichen 81 Fichten-Probestämmeln gewonnenen Untersuchungsergebnisse über die technischen Eigenschaften des Fichtenholzes direkt untereinander vergleichbar, da von der einmal eingeschlagenen Methode der Erzeugung der Probekörper und der Untersuchung derselben nicht mehr abgewichen wurde.

Einige Modifikationen bei der Ausformung der Druckproben ergaben sich gelegentlich der Verfolgung gewisser Nebenzwecke, die ich hier kurz auseinandersetzen will.

2. Beim Fichtenholzmaterial aus dem Böhmerwalde sollten die spezifischen Gewichte, sowie Druckfestigkeitswerte von plattenförmigen Proben in ihrem

natürlichen, dem waldgrünen Zustande möglichst entsprechenden Feuchtigkeitsgehalte (zum Unterschiede von dem nach erreichter Trockenheit erst durch künstliche Befeuchtung hervorgerufenen Feuchtigkeitszustande) untersucht und diese Untersuchung bei zunehmender natürlicher Trocknung fortgesetzt werden. Zur Erreichung dieses Zweckes wurden bald nach der Ankunft der waldgrünen (vor Verdunstung durch Paraffinanzstrich der Hirnflächen geschützten) Scheiben in Mariabrunn je zwei einander gegenüberliegende Scheibenviertel nicht nach der üblichen Weise in Würfel und Platten zerlegt, sondern von ihnen von Zeit zu Zeit je eine 2,5 cm starke Platte abgeschnitten (wie es Fig. 5 für die Scheibe 53 I

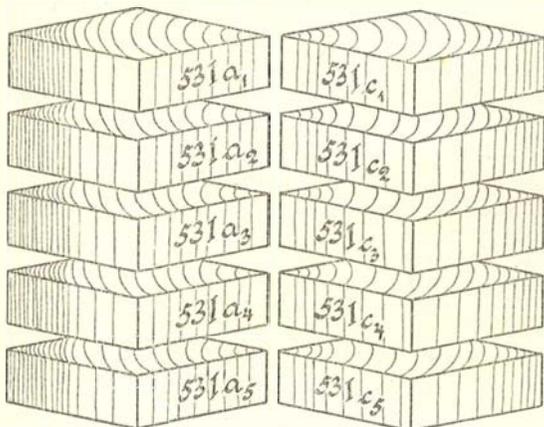


Fig. 5.

Ausformung der einzelnen Feuchtigkeits-Probe-Platten beim Böhmerwaldfichtenholz.

anzeigt) und diese Einzelplatten in der bekannten Weise auf Feuchtigkeit, spezifisches Gewicht und Druckfestigkeit untersucht.

Die Platten  $a_1$  und  $c_1$  kamen demgemäß im feuchtesten, nahezu noch waldgrünen Zustande,  $a_2$   $c_2$  in waldtrockenem,  $a_3$   $c_3$  in nahezu lufttrockenem,  $a_4$   $c_4$  in vollkommen lufttrockenem und  $a_5$   $c_5$  in absolut trockenem Zustande zur Untersuchung. Die hiezu nicht benützten Scheibenviertel (z. B. für Scheibe 53 I die Proben 53 I b und 53 I d) wurden in der normalen Art und Weise in Würfel und Platten zerlegt und im lufttrockenen Zustande auf Gewicht und Druckfestigkeit untersucht.

Bemerken möchte ich an dieser Stelle, daß ich bei der Zerlegung der Stammscheiben in vier Parallelepipede die Teilungsschnitte so legte, daß jedesmal bei exzentrischer Ausbildung der Scheiben der größte und kleinste Scheibenradius die Diagonalen der zu erzeugenden Parallelepipede darstellte; das größte der so entstehenden Prismen erhielt ständig die Bezeichnung  $a$ , das kleinste, diametral gegenüberliegende die Bezeichnung  $c$ , die seitlichen Prismen sodann  $b$  und  $d$ . (Siehe Fig. 6.)

Bei stark exzentrisch gewachsenen Stämmen, in der Regel einer Folgeerscheinung von ständigem einseitigem Windanpralle, wird also das Scheibenviertel  $a$  immer die im Windschatten liegende, sogenannte harte Seite,  $c$  die engringige, dem direkten Windanpralle ausgesetzte weiche Seite darstellen.

Um nun bei den oben beschriebenen Feuchtigkeitsuntersuchungen des Fichtenholzes nicht ständig die harte ( $a$ ) und weiche ( $c$ ) Seite des Holzes zu treffen, wurde mit der Wahl der Feuchtigkeitsproben bei den nächstfolgenden Stammscheiben alternierend abgewechselt, indem zunächst bei Scheibe II die Viertel  $b$  und  $d$  herangezogen wurden; bei Scheibe III traf diese Feuchtigkeitsuntersuchung wieder die Prismen  $a$  und  $c$ , bei Scheibe IV die Viertel  $b$  und  $d$  u. s. w., so daß eine etwaige Verschiedenheit im Feuchtigkeitsgehalte der harten und weichen Seite des Fichtenholzes durch diese Versuchsanordnung paralytisch erscheint.

3. Beim Fichtenholze aus dem Ternovenerwalde sollte wiederum ein anderer Nebenzweck erreicht, nämlich untersucht werden, ob Kern- und Splintholz der Fichte sich in ihren physikalischen und technischen Eigenschaften irgendwie von einander unterscheiden. Es ist ja bekannt, daß auch die Fichte einen Kern bildet, der allerdings nicht durch eine abweichende Färbung, wohl aber durch einen geringeren Wassergehalt vom Splintholze sich unterscheidet. Man kann sich sehr leicht von dieser Tatsache überzeugen, wenn man auf der noch waldgrünen Fichtenstammscheibe mit Hilfe eines „Tintenstiftes“ einen Radius zieht. Auf trockenem Holze greift der Tintenstift bekanntlich nur wenig an und hinterläßt nur eine schwach gefärbte Spur, während er auf nassem Holze einen stark gefärbten dunkelvioletten Strich gibt. Auf diese Weise läßt sich Kern- und Splintholz der Fichte sehr wohl voneinander kenntlich machen, da der Splint im ursprünglichen waldgrünen Zustande bedeutend wasserreicher ist als der Kern.

Es wurde also zunächst bei den noch waldgrünen Scheiben von einem Scheibenviertel das Kern- und Splintholz auf die oben beschriebene Weise kenntlich gemacht und sowohl aus dem Kern ( $K$ ) als aus dem Splint ( $S$ ) je eine quadratische Platte (65 I  $a_1$   $K$ , I  $a_1$   $S$  und

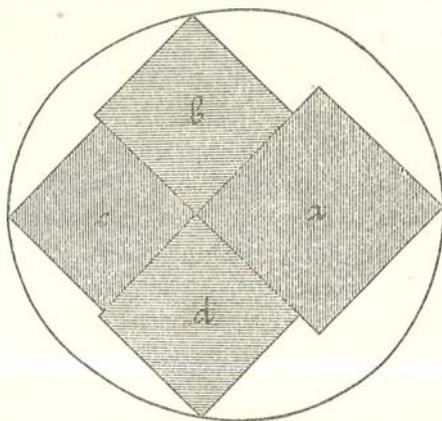


Fig. 6.

Zerlegungs- und Bezeichnungsweise exzentrisch gewachsener Stammscheiben

$a$  = harte } Seite.  
 $c$  = weiche }

I  $a_2$   $G$ ) ausgeformt und auf ihre physikalischen und Festigkeitseigenschaften, also auf Jahrringbreite, Feuchtigkeit, spezifisches Gewicht und Druckfestigkeit hin untersucht, in der Weise, wie dies Fig. 7 für die Scheibe 65 I andeutet.

Zum Vergleich wurde neben der in Kern und Splint zerlegten Platte auch noch eine den ganzen Querschnitt umfassende Platte ( $G$ ) ausgeformt und gleichzeitig mituntersucht.

Mit fortschreitender Trocknung kamen dann als zweite Feuchtigkeitsprobe das diametral gegenüberliegende Scheibenviertel  $c$  mit den Probekörpern 65 I  $c_1$   $K$ , I  $c_1$   $S$  und I  $c_2$   $G$ , später, schon im lufttrockenen Zustande, in welchem Kern- und Splintholz nunmehr bereits gleichen Feuchtigkeitsgehalt besaßen, als dritte und vierte Feuchtigkeitsprobe die Plattenproben 65 I  $a_3$   $K$ , I  $a_3$   $S$ , I  $a_4$   $G$ , beziehungsweise 65 I  $c_3$   $K$ , I  $c_3$   $S$  und I  $c_4$   $G$  zur Untersuchung. Die hiezu nicht verwendeten restlichen Scheibenviertel 65 I  $b$  und 65 I  $d$  wurden zur Gewinnung der normalen Vergleichsgrößen in Würfeln und Platten nach der üblichen Methode zerlegt und auf spezifisches Gewicht, Feuchtigkeit und Druckfestigkeit untersucht.

Auch hier wurde zur Untersuchung des Kern- und Splintholzes mit der Ausformung der Feuchtigkeitsproben bei den übrigen Stammscheiben alternierend abgewechselt, in ähnlicher Weise, wie dies schon beim Material der Böhmerwaldfichte dargelegt wurde, indem bei Stammscheibe II die Scheibenviertel  $b$  und  $d$ , weiter bei Scheibe III wieder die Scheibenviertel  $a$  und  $c$  u. s. f. zur Untersuchung der Unterschiede im Kern- und Splintholze herangezogen wurden.

4. Bei der Untersuchung der unteren Stammscheiben des Fichtenprobestammes Nr. 81 (Freistandsfichte aus dem Mariabrunner Parke) ergab sich die Notwendigkeit, jedes der großen Scheibenviertel wiederum zu unterteilen, weil die Materialprüfungsmaschine nicht imstande wäre, derartig stark dimensionierte Probekörper (bis 27 cm im Geviert messende Proben) auf einmal zu zerdrücken.

Die Zerlegung und Bezeichnung solcher Scheibenviertel erfolgte in der in Fig. 8 für Scheibe 81 I  $a$  dargestellten Weise, wobei nach dem schon oben dargelegten Grundsatz das Scheibenviertel  $a$  immer die harte,  $c$  immer die weiche Seite des Stammes darstellt.

Die sonstigen Untersuchungen auf Jahrringbreite, spezifisches Gewicht, Feuchtigkeit und Druckfestigkeit der einzelnen Würfel- und Plattenproben erfolgten in der schon in den früheren Heften dargelegten Art und Weise, so daß die Schilderung dieser Methode hier nicht mehr erforderlich erscheint. Leider war es infolge Raum-

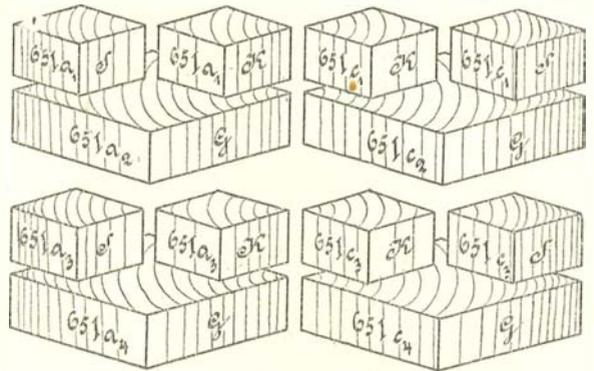


Fig. 7.

Zerlegung in Kern- und Splintholz-Platten beim Fichtenholze aus dem Ternovanerwalde.

|         |                    |         |                     |
|---------|--------------------|---------|---------------------|
| $a_1$ } | erste              | $c_1$ } | zweite              |
| $a_2$ } | Feuchtigkeitsprobe | $c_2$ } | Feuchtigkeitsprobe  |
| $a_3$ } | dritte             | $c_3$ } | vierte              |
| $a_4$ } | Feuchtigkeitsprobe | $c_4$ } | Feuchtigkeitsprobe. |

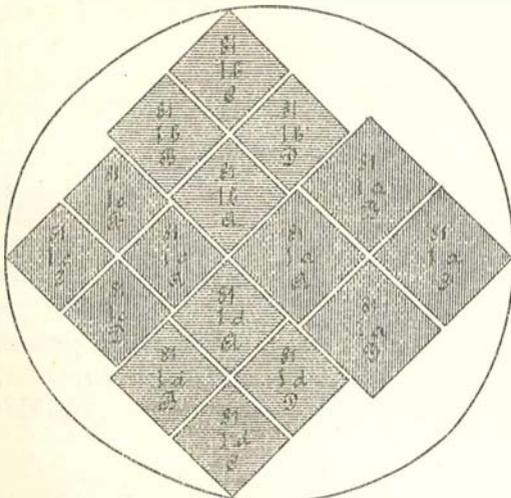


Fig. 8.

Zerlegung großer Stammscheiben  
in Scheibensechzehntel.

mangels nicht möglich, das gesamte Untersuchungsmaterial in der Ausführlichkeit, wie dies bei den früheren gleichartigen Veröffentlichungen der Fall war, zum Abdrucke zu bringen; es mußten namentlich die an den einzelnen Druckproben in ihren verschiedenen Feuchtigkeitsstadien erhaltenen direkten Versuchsergebnisse bezüglich des spezifischen Gewichtes und der Druckfestigkeit weggelassen werden, wofür nur die auf den Normalfeuchtigkeitsgehalt von 15% reduzierten Werte dieser beiden Eigenschaften in der Tabelle II des Anhanges Platz fanden; spezifisches Absoluttrockengewicht und Druckfestigkeit des absolut-trockenen Zustandes dagegen stellen auch in Tabelle II ursprüngliche und unveränderte Versuchsergebnisse dar.

5. Die Untersuchungen über Druckelastizität wurden, um die Vergleichbarkeit mit den früheren gleichartigen Untersuchungen zu erhalten, an 50 cm hohen Prismen bei einer Meßlänge von 20 cm durchgeführt, wobei diese Prismen nach dem Schema von Fig. 2 u. 3 aus dem Stammklotze entnommen wurden. Die Laststeigerung erfolgte um je 1 Tonne pro Minute; nur bei sehr starken Prismen (bei Stamm Nr. 81) um 2 Tonnen, beziehungsweise auch 3 Tonnen in der Minute.

Der Vorgang bei der Probekörperentnahme und bei der Versuchsdurchführung unterschied sich also in nichts von demjenigen, wie er bei den Druckelastizitätsuntersuchungen des Fichtenholzmaterials aus den schon früher behandelten Wuchsgebieten Südtirol, Nordtirol, Wienerwald und Erzgebirge eingehalten worden war. Auch die weitere Verarbeitung der Versuchsergebnisse änderte sich nicht; die mit Hilfe der Spiegelablesungen erhaltenen Deformationen der Probeprismen wurden mit Berücksichtigung der zugehörigen Belastungen graphisch dargestellt und aus den Diagrammen die Elastizitätsgrenze ermittelt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in der Tabelle III des Anhanges für jedes einzelne Druckprisma in tabellarischer Form wiedergegeben. Auch in diese Tabelle wurden wegen Raumersparnis nur die wichtigeren Elastizitätseigenschaften aufgenommen.

6. Bei den Untersuchungen über Biegungs-Elastizität und -Festigkeit wurde bezüglich der Laststeigerung der Forderung von Punkt 6 des international angenommenen Arbeitsplanes für Holzuntersuchungen Rechnung getragen. Diese Forderung lautet:

„Da die Belastungsgeschwindigkeit von nennenswertem Einfluß auf das Versuchsergebnis ist, so ist die Belastung stets mit derselben Geschwindigkeit zu steigern, und zwar tunlichst in der Minute um 20 kg pro 1 cm<sup>2</sup>.“

Diese Laststeigerung  $P$  berechnet sich mit Berücksichtigung der Querschnitts-abmessungen der Biegebalken ( $b$  = Breite,  $h$  = die Höhe des Biegebalkens) aus der Formel:

$$\beta = \frac{3}{2} \frac{Pl}{b h^2}, \text{ also}$$

$$P = \frac{2}{3} \frac{\beta \times b \times h^2}{l}.$$

Nach der Forderung des Arbeitsplanes ist  $\beta = 20 \text{ kg}$ ;  $l$  ist die Stützweite des Balkens und beträgt nach dem Arbeitsplane 150 cm; es beträgt also die Laststeigerung pro Minute

$$P = \frac{2 \times 20 \times b \times h^2}{3 \times 150} = 0.0889 b h^2.$$

Danach beträgt also bei den Biegeversuchen für im Querschnitte quadratisch geformte Biegebalken die Laststeigerung in der Minute

| bei einem quadratischen<br>Querschnitte des Biegebalkens von |                | abgerundet |
|--------------------------------------------------------------|----------------|------------|
| 6 cm                                                         | 0·0192 Tonnen, | 20 kg      |
| 7                                                            | 0·0305         | 30         |
| 8                                                            | 0·0455         | 40         |
| 9                                                            | 0·0647         | 60         |
| 10                                                           | 0·0889         | 90         |
| 11                                                           | 0·1183         | 120        |
| 12                                                           | 0·1536         | 150        |
| 13 „                                                         | 0·1953 „       | 190 „      |

Die Reiter, d. i. die Zwischenlagen zwischen den Schneiden des Biegeapparates und dem Holzbalken zur Verhütung des Eindrückens der Schneiden in den Probek balken unter dem Kraftangriffe — waren aus Eschenholz und besaßen die im internationalen Arbeitsplane angegebenen Abmessungen, also eine Länge von 15 cm, ( $= \frac{1}{10}$  der Stützweite des Balkens), eine Breite gleich der Breite und eine Dicke gleich  $\frac{1}{3}$  der Dicke des jeweiligen Probek balkens.

Für jeden einzelnen Biegeversuch wurde mit Hilfe der von der Materialprüfungs-  
maschine gelieferten Daten über Belastung und Durchbiegung des Biegestabes das Arbeits-  
diagramm konstruiert, aus demselben die Elastizitätsgrenze ermittelt und die bis zum  
Bruche des Balkens geleistete Biegearbeit mittels Polarplanimeters erhoben. Rechnerisch  
wurden sodann die an den verschiedenen dimensionierten Biegestäben ermittelten Festigkeits-  
faktoren auf den Normalbiegestab von  $10 \times 10$  cm Querschnitt und 1·5 m freier Auflage  
(Stützweite) reduziert. Tabelle IV des Anhanges enthält diese Daten, und zwar wurden wegen  
Raumersparnis nicht mehr die direkten Versuchsergebnisse, sondern nur  
die Reduktion der Versuchsergebnisse auf den Normalstab verzeichnet.

7. Gelegentlich der Verhandlungen des Internationalen Verbandes für die Material-  
prüfung der Technik auf dem Kongresse in Brüssel 1906, auf welchem der bereits öfter zitierte  
Arbeitsplan für Holzuntersuchungen zur Annahme gelangte, wurde auch eine vom damaligen  
Obmanne der Kommission für die Aufstellung dieses Arbeitsplanes, Professor Dr. Schwappach,  
vorgeschlagene Resolution gefaßt, welche lautete: „Das Brinell'sche Verfahren zur  
Bestimmung der Härte des Holzes ist von Bedeutung und die Ausführung  
ergänzender Versuche wünschenswert.“

Ich hatte mich schon vor diesem Zeitpunkte mit der Prüfung des Holzes auf  
seine Härteeigenschaft befaßt und mich hiebei einer dem Brinell'schen Verfahren nach-  
gebildeten Methode bedient. \*) Seither habe ich auch einige ergänzende Untersuchungen über  
die Härteprüfung des Holzes durchgeführt und hiebei besonders das Fichtenholz berücksichtigt.\*\*)  
Da die Härteeigenschaft von nicht zu unterschätzender Bedeutung für die Qualität des Holzes ist,  
dieselbe auch in direkter Beziehung zu dessen Festigkeitseigenschaften steht, so werde ich im Laufe  
meiner Ausführungen hierauf zurückkommen und an dieser Stelle nur nochmals kurz diese  
Härteprüfungsmethode skizzieren. Sie besteht darin, daß eine eiserne Halbkugel von  
0·564 cm Radius, also mit dem größten Kreise von  $1·00$  cm<sup>2</sup> Fläche, in die Hirnfläche des Holzes  
mittels der Materialprüfungsmaschine (oder einer anderen hiezu geeigneten Druckvorrichtung)  
bis zu diesem größten Kreise eingedrückt und der Widerstand bestimmt wird, welchen das  
Holz dem Eindrücken der Halbkugel entgegensetzt. Dieser Widerstand, ausgedrückt in Kilo-  
grammen auf 1 cm<sup>2</sup> Eindrucksfläche, stellt direkt die Härte des Holzes dar.

\*) Die Härte des Holzes. Von G. Janka, Zentralblatt für das gesamte Forstwesen. Jahrgang 1906.

\*\*) Über Holzhärteprüfung. Von G. Janka, Zentralblatt für das gesamte Forstwesen. Jahrgang 1908.

### **III. Untersuchungsergebnisse,**

**speziell am Fichtenholzmateriale der Wuchsgebiete Karpaten, Böhmerwald, Ternovanerwald und Zentralalpen und an der Freistandsfichte des Mariabrunner Parkes.**

#### **1. Feuchtigkeitsverhältnisse des Fichtenholzes im Freien.**

Im II. Hefte der Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer (XXVIII. Heft der Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs) hatte ich als untere Grenze des Feuchtigkeitsgehaltes von Fichtenholz, der auf natürlichem Wege ohne künstliche Wärmezufuhr zu erreichen sei, zirka 10% angegeben. Ein Versuch, den ich zur Ermittlung der Feuchtigkeitsverhältnisse von im Freien aufbewahrten lufttrockenen Fichtenholzplatten anstellte, überzeugte mich aber, daß auch auf natürlichem Wege durch direkte intensive Sonnenstrahlung ein noch geringerer Feuchtigkeitsgehalt des Holzes als 10% resultieren könne, allerdings nur bei so gering dimensionierten Probekörpern, wie sie die 2·5 cm starken Platten darstellen. Nach längerer, abnorm heißer, vollkommen niederschlagsloser Zeit hatten nämlich die der direkten Sonnenhitze ausgesetzten Fichtenholzplatten nur mehr 4 bis 8%, im Mittel 6% Feuchtigkeit. Ein Feuchtigkeitsgehalt von im Mittel 10% ergab sich für Fichtenholzplatten im Freien nach einigen trüben, aber niederschlagsfreien Tagen, einen Feuchtigkeitsgehalt von 20 bis 27, im Mittel 23% hatten Fichtenholzplatten, die vorher vom Regen durchnäßt waren und nun nach einigen regenfreien Tagen auf ihren Wassergehalt untersucht wurden, während Fichtenholzplatten nach längerer nasser Witterung im Freien in ihrem Wassergehalt sehr stark differierten und zwischen 27 und 65%, im Mittel 35% Wasser enthielten. Je kleiner die Probe, desto intensiver die durch den Regen hervorgerufene Durchnässung. Stärker dimensionierte Hölzer werden daher im Freien auch nach länger anhaltender Regenzeit nie derartig hohe Wassergehaltsprozente aufweisen, aber auch in der Sonnenhitze nie so intensiv austrocknen, wie die kleinen Probekörper des obigen Versuches.

#### **2. Feuchtigkeit waldgrünen und halbtrockenen Fichtenholzes.**

Waldgrünes Fichtenholz schwankt in seinem Wassergehalt je nach dem Verhältnisse, in welchem das bedeutend mehr Wasser enthaltende Splintholz gegenüber dem trockeneren Kernholze vertreten ist; und da der Anteil des Splintholzes mit wachsender Höhenlage am Stamme steigt, so hat waldgrünes Holz von der Kronenpartie immer einen bedeutend höheren Feuchtigkeitsgehalt und daher auch ein höheres spezifisches Grüngewicht als Holz vom unteren Stammteile. Während nach den am Fichtenholzmateriale des Böhmerwaldes durchgeführten Untersuchungen das Stammholz etwa 40 bis 60% Feuchtigkeit besaß, stieg der Wassergehalt im Holze der Kronenpartie auf 100 bis 130%.

Dies gilt für Holzproben, bei denen Kern und Splint nicht getrennt untersucht wurden. Untersucht man aber Kern- und Splintholz getrennt voneinander, wie ich dies nach der schon früher beschriebenen Methode (siehe Seite 7) am Fichtenholze des Ternovanerwaldes ausgeführt habe, so müssen natürlich diese Unterschiede in der Feuchtigkeit des Holzes noch schärfer hervortreten; Kernholz wird trockener, Splintholz wird nasser erscheinen, wobei aber ein Steigen des Wassergehaltes am Splintholze mit zunehmender Höhenlage am Stamme nicht mehr deutlich hervortritt. Es ergaben sich für Kernholz innerhalb 30 bis 60 Tagen nach der Fällung etwa 30 bis 40%, für Splintholz 140 bis 160% Wassergehalt. Drei Monate nach der Fällung hatten diese Fichtenholzproben im Kern noch 30%, im Splint 70 bis 140% Feuchtigkeit; nach sieben Monaten war ein Unterschied in der Feuchtigkeit von Kern- und Splintholz nicht mehr zu konstatieren, beide besaßen zirka 15% Wasser, hatten also den normalen Feuchtigkeitsgehalt lufttrockener Hölzer angenommen, der sich nach zwei Jahren Lagerung im Laboratorium auf 13,5% reduzierte. (Siehe auch nachstehende Tabelle 1.)

### 3. Spezifisches Gewicht und Druckfestigkeit von Kern- und Splintholz der Fichte.

Gelegentlich der Schilderung der Untersuchungsmethoden (Seite 7) habe ich darauf hingewiesen, daß beim Fichtenholzmaterial des Ternovanerwaldes eine Untersuchung darüber angestellt wurde, ob das Splintholz der Fichte von dem Kernholze sich in der Qualität irgendwie unterscheidet. In der Regel gilt der Splint als qualitativ weniger wert als das Kernholz, ein Urteil, das wohl hauptsächlich auf die geringere Dauerhaftigkeit des Splintholzes, sowie auch darauf zurückzuführen ist, daß das Splintholz, wie schon oben bei der Erörterung der Feuchtigkeitsverhältnisse hervorgehoben wurde, im waldgrünen Zustande einen bedeutend höheren Wassergehalt besitzt als das Kernholz und daher auch weniger Festigkeit aufweist als das letztere.

Solange also ein Holz noch waldgrün ist, wird wegen höheren Wassergehaltes das spezifische Gewicht des Splintholzes größer, die Druckfestigkeit dagegen geringer sein müssen als beim Kernholz. Ein direkter Vergleich der Qualität ist erst möglich, wenn beide Holzteile, sowohl Splint- als Kernholz, gleiche Feuchtigkeit besitzen. Dies trifft bei unserem in der Tabelle 1 dargestellten Versuch erst bei der 3. und 4. Feuchtigkeitsprobe (nach 7-, beziehungsweise 24monatlicher Aufbewahrung im Trockenen) zu.

Die Tabelle 1 zeigt, daß das Splintholz dem Kernholze hinsichtlich der Festigkeit nicht nur nicht nachsteht, sondern demselben sogar überlegen ist; es ist nämlich unter der Voraussetzung gleicher Feuchtigkeit, die bei der 3. und 4. Feuchtigkeitsprobe gegeben ist, sowohl das spezifische Gewicht als auch, damit korrespondierend, die Druckfestigkeit des Splintholzes durchgehends größer als beim Kernholze. Einwandfrei stellt sich diese Überlegenheit des Splintholzes gegenüber dem Kernholze in dem Qualitätsquotienten

$\frac{\text{Druckfestigkeit}}{\text{spezifisches Gewicht}}$  dar; diese Qualitätsquotienten des lufttrockenen Zustandes sind bei allen 6 Stämmen des Ternovaner Fichtenholzmaterials für das Splintholz größer als für das Kernholz, d. h. es ist das Verhältnis zwischen Druckfestigkeit und spezifischem Gewichte beim Splintholze ein günstigeres als beim Kernholze. Dies läßt sich auch schon aus der Betrachtung der Jahrringbreiten dieser beiden Holzgattungen vermuten; denn es hat der Fichtensplint eine um  $\frac{1}{3}$  geringere Jahrringbreite, somit auch ein verhältnismäßig höheres Spätholzprozent als der Kern, ein Umstand, der das größere spezifische Gewicht und die höhere Druckfestigkeit des Splintholzes genugsam begründet.

# Feuchtigkeitsgehalt, spezifisches Gewicht und Druckfestigkeit von Kern- und Splintholz am Fichtenholzmaterial des Ternovanerwaldes.

**Tabelle 1.**

| Stamm-Nr. | Feuchtigkeitsprobo |              | Jahringbreite |        |                    | Feuchtigkeitsgehalt |        |                    | Spezifisches Gewicht waldgrün oder lufttrocken |        |                    | Druckfestigkeit waldgrün oder lufttrocken |        |                    | Spezifisches Absoluttrockengewicht |        |                    | Qualitätsquotient: Druckfestigkeit spezifisch. Gewicht |          |         |
|-----------|--------------------|--------------|---------------|--------|--------------------|---------------------|--------|--------------------|------------------------------------------------|--------|--------------------|-------------------------------------------|--------|--------------------|------------------------------------|--------|--------------------|--------------------------------------------------------|----------|---------|
|           | Nr.                | nach Monaten | Kern          | Splint | Ganzer Querschnitt | Kern                | Splint | Ganzer Querschnitt | Kern                                           | Splint | Ganzer Querschnitt | Kern                                      | Splint | Ganzer Querschnitt | Kern                               | Splint | Ganzer Querschnitt | lufttrocken                                            |          |         |
|           |                    |              |               |        |                    |                     |        |                    |                                                |        |                    |                                           |        |                    |                                    |        |                    | mm                                                     | Prozente | 100fach |
| 65        | 1                  | 1            | 3:39          | 2:93   | 3:20               | 34.9                | .      | 87.2               | 44.3                                           | .      | 61.7               | 201                                       | .      | 197                | 36.6                               | 37.3   | 37.1               | .                                                      | .        | .       |
|           | 2                  | 3            | 3:23          | 2:64   | 2:95               | 30.9                | 84.8   | 64.2               | 43.2                                           | 61.8   | 53.3               | 208                                       | 217    | 202                | 36.5                               | 37.0   | 36.2               | .                                                      | .        | .       |
|           | 3                  | 7            | 3:38          | 3:11   | 3:18               | 16.3                | 16.1   | 16.3               | 40.3                                           | 41.0   | 40.1               | 320                                       | 328    | 326                | 36.9                               | 37.6   | 36.9               | 7.94                                                   | 8.00     | 8.13    |
|           | 4                  | 24           | 3:28          | 2:68   | 2:93               | 13.7                | 13.9   | 14.2               | 39.8                                           | 40.5   | 39.2               | 383                                       | 389    | 374                | 37.4                               | 37.1   | 36.4               | 9.62                                                   | 9.61     | 9.54    |
| Mittel    |                    |              | 3:32          | 2:84   | 3:06               |                     |        |                    |                                                |        |                    |                                           |        |                    | 36.8                               | 37.2   | 36.7               |                                                        |          |         |
| 66        | 1                  | 1            | 2:72          | 1:55   | 2:15               | 36.4                | .      | 69.9               | 46.1                                           | .      | 58.8               | 202                                       | .      | 211                | 37.3                               | 39.9   | 38.6               | .                                                      | .        | .       |
|           | 2                  | 3            | 2:73          | 1:49   | 2:07               | 30.9                | 102.1  | 52.8               | 44.3                                           | 71.5   | 52.4               | 214                                       | 226    | 217                | 37.1                               | 39.7   | 38.2               | .                                                      | .        | .       |
|           | 3                  | 7            | 2:72          | 1:62   | 2:15               | 15.3                | 15.4   | 16.0               | 40.7                                           | 43.2   | 41.7               | 329                                       | 381    | 350                | 37.2                               | 39.9   | 38.4               | 8.08                                                   | 8.82     | 8.39    |
|           | 4                  | 24           | 2:66          | 1:46   | 2:02               | 13.4                | 13.2   | 13.7               | 40.2                                           | 42.4   | 41.1               | 389                                       | 430    | 401                | 37.2                               | 39.3   | 38.2               | 9.67                                                   | 10.14    | 9.76    |
| Mittel    |                    |              | 2:71          | 1:53   | 2:10               |                     |        |                    |                                                |        |                    |                                           |        |                    | 37.2                               | 39.7   | 38.3               |                                                        |          |         |
| 67        | 1                  | 1            | 3:71          | 2:27   | 2:96               | 37.4                | 147.3  | 78.6               | 43.9                                           | 83.6   | 57.5               | 193                                       | 228    | 195                | 35.9                               | 38.1   | 35.9               | .                                                      | .        | .       |
|           | 2                  | 3            | 3:48          | 2:12   | 2:56               | 29.9                | 109.2  | 65.0               | 42.2                                           | 69.1   | 54.8               | 222                                       | 204    | 212                | 35.8                               | 37.5   | 37.6               | .                                                      | .        | .       |
|           | 3                  | 7            | 3:73          | 2:40   | 3:00               | 16.0                | 15.4   | 16.3               | 38.7                                           | 40.9   | 39.1               | 307                                       | 340    | 305                | 35.4                               | 38.0   | 36.0               | 7.93                                                   | 8.31     | 7.80    |
|           | 4                  | 24           | 3:50          | 2:11   | 2:57               | 13.5                | 13.3   | 13.5               | 39.2                                           | 39.2   | 39.1               | 370                                       | 396    | 378                | 36.3                               | 37.1   | 36.6               | 9.44                                                   | 10.10    | 9.67    |
| Mittel    |                    |              | 3:61          | 2:23   | 2:77               |                     |        |                    |                                                |        |                    |                                           |        |                    | 35.9                               | 37.7   | 36.5               |                                                        |          |         |
| 68        | 1                  | 1            | 2:79          | 1:90   | 2:35               | 29.8                | .      | 46.2               | 45.6                                           | .      | 51.3               | 236                                       | .      | 227                | 38.7                               | 40.4   | 39.1               | .                                                      | .        | .       |
|           | 2                  | 3            | 2:39          | 1:70   | 2:13               | 27.9                | 73.8   | 39.9               | 45.2                                           | 64.6   | 49.7               | 234                                       | 241    | 231                | 39.5                               | 41.6   | 39.8               | .                                                      | .        | .       |
|           | 3                  | 7            | 2:71          | 1:82   | 2:30               | 14.4                | 14.2   | 15.1               | 41.8                                           | 43.7   | 44.1               | 364                                       | 416    | 367                | 38.8                               | 40.8   | 40.9               | 8.71                                                   | 9.52     | 8.32    |
|           | 4                  | 24           | 2:52          | 1:76   | 2:16               | 13.0                | 13.3   | 13.5               | 43.0                                           | 44.5   | 42.6               | 417                                       | 443    | 424                | 40.0                               | 41.7   | 39.9               | 9.70                                                   | 9.95     | 9.95    |
| Mittel    |                    |              | 2:60          | 1:79   | 2:24               |                     |        |                    |                                                |        |                    |                                           |        |                    | 39.2                               | 41.1   | 39.9               |                                                        |          |         |
| 69        | 1                  | 1            | 3:25          | 2:15   | 2:63               | 40.6                | 165.4  | 109.8              | 47.4                                           | 86.8   | 67.7               | 186                                       | 200    | 184                | 37.0                               | 36.3   | 35.9               | .                                                      | .        | .       |
|           | 2                  | 3            | 3:14          | 2:08   | 2:46               | 34.5                | 144.1  | 88.6               | 44.9                                           | 77.9   | 60.3               | 200                                       | 183    | 183                | 36.6                               | 35.7   | 35.7               | .                                                      | .        | .       |
|           | 3                  | 7            | 3:41          | 2:25   | 2:70               | 14.8                | 14.8   | 15.2               | 40.6                                           | 38.3   | 38.8               | 313                                       | 335    | 318                | 37.7                               | 35.5   | 36.0               | 7.71                                                   | 8.74     | 8.20    |
|           | 4                  | 24           | 3:10          | 2:13   | 2:45               | 13.3                | 13.3   | 13.7               | 40.1                                           | 38.3   | 38.5               | 343                                       | 366    | 359                | 36.9                               | 35.9   | 35.7               | 8.55                                                   | 9.55     | 9.32    |
| Mittel    |                    |              | 3:22          | 2:15   | 2:56               |                     |        |                    |                                                |        |                    |                                           |        |                    | 37.1                               | 35.8   | 35.8               |                                                        |          |         |
| 70        | 1                  | 1            | 3:00          | 1:66   | 2:34               | 31.8                | 136.6  | 69.9               | 41.6                                           | 80.5   | 54.2               | 183                                       | 218    | 188                | 34.6                               | 38.3   | 35.4               | .                                                      | .        | .       |
|           | 2                  | 3            | 2:87          | 1:57   | 2:28               | 27.3                | 131.3  | 57.7               | 41.3                                           | 77.7   | 51.4               | 200                                       | 206    | 197                | 35.3                               | 37.4   | 36.1               | .                                                      | .        | .       |
|           | 3                  | 7            | 3:03          | 1:63   | 2:27               | 14.2                | 13.6   | 15.0               | 37.3                                           | 40.2   | 38.7               | 313                                       | 383    | 334                | 34.8                               | 38.0   | 36.0               | 8.28                                                   | 9.53     | 8.63    |
|           | 4                  | 24           | 2:84          | 1:56   | 2:23               | 13.3                | 13.8   | 13.3               | 38.7                                           | 39.7   | 38.6               | 347                                       | 363    | 368                | 35.9                               | 36.7   | 36.1               | 8.97                                                   | 9.14     | 9.53    |
| Mittel    |                    |              | 2:94          | 1:61   | 2:28               |                     |        |                    |                                                |        |                    |                                           |        |                    | 35.1                               | 37.6   | 35.9               |                                                        |          |         |

Diese Ausführungen über den qualitativen Wert des Kern- und Splintholzes beziehen sich allerdings nur auf die technische Eigenschaft der Festigkeit, nicht aber auch auf die Dauerhaftigkeit des Holzes.

In dieser Richtung ist das Kernholz dem Splintholze jedenfalls überlegen, es ist dauerhafter als das letztere; denn das Splintholz enthält in den Saftbestandteilen auch nach Eintrocknung derselben eine Menge von organischen Stoffen, wie Eiweiß, Gummi, Stärke, Zucker, Gerbstoffe etc., die bei einer Wiederbefeuchtung des Holzes einen vorzüglichen Nährboden für holzerstörende Pilze abgeben, während diese Stoffe dem Kernholze fehlen.

#### 4. Reduktion des spezifischen Gewichtes und der Druckfestigkeit auf den Normalfeuchtigkeitsgehalt von 15% beim Fichtenholzmaterial der Wuchsgebiete Karpaten, Böhmerwald, Ternovanerwald und Zentralalpen.

Ich habe schon im XXVIII. Hefte der Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs die Methode beschrieben, nach welcher die Formeln aufgestellt werden, welche die Reduktion des spezifischen Gewichtes auf den Normalfeuchtigkeitsgehalt von 15% ermöglichen, und welche die Beziehungen zwischen der Druckfestigkeit und dem spezifischen Gewicht des Fichtenholzes, sei es nun im normallufttrockenen oder im absoluttrockenen Zustande, darstellen.

Es erübrigt mir nur noch, diese empirisch gefundenen Formeln für das Holzmaterial der in diesem Hefte behandelten 4 Fichtenwuchsgebiete — Karpaten, Böhmerwald, Ternovanerwald und Zentralalpen — hier vorzuführen, ohne daß auf die Ableitung derselben eingegangen zu werden brauchte.

Bedeutet  $s_\varphi$ ,  $s_0$  und  $s_{15}$  die (100fachen) spezifischen Gewichte,  $\beta_\varphi$ ,  $\beta_0$  und  $\beta_{15}$  die Druckfestigkeit (in  $kg/cm^2$ ) astfreier plattenförmiger Proben bei  $\varphi$ , beziehungsweise 0 und 15% Feuchtigkeit, so wurde gefunden:

##### 1. Für das spezifische Gewicht des Fichtenholzes

aus den Karpaten .

$$s_{15} = 1.04 s_0 + 1.36;$$

aus dem Böhmerwalde .

$$s_{15} = 1.01 s_0 + 2.59;$$

aus dem Ternovanerwalde

$$s_{15} = 1.05 s_0 + 1.15;$$

aus den Zentralalpen

$$s_{15} = 1.02 s_0 + 2.18.$$

##### 2. Für die Druckfestigkeit im normallufttrockenen Zustande beim

Fichtenholz aus den Karpaten

$$\beta_{15} = 0.109 s_{15}^2 + 206;$$

aus dem Böhmerwalde .

$$\beta_{15} = 0.126 s_{15}^2 + 162;$$

aus dem Ternovanerwalde

$$\beta_{15} = 0.125 s_{15}^2 + 150;$$

aus den Zentralalpen

$$\beta_{15} = 0.128 s_{15}^2 + 126.$$

##### 3. Für die Druckfestigkeit des absoluttrockenen Zustandes beim

Fichtenholz aus den Karpaten

$$\beta_0 = 20.83 s_0 - 121;$$

aus dem Böhmerwalde .

$$\beta_0 = 24.60 s_0 - 264;$$

aus dem Ternovanerwalde

$$\beta_0 = 23.26 s_0 - 214;$$

aus den Zentralalpen

$$\beta_0 = 24.25 s_0 - 265.$$

##### 4. Für die Berechnung des spezifischen Gewichtes beim Normalfeuchtigkeitsgehalte aus einem bei beliebigem Feuchtigkeitsgehalte $\varphi$ gefundenen

spezifischen Gewichte  $s_\varphi$  und bekanntem spezifischen Absoluttrockengewichte  $s_0$  wurden folgende Formeln ermittelt: Für das Fichtenholzmaterial

aus den Karpaten .

$$s_{15} = s_\varphi - [(0.00267 s_0 + 0.09056) (\varphi - 15)];$$

aus dem Böhmerwalde

$$s_{15} = s_\varphi - [(0.00067 s_0 + 0.17253) (\varphi - 15)];$$

aus dem Ternovanerwalde

$$s_{15} = s_\varphi - [(0.00333 s_0 + 0.0768) (\varphi - 15)];$$

aus den Zentralalpen

$$s_{15} = s_\varphi - [(0.00134 s_0 + 0.14506) (\varphi - 15)].$$

Letztere Formeln gelten jedoch, worauf ich auch schon in den früheren Mitteilungen über die Elastizität und Festigkeit des Fichtenholzes hingewiesen habe, nur für Feuchtigkeitsgehalte  $\varphi$  zwischen  $\emptyset$  und etwa 25%, da nur innerhalb dieser Grenzen das Verhältnis zwischen Feuchtigkeit und spezifischem Gewichte sich als eine gerade Linie darstellt, während bei höherer Feuchtigkeit dieses Verhältnis sich ändert und eine so komplizierte Form annimmt, daß es sich durch eine einfache Formel nicht mehr darstellen läßt. Auch die Reduktion der bei einem beliebigen Feuchtigkeitsgehalt ermittelten Druckfestigkeit  $\beta_\varphi$  auf den Normalfeuchtigkeitsgehalt von 15% ist rechnerisch nicht möglich, so daß nichts übrig bleibt, als die aus einer genügenden Zahl von Einzelversuchen gefundenen und für möglichst viele differierende Feuchtigkeitsgehalte und spezifische Gewichte ermittelten Werte der Druckfestigkeit in Form von Kurven graphisch darzustellen, mit deren Hilfe dann die gewünschte Reduktion der Druckfestigkeit auf den Normalfeuchtigkeitsgehalt vorgenommen werden kann, in der Art, wie ich dies im XXVIII. Hefte der Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs, Tafel I, für das Fichtenholzmaterial aus dem Erzgebirge gezeigt habe. Auch lassen sich die Liniensysteme der spezifischen Gewichte und Druckfestigkeiten zweckmäßig in die Form einer Tabelle bringen, wie dies in der später folgenden und für Fichtenholz im allgemeinen ohne Unterschied der Provenienz gültigen Tabelle 10 gezeigt wird; an der Hand dieser Tabelle läßt sich die gewünschte Reduktion ohneweiters vornehmen.

### 5. Spezifisches Gewicht, Druckfestigkeit und Härte des Rotholzes der Fichte.

Rotholz entsteht bei unseren Nadelhölzern bekanntlich an solchen Stämmen, welche durch irgend eine ständig wirkende Kraft einseitig auf Biegung in Anspruch genommen werden, also hauptsächlich an ganz oder teilweise freistehenden Bäumen, welche ständig unter Windanprall zu leiden haben, an der der herrschenden Windrichtung abgewendeten Seite.

Die Bildung von Rotholz ist gleichzeitig mit einer erhöhten Wuchstätigkeit, also einer größeren Jahrringbreite dieser Baumseite verbunden, während die dem Winde exponierte Seite Holz von geringer Ringbreite und von normalem Aussehen bildet.

Rotholz ist verhältnismäßig schwer, ohne aber im gleichen Verhältnisse zur Schwere auch druckfester zu sein; es erhöht also gleich wie das normale Spätholz der Nadelhölzer das Gewicht, ohne dem Holze die diesem Gewichte sonst entsprechende Festigkeit zu verleihen. Die breitringige, Rotholz enthaltende Seite der Nadelhölzer nennen die Holzhauer seit jeher die „harte“ Seite, die gegenüberliegende engringige die „weiche“ Seite.

Prof. Dr. Schwappach hat darauf hingewiesen\*), daß diese Bezeichnung insofern der Wirklichkeit nicht entspricht, als das Holz der harten Seite bei der Kiefer weniger druckfest sei, als das der weichen Seite; es entsprächen also die Ausdrücke „harte“ und „weiche“ Seite nicht der Druckfestigkeit. Dieser Einwand ist nun zweifellos richtig, wie meine Untersuchungen an dem Rotholz der Fichte bestätigt haben. Die Untersuchung des Holzes einer im stetigen Freistande von Jugend auf erwachsenen Fichte aus dem Mariabrunner Parke, die dem ständigen heftigen Anpralle der Westwinde ausgesetzt war (Probestamm Nr. 81, siehe Tafel II, rechts Figur 4, auf welcher eine Querschnittsfläche dieses Stammes abgebildet erscheint), bot mir die erwünschte Gelegenheit, diese Verhältnisse klar zu legen.

Die bezüglichen Untersuchungsergebnisse sind in Tabelle 2 niedergelegt.

\*) Untersuchungen über Raumgewicht und Druckfestigkeit des Holzes wichtiger Waldbäume. Von Dr. Adam Schwappach. I. Die Kiefer.



Aus dieser Tabelle 2 ergibt sich zunächst die größere Jahrringbreite der harten gegenüber der weichen Seite, indem die harte Seite im Durchschnitt aller von dem Probestamm 81 genommenen 19 Querscheiben eine Ringbreite von 4·06 mm, die weiche Seite eine solche von nur 2·76 mm zeigt. Ferner ist der Tabelle zu entnehmen, daß mit wenigen Ausnahmen sowohl im lufttrockenen, als im absoluttrockenen Zustande des Holzes die harte Seite das größere spezifische Gewicht besitzt.

Es beträgt das durchschnittliche spezifische Gewicht lufttrockenen Holzes auf der harten Seite 48·7, auf der weichen Seite 46·9 und für absoluttrockenes Holz auf der harten Seite 45·0, auf der weichen Seite 43·9.

Hingegen ist die Druckfestigkeit astfreier Platten im lufttrockenen Zustande auf der harten Seite 421 kg/cm<sup>2</sup>, auf der weichen Seite 438 kg/cm<sup>2</sup>, im absoluttrockenen Zustande auf der harten Seite 705 kg/cm<sup>2</sup>, auf der weichen Seite 763 kg/cm<sup>2</sup>.

Das günstigere Verhältnis zwischen Druckfestigkeit und spezifischem Gewichte beim Holze der weichen Seite gegenüber der harten Seite tritt uns bei der Betrachtung des Qualitätsquotienten  $\frac{\text{Druckfestigkeit absoluttrocken}}{\text{spezifisches Absoluttrockengewicht}}$  vor Augen.

Dieser Qualitätsquotient beträgt im Durchschnitt für die harte Seite 15·7, für die weiche Seite 17·4.

Das Rotholz bildet also eine Ausnahme von der Regel, daß bei einer und derselben Holzart dem größeren spezifischen Gewichte auch die größere Druckfestigkeit entspricht; denn hier ist das Verhältnis ein umgekehrtes, sowohl zwischen spezifischem Gewichte und Druckfestigkeit als zwischen Jahrringbreite und spezifischem Gewichte. In letzterer Beziehung wird man an das analoge Verhalten vieler Laubhölzer erinnert, bei welchen gleichfalls mit zunehmender Jahrringbreite eine Erhöhung des spezifischen Gewichtes einhergeht.

Es entsteht nun die Frage, auf welche Eigenschaft des Holzes sich das Urteil der Holzhauer stütze, wenn sie von einer „harten“ und „weichen“ Seite der Nadelhölzer sprechen; denn derartige Urteile des gemeinen Mannes haben fast immer ihre Berechtigung. In dieser Beziehung haben nun meine Untersuchungen über die Härte mittels der oben beschriebenen Kugelprobe den wissenschaftlich exakten Beweis erbracht, daß die sogenannte „harte“ Seite des Fichtenholzes, im buchstäblichen Sinne genommen, wirklich die größere Härte besitzt als die „weiche“ Seite. In der obigen Tabelle 2 tritt dies deutlich zutage. Diese Härteprüfungen wurden, zum Unterschiede von den Druckfestigkeitsprüfungen, sämtlich bei einem und demselben Feuchtigkeitsgrade der Holzproben durchgeführt, sind also untereinander strengere vergleichbar. Es ergibt sich laut obiger Tabelle im Durchschnitt aller Proben eine Härte für die harte Seite von 359 kg/cm<sup>2</sup>, für die weiche Seite von 321 kg/cm<sup>2</sup>.

Die Bezeichnungen der Holzhauer „harte“ und „weiche“ Seite sind also vollkommen gerechtfertigt, denn diese Bezeichnungen konnten sich naturgemäß nicht auf die Druckfestigkeit, sondern nur auf jenen Widerstand beziehen, den das Holz dem Eindringen der Säge und Axt, ihrer wichtigsten Handwerkzeuge, entgegensetzt; und dieser Widerstand ist eben die Holzhärte.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen lassen sich also dahin zusammenfassen, daß bei — infolge von einseitigem ständigem Windanprall exzentrisch gewachsenen Stämmen der Nadelhölzer die breitringige, sogenannte harte Seite das größere spezifische Gewicht und die größere Härte, aber eine geringere Druckfestigkeit, die weiche Seite ein geringeres spezifisches Gewicht und eine geringere Härte, wohl aber eine höhere Druckfestigkeit besitzt.

## 6. Elastizitätsuntersuchungen des Rotholzes der Fichte.

Bei der Untersuchung der Druckelastizität der einzelnen Druckprismen nach dem Anhalte der aufgenommenen und graphisch dargestellten Diagramme fielen die Diagramme einzelner Probepismen durch einen abnormalen Verlauf auf. Während nämlich in der Regel die Diagrammlinien der Druckprobe aus einem anfänglich gerade verlaufenden (elastischen) und daran anschließend einem gekrümmten (nach Überschreitung der Elastizitätsgrenze bis zur Fließgrenze reichenden) Ast besteht, verläuft hier die Diagrammkurve fast vom Beginne des Versuches an stetig gekrümmt, so daß eine scharfe Elastizitätsgrenze nicht zu konstatieren ist. Diese Grenze mußte in solchen Fällen verhältnismäßig niedrig angesetzt werden; Beispiele hievon bieten die Druckprismen 45 *a* und 45 *b*, dann 50 *a* und 59 *a*, welche, wie aus der Tabelle III des Anhanges zu ersehen ist, sehr niedrige Grenz(Trag-)Moduli und auch verhältnismäßig niedrige Elastizitätsmoduli aufweisen. Ziemlich auffallend niedrige Druckelastizitätsmoduli zeigen auch die vier Teilprismen der „harten“ Seite der Freistandsfichte Nr. 81 aus dem Mariabrunner Parke, also 81 *a A*, 81 *a B*, 81 *a C* und 81 *a D*. Bei allen diesen genannten Prismen fand sich nun bei der Besichtigung des Holzquerschnittes reichliche Rotholzbildung vor, so daß der Schluß berechtigt ist, daß das Rotholz der Fichte eine verhältnismäßig geringe Druckelastizität besitzt.

Nachdem die Druckprismen und die Biegestäbe ursprünglich von einem und demselben Stabe abgeschnitten worden sind, also die gleichbezeichneten Biegestäbe und Druckprismen auch vollkommen gleiches Holz darstellen, so war die Möglichkeit gegeben, das Verhalten dieses Holzes auch bei der Biegeprobe zu untersuchen; und da stellte es sich heraus, daß die gleichbezeichneten oben genannten Hölzer, welche ein abnormes Verhalten beim Druckelastizitätsversuch zeigten, auch bei der Biegeprobe sich abnorm verhielten, indem für sie wegen ihres stetig gekrümmten Biegediagrammes eine unverhältnismäßig niedrige Elastizitätsgrenze angenommen werden mußte; siehe die Biegeproben 45 *a* und *b*, 50 *a* und 59 *a*, 81 *a A*, *a B*, *a C* und *a D* in Tabelle IV des Anhanges. — Biegestab 59 *a* brach bei der Biegeprobe sogar ganz unvermittelt und so frühzeitig, daß man im Zweifel sein konnte, ob beim Bruch überhaupt schon die Elastizitätsgrenze erreicht gewesen sei, weshalb derselbe von der Mittelbildung ausgeschieden werden mußte.

Die Diagramme aller dieser genannten Biegeproben weisen das Charakteristikum einer großen Sprödigkeit des Holzes auf, d. h. der Bruch tritt bald nach der Überschreitung der Elastizitätsgrenze bei verhältnismäßig geringer Durchbiegung ein; das betreffende Diagramm hat daher einen niedrigen Völligkeitskoeffizienten.

Die Sprödigkeit des Rotholzes der Fichte äussert sich auch besonders in der Bruchform der Biegebalken; ausnahmslos zeigen solche Hölzer einen „glatten“ Bruch. Nördlinger vergleicht den Bruch solchen Holzes treffend mit einem „rübenartigen Abknacken“.

Die charakteristischen Eigenschaften dieser Rotholz enthaltenden Fichtenprobepöhler mögen ziffermäßig in nachstehender kleinen aus den Tabellen III und IV des Anhanges entnommenen Tabelle 3 angeführt werden; es versteht sich von selbst, daß diese Zahlen erst durch den Vergleich wirken, wenn man ihnen die analogen Eigenschaften der demselben Querschnitt entstammenden normalen (rotholzf freien) Hölzer gegenüberstellt.

Die nachstehende Tabelle 3 zeigt zur Genüge die Unterschiede in den Elastizitätseigenschaften, die sich zwischen dem Rotholze und dem aus dem gleichen Querschnitte entnommenen normalen (rotholzf freien) Fichtenholze ergeben.

Das Rotholz der Fichte, also das Holz der harten Seite, zeigt somit für die Verwendung im Bauwesen rechtungünstige Eigenschaften: Erhöhtes spezifisches Gewicht, verminderte Druckfestigkeit, verminderte Elastizität und Tragfähigkeit bei großer Sprödigkeit.

**Unterschiede in den Druck- und Biegungs-Elastizitätseigenschaften zwischen Rotholz und dem, dem gleichen Querschnitte entnommenen normalen (rotholzfreen) Fichtenholze.**

**Tabelle 3.**

| Rotholz (Druckholz)            |                   |                   | Normales Holz (Zugholz)      |                   |                   | Rotholz (Druckholz)            |                   |                   |                        |           | Normales Holz (Zugholz)    |                   |                   |                        |              |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------|----------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|--------------|
| Druckelastizitätseigenschaften |                   |                   |                              |                   |                   | Biegeelastizitätseigenschaften |                   |                   |                        |           |                            |                   |                   |                        |              |
| Bezeichnung der Druckprismen   | Elastizitätsmodul | Grenz(Trag-)modul | Bezeichnung der Druckprismen | Elastizitätsmodul | Grenz(Trag-)modul | Bezeichnung der Biegestäbe     | Elastizitätsmodul | Grenz(Trag-)modul | Völligkeitskoeffizient | Bruchform | Bezeichnung der Biegestäbe | Elastizitätsmodul | Grenz(Trag-)modul | Völligkeitskoeffizient | Bruchform    |
|                                |                   |                   |                              |                   |                   |                                |                   |                   |                        |           |                            |                   |                   |                        |              |
| 45 a                           | 101.5             | 0.082             | 45 c                         | 111.0             | 0.153             | 45 a                           | 84.7              | 0.236             | 0.62                   | glatt     | 45 c                       | 99.7              | 0.347             | 0.68                   | splittrig    |
| 45 b                           | 99.2              | 0.079             | 45 d                         | 121.2             | 0.188             | 45 b                           | 95.9              | 0.281             | 0.56                   | glatt     | 45 d                       | 99.5              | 0.412             | 0.55                   | splittrig    |
|                                |                   |                   | 50 b                         | 103.0             | 0.158             |                                |                   |                   |                        |           | 50 b                       | 94.3              | 0.234             | 0.59                   | glatt        |
| 50 a                           | 101.0             | 0.074             | 50 c                         | 118.4             | 0.292             | 50 a                           | 82.1              | 0.264             | 0.51                   | glatt     | 50 c                       | 118.7             | 0.415             | 0.70                   | glatt-zackig |
|                                |                   |                   | 50 d                         | 120.4             | 0.228             |                                |                   |                   |                        |           | 50 d                       | 124.4             | 0.423             | 0.57                   | splittrig    |
|                                |                   |                   | 59 b                         | 102.0             | 0.188             |                                |                   |                   |                        |           | 59 b                       | 86.9              | 0.243             | 0.58                   | zackig       |
| 59 a                           | 104.6             | 0.065             | 59 c                         | 105.6             | 0.285             | 59 a                           | 92.6              | 0.266             | 0.50                   | glatt     | 59 c                       | 96.0              | 0.332             | 0.65                   | zackig       |
|                                |                   |                   | 59 d                         | 103.2             | 0.189             |                                |                   |                   |                        |           | 59 d                       | 91.5              | 0.362             | 0.53                   | glatt-zackig |
| 81 a A                         | 93.4              | 0.138             |                              |                   |                   | 81 a A                         | 83.0              | 0.217             | 0.54                   | glatt     |                            |                   |                   |                        |              |
| 81 a B                         | 99.3              | 0.172             |                              |                   |                   | 81 a B                         | 85.8              | 0.257             | 0.56                   | glatt     |                            |                   |                   |                        |              |
| 81 a C                         | 79.6              | 0.167             | 81 c                         | 137.8             | 0.229             | 81 a C                         | 79.2              | 0.338             | 0.65                   | glatt     | 81 c                       | 99.4              | 0.331             | 0.63                   | zackig       |
| 81 a D                         | 103.4             | 0.199             |                              |                   |                   | 81 a D                         | 75.4              | 0.181             | 0.64                   | glatt     |                            |                   |                   |                        |              |

Dr. Robert Hartig\*) hat das Rotholz der harten Seite des Stammes Druckholz, das gegenüberliegende der weichen Seite Zugholz genannt und damit schon den physiologischen Zweck angedeutet, den beide Holzgattungen im Leben des Baumes zu erfüllen haben; das Zugholz, das an der dem Winde zugekehrten Seite des Stammes entsteht, hat den Stamm gegen das Zerreißen der Holzfasern infolge der durch den Winddruck veranlaßten Biegungen dieser Stammseite zu schützen, daher die große Zug- und Biegefestigkeit dieser Holzfasern und die Zähigkeit des Holzes dieser Zugseite, wie sie ja auch an der weichen, rotholzfreen Stammseite unserer Freistandsfichte 81 zu konstatieren ist. Im scheinbaren Widerspruche damit steht nun aber die Tatsache, daß das Holz der Druckseite, also das Rotholz, eine verhältnismäßig geringere Druckfestigkeit aufweist, als das Holz der Zugseite, während man doch das Gegenteil vermuten sollte. Dem ist entgegenzuhalten, daß die geringere Druckfestigkeit, d. i. die Bruchlast pro  $1 cm^2$  Querfläche der harten Seite durch die bedeutende Querflächenvergrößerung dieser Seite gegenüber der weichen mehr als ausgeglichen wird. Es ist klar, daß trotz der kleineren

\*) Holzuntersuchungen. Altes und Neues.

Druckfestigkeit doch der gesamte Widerstand, welcher vom Holze der harten, weitringigen Seite gegen das Zerdrücktwerden in der Richtung der Stammachse geleistet wird, wegen der absolut größeren Fläche ein größerer sein wird, als derjenige der weichen Seite, der Zugseite. Übrigens ist auch noch zu bedenken, daß nicht so sehr die Gefahr des Zerdrücktwerdens des Stammholzes durch das Eigengewicht des Holzes und die Last der Krone besteht, sondern daß es vielmehr zum Schutze gegen die Bruchgefahr auf eine Versteifung der in die konvexe Krümmung fallenden Stammportionen ankommt; und diese Aufgabe erfüllt das harte und spröde Rotholz an der stark vergrößerten harten Seite des Stammes in zweckmäßigster Weise.

## 7. Unterschiede in den Biegeigenschaften des Kern- und Splintholzes der Fichte.

Unterschiede in den Biegeigenschaften des Kern- und Splintholzes lassen sich in der Art nachweisen, daß man von den vier einem und demselben Stammquerschnitte angehörigen Biegeproben die einen so prüft, daß der Kern, die anderen in der Weise, daß der Splint in die Zugseite des Balkens fällt. Dies geschah analog wie bei dem in den früheren Heften behandelten Fichtenholzmaterial auch bei den hier zur Untersuchung gelangten Fichtenhölzern der Wuchsgebiete Karpaten, Böhmerwald, Ternovanerwald und Zentralalpen und der Freistandsfichte aus dem Mariabrunner Parke, indem von den 4 Biegebalken eines Stammes je 2 mit dem Kern nach oben (A in Fig. 9), je zwei mit dem Kern nach unten (B in Fig. 9) zu liegen kamen, so daß also im ersteren Falle der Splint, im letzteren der Kern in die Zugseite fiel.

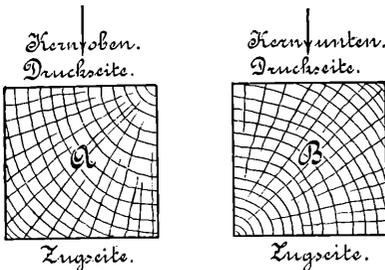


Fig. 9.

Art und Weise der Beanspruchung der Biegebalken.

Ich führe die bezüglichen Untersuchungs-Ergebnisse in der nachstehenden Tabelle 4 vor.

Das Resultat ist ein mit den früheren gleichartigen Untersuchungen fast genau übereinstimmendes. Während sich also bei den rein elastischen Biegeigenschaften, bei der elastischen Durchbiegung pro 0.1 Tonne Belastung, dann beim Elastizitäts- und Grenz(Trag)modul ein Unterschied in der Beanspruchungsweise, ob der Kern oder der Splint in die Zugseite des Balkens fällt, fast gar nicht bemerkbar macht, beträgt dieser Unterschied zugunsten der Verlegungsweise mit dem Splint in der Zugseite nahezu 8% bei der Biegefestigkeit und fast 40% (37.7%) bei der Deformationsarbeit beim Bruche.

Ein guter Maßstab für die Beurteilung eines Holzes vom Standpunkte der Biegefestigkeit aus ist der Quotient  $\frac{\text{Deformationsarbeit beim Bruche}}{\text{Durchbiegung beim Bruche}}$ .

Je größer die Biegearbeit und je kleiner die hierbei erlittene Durchbiegung, desto größer wird dieser Quotient ausfallen, desto besser daher auch ein Holzmaterial für eine Verwendung als Tragholz bei Beanspruchung auf Biegung geeignet sein. Das günstigere Verhalten dieses Quotienten bei der Verlegungsweise mit dem Splint in der Zugseite (um 15% günstiger als bei der gegenteiligen Verlegungsart) begründet also die schon früher aufgestellte Forderung für das Bauwesen, Fichtenhölzer (und jedenfalls auch alle übrigen Nadelhölzer) stets so zu verlegen, daß der Splint in die Zugseite, der Kern in die Druckseite des Balkens fällt. Es deuten die obigen Versuchsergebnisse auf die größere Zähigkeit der Fasern des Splintholzes gegenüber dem spröderen Kernholze hin; denn maßgebend für die Biegefestigkeit eines Holzes ist immer nur die Zugfestigkeit des an der konvex gebogenen Seite liegenden Holzes, die ja bedeutend größer ist als die Druckfestigkeit, was schon daraus erhellt, daß bei der Biegeprobe sich die Erscheinungen des Druckbruches

(Zusammenschieben, Stauchen der Fasern) an der konkaven Seite bedeutend früher bemerkbar machen, ehe der Zugbruch, das Zerreißen der Holzfasern an der konvexen Seite und damit die Zerstörung des Biegebalkens eintritt.

### Unterschiede in den Biegeigenschaften des Kern- und Splintholzes der Fichte.

**Tabelle 4.**

| Fichten-<br>Wuchsgebiet                                   | Kern oben,<br>d. h. Splint in der Zugseite |                        |                        |                      |                                        |                                                | Kern unten,<br>d. h. Kern in der Zugseite |                        |                        |                      |                                        |                                                |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                           | Elastische<br>Durchbiegung<br>pro 0·1 t    | Elastizitäts-<br>modul | Grenz/(Trag)-<br>modul | Biege-<br>festigkeit | Deformations-<br>arbeit<br>beim Bruche | Quotient<br>Deformationsarbeit<br>Durchbiegung | Elastische<br>Durchbiegung<br>pro 0·1 t   | Elastizitäts-<br>modul | Grenz/(Trag)-<br>modul | Biege-<br>festigkeit | Deformations-<br>arbeit<br>beim Bruche | Quotient<br>Deformationsarbeit<br>Durchbiegung |
|                                                           | cm                                         | t/cm <sup>2</sup>      |                        | t/cm                 |                                        |                                                | cm                                        | t/cm <sup>2</sup>      |                        | t/cm                 |                                        |                                                |
| <b>Absolute Werte</b>                                     |                                            |                        |                        |                      |                                        |                                                |                                           |                        |                        |                      |                                        |                                                |
| Karpaten .                                                | 0·0807                                     | 106·4                  | 0·360                  | 0·627                | 7·36                                   | 1·85                                           | 0·0808                                    | 106·3                  | 0·365                  | 0·589                | 4·77                                   | 1·66                                           |
| Böhmerwald                                                | 0·0758                                     | 115·1                  | 0·389                  | 0·707                | 8·82                                   | 2·11                                           | 0·0755                                    | 115·0                  | 0·378                  | 0·639                | 4·87                                   | 1·69                                           |
| Ternovanerwald                                            | 0·0901                                     | 94·0                   | 0·312                  | 0·549                | 5·01                                   | 1·52                                           | 0·0893                                    | 94·9                   | 0·286                  | 0·513                | 3·88                                   | 1·37                                           |
| Zentralalpen .                                            | 0·0875                                     | 99·7                   | 0·339                  | 0·601                | 6·66                                   | 1·77                                           | 0·0868                                    | 100·0                  | 0·327                  | 0·564                | 4·48                                   | 1·54                                           |
| <b>Verhältniszahlen</b><br>(Splint in der Zugseite = 100) |                                            |                        |                        |                      |                                        |                                                |                                           |                        |                        |                      |                                        |                                                |
| Karpaten .                                                | 100                                        | 100                    | 100                    | 100                  | 100                                    | 100                                            | 100·0                                     | 99·9                   | 101·4                  | 93·9                 | 64·8                                   | 89·7                                           |
| Böhmerwald                                                | 100                                        | 100                    | 100                    | 100                  | 100                                    | 100                                            | 99·6                                      | 99·9                   | 97·2                   | 90·4                 | 55·2                                   | 80·1                                           |
| Ternovanerwald .                                          | 100                                        | 100                    | 100                    | 100                  | 100                                    | 100                                            | 99·1                                      | 101·0                  | 91·7                   | 93·4                 | 77·4                                   | 90·1                                           |
| Zentralalpen .                                            | 100                                        | 100                    | 100                    | 100                  | 100                                    | 100                                            | 99·2                                      | 100·3                  | 96·5                   | 93·8                 | 67·3                                   | 87·0                                           |
| Durchschnitt .                                            | 100                                        | 100                    | 100                    | 100                  | 100                                    | 100                                            | 99·5                                      | 100·2                  | 97·8                   | 92·8                 | 63·3                                   | 85·5                                           |

### 8. Art des Biegebruches und Beziehungen desselben zur Holzqualität der Fichte.

Im ersten Hefte dieser Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer (XXV. Heft der Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs) sind auf Tafel III die charakteristischen Bruchformen der Biegebrüche, ein glatter, ein glattsplittiger, ein zackiger und ein splittiger Bruch dargestellt.

Unter einem glatten Bruche versteht man das Abreißen der Fasern an der Zugseite des Biegebalkens in einer mehr oder weniger geraden und senkrecht zur Längsrichtung der Fasern liegenden Linie im bruchgefährlichen Querschnitte oder doch in der nächsten Nähe desselben; ein solcher Bruch erfolgt immer plötzlich und ohne vorherige Anzeichen, erstreckt sich über den ganzen Querschnitt des Biegebalkens und ist infolgedessen mit einer starken Detonation verbunden. Ein zackiger Bruch wird jener Biegebruch genannt, bei welchem einzelne Faserbündel senkrecht zur Faserrichtung in mehreren nicht in derselben Geraden liegenden und ineinander übergreifenden Partien an der Zugseite des Balkens plötzlich abreißen;

er setzt sich also aus mehreren in verschiedenen Querschnitten des Balkens auftretenden glatten Brüchen zusammen. Als splittriger Bruch ist jener anzusprechen, bei welchem einzelne langgestreckte Faserbündel an der Zugseite aus ihrem Zusammenhang herausgerissen werden; diese abgerissenen Faserbündel ziehen sich oft weit vom bruchgefährlichen Querschnitte entfernt bis gegen die Enden des Biegebalkens hin; an den getrennten Bruchflächen treten diese einzelnen abgerissenen Faserbündel als spitz ineinander übergreifende Holzsplitter hervor. Der splittrige Brucherfolgt meist allmählich unter fortwährendem Knistern und schwächeren Detonationen.

Natürlich treten diese drei genannten Bruchformen nicht immer scharf ausgesprochen auf, und es finden sich Übergänge von einer Bruchform zur anderen; stets aber kann man einen Biegebruch unter eine der drei genannten Hauptformen: Glatt, zackig oder splittrig, einreihen.

Schon oben, Seite 18, erwähnte ich, daß das spröde Rotholz der Fichte beim Biegebruche immer einen glatten Bruch zeigt und daß dieses Holz immer eine verminderte Elastizität und Festigkeit aufweist. Es lag nun nahe, zu untersuchen, ob die Form des Biegebruches mit gewissen Biegungseigenschaften des Fichtenholzes verbunden ist, d. h. ob man aus der Form des Bruches einen gewissen Rückschluß auf dessen Qualität ziehen kann und umgekehrt, ob man sich bei einer bestimmten Holzqualität eines plötzlichen, glatten oder eines allmählich erfolgenden, splittrigen Bruches zu versehen hätte.

Ich habe diese Untersuchung an dem in diesem Hefte behandelten Fichtenholzmaterial der vier wiederholt genannten Fichtenwuchsgebiete (insgesamt an 164 Biegeproben) auf Grund der in Tabelle IV des Anhanges angegebenen Bruchformen durchgeführt und tatsächlich eine gewisse Beziehung zwischen der Form des Biegebruches und der mit den Biegungseigenschaften zusammenhängenden Holzqualität des Fichtenholzes gefunden. Dabei wurden nur die Hauptformen des Biegebruches: Glatt, zackig und splittrig unterschieden und die Zwischenform: glatt-zackig unter die zackige, zackig-splittrig unter die splittrige Bruchform eingereiht.

Die nach diesen Gesichtspunkten verfaßte Zusammenstellung der Biegungseigenschaften nach der konstatierten Bruchform enthält die nachstehende Tabelle 5.

### Beziehungen zwischen der Art des Biegebruches und den Biegungseigenschaften des Fichtenholzes.

**Tabelle 5.**

| Form des Biegebruches | Biegungseigenschaften             |                              |                    |                 |                                |                                                          | Zahl der Proben |
|-----------------------|-----------------------------------|------------------------------|--------------------|-----------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------|
|                       | Elastische Durchbiegung pro 0·1 t | Elastizitätsmodul            | Grenz-(Trag-)modul | Biegefestigkeit | Deformationsarbeit beim Bruche | Quotient<br>Deformationsarbeit<br>Durchbiegung b. Bruche |                 |
|                       | cm                                | Tonnen pro 1 cm <sup>2</sup> |                    |                 | t/cm                           |                                                          |                 |
| glatt                 | 0·0890                            | 98·0                         | 0·323              | 0·565           | 4·95                           | 1·53                                                     | 54              |
| zackig                | 0·0843                            | 102·2                        | 0·339              | 0·593           | 5·45                           | 1·64                                                     | 42              |
| splittrig             | 0·0769                            | 111·9                        | 0·376              | 0·648           | 6·90                           | 1·91                                                     | 68              |

Es ergibt sich hieraus ein vollkommen gesetzmäßiger Zusammenhang der einzelnen Biegungseigenschaften mit der Form des Biegebruches. Der glatte Bruch ist mit einer großen elastischen Durchbiegung, einem niedrigen Elastizitäts- und Grenzmodul, einer geringen Biegefestigkeit und

mit kleiner Deformationsarbeit verbunden, während ein splittriger Bruch mit einem Minimum der elastischen Durchbiegung und einem Maximum der übrigen Biegeelastizitätseigenschaften einhergeht. Zwischen diesen beiden Extremen reihen sich die Hölzer mit zackigem Biegebruche ein. Es zeigt also ein glatter Bruch eine schlechte, ein zackiger Bruch eine mittlere und ein splittriger eine gute Holzqualität des Fichtenholzes an, welche auch in dem Qualitätsmaßstabe  $\frac{A}{F}$ , d. h. im Quotienten  $\frac{\text{Deformationsarbeit beim Bruche}}{\text{Durchbiegung beim Bruche}}$  zum Ausdrucke kommt;

dieser Quotient beträgt für den glatten Bruch 1.53  
 zackigen „ „ 1.64  
 „ „ splittrigen „ „ 1.91 im Durchschnitte.

Dagegen konnte eine Beziehung zwischen den Biegeeigenschaften und dem Biegebruche bei verschiedener Art der Verlegungsweise, ob das Kern- oder das Splintholz in die Zugseite des Balkens fällt, nicht konstatiert werden. Bei der Verlegungsweise: Kern oben, d. h. Splintholz in der Zugseite, wurden unter 83 Biegeproben beobachtet: 30 glatte, 16 zackige und 37 splittrige Bruchformen; — bei der Verlegungsweise: Kern unten, d. h. Kern in der Zugseite — unter 81 Biegeproben 24 glatte, 26 zackige und 31 splittrige Brüche. Die Zusammenstellung der Biegeeigenschaften nach diesem Gesichtspunkte ergab kein gesetzmäßiges Verhalten.

### 9. Form des Schaftes, Kronenprozent und technische Holzqualität der Fichte.

Die Festigkeit des Holzes eines stehenden Baumstammes wird in zweifacher Richtung in Anspruch genommen: Auf Druck und auf Biegung.

Zunächst wird der vom Winde nicht bewegte Baumschaft auf Druck beansprucht, indem das Gewicht des über einem bestimmten Querschnitte liegenden Holzes samt dem Gewicht der Baumkrone und der etwa aufgelagerten Schnee- und Eismassen als Last wirkt und den Stamm in der Richtung der Stammachse zerdrücken würde, wenn die Druckfestigkeit des Stammholzes nicht größer wäre als diese Last. Da nun das Gewicht des Schaftholzes, welches ein bestimmter Stammquerschnitt zu tragen hat, nach oben immer geringer wird, das Gewicht der Krone aber für alle Querschnitte des unbeasteten Schaftes gleich bleibt, so folgt schon aus diesem Umstande, daß sich der Schaft nach oben zu verzüngen muß, denn die Natur geht in der Konstruktion ihrer Organismen immer mit tunlichster Sparsamkeit vor und wendet keine übermäßigen Sicherheitsgrade an, da sie ja den Überschuß der Bildungsstoffe, die der Baum aufnimmt und die nach der Sicherung des Bestandes des Individuums nicht verbraucht wurden, zur Bildung der vegetativen und der Fortpflanzungsorgane verwenden muß.

Wenn nun auch das Gewicht des Baumschaftholzes samt dem Gewicht der grünen Krone ein ganz bedeutendes und die Druckfestigkeit des Stammholzes wegen seines großen Wassergehaltes nur eine verhältnismäßig geringe ist (etwa 100 kg pro 1 cm<sup>2</sup> Querschnitt), so genügt diese Druckfestigkeit doch vollauf, um den Baum vor dem Zerdrücktwerden in der Richtung der Stammachse, beziehungsweise vor der Gefahr des Zerknickens bei Gleichgewichtslage zu bewahren; tatsächlich sieht man auch nie einen Baumstamm, der infolge seines Eigengewichtes in der Richtung der Stammachse gebrochen, d. i. zerdrückt worden wäre, es wäre denn ein hohler oder innen fauler Baum, bei welchem der Stammquerschnitt schon so stark reduziert, beziehungsweise in seiner Festigkeit verschwächt ist, daß er das Gewicht einer schweren Krone nicht mehr zu tragen vermag. Nur bei übermäßig starker Schnee- oder Rauhreifbelastung treten Brüche auf, die aber als Knickbrüche aufzufassen sind und dadurch hervorgerufen werden, daß der Schwerpunkt der Krone durch einseitige Schnee- und Duftbelastung oder durch einen, wenn auch nur schwachen Wind, seitlich verschoben worden ist.

Eine größere Gefahr aber, als durch das Eigengewicht des Holzes und der Krone zerdrückt zu werden, droht dem Baumstamme durch den Anprall des Sturmwindes und der hiedurch hervorgerufenen Biegung des Schaftes; der Wind findet in der Krone einen Widerstand, er „verfängt“ sich in ihr und beansprucht den Schaft auf Biegung, bisweilen in solchem Maße, daß die Biegungsfestigkeit des Schaftholzes überwunden wird und der Stamm bricht — er zersplittert — und wir sprechen dann von einem Windbruche. Gegen diese Schädigung muß also die Natur den Baumstamm in erster Linie schützen und sie tut dies unter gleichzeitiger Wahrung des Gesetzes der möglichsten Sparsamkeit dadurch, daß sie die Baumstämme als „Träger von gleichem Widerstand“ aufbaut. Prof. Dr. Metzger hat zuerst in seiner verdienstvollen Arbeit: „Der Wind als maßgebender Faktor für das Wachstum der Bäume“\*) auf diese interessante und für die Forstwirtschaft bedeutungs-

volle Tatsache hingewiesen, die wir hier, wenn auch nur in kurzen Zügen, streifen wollen, umso mehr, als ja auch die Form eines Stammes (Vollholzigkeit oder Abholzigkeit) auf den Wert desselben, also auf dessen Qualität im weiteren Sinne, einen hervorragenden Einfluß nimmt.

Wird ein auf einer Seite bei  $a$  fest eingespannter Balken (beispielsweise ein aufrecht stehender Pfeiler,  $A$  in Fig. 10) an seinem freien Ende  $b$  von einer Kraft  $Q$  auf Biegung beansprucht, so ist die Gefahr, gebrochen zu werden, an der Befestigungsstelle  $a$  am größten, an der Angriffsstelle der Kraft  $b$  am kleinsten. Soll die Gefahr des Bruches in allen Querschnitten des Balkens eine gleichgroße sein, so braucht auch der Querschnitt nicht überall gleich groß zu sein, wie beim gleichstarken und unökonomisch konstruierten Träger (Pfeiler)  $A$ , sondern der Querschnitt kann sich nach oben zu verjüngen. ( $B$ ) Ein solcher nach dem Angriffspunkte der biegenden Kraft hin verjüngter Balken, Pfeiler oder Träger heißt ein „Träger von gleichem Widerstand“; er ist nach den Gesetzen der Elastizitätslehre bei Balken von kreisrundem Querschnitte so gebaut, daß die dritten Potenzen der einzelnen Durchmesser sich verhalten wie die einfachen Abstände dieser Querflächen vom Angriffspunkte der biegenden Kraft ( $B$  in Fig. 10).

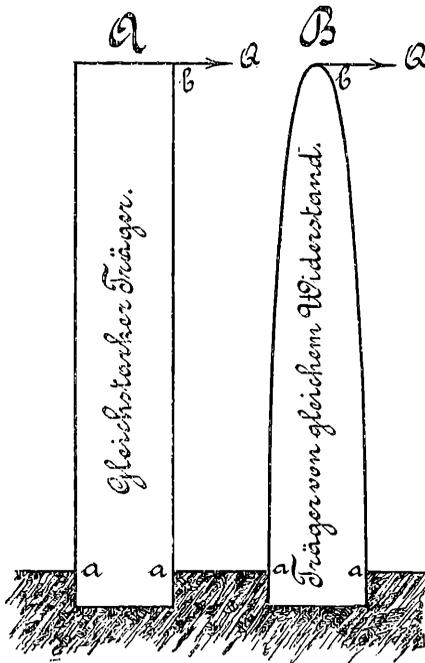


Fig. 10.

Gleichstarker Träger  $A$  und Träger von gleichem Widerstand  $B$ .

Nach diesem statischen Gesetze ist, wie Dr. Metzger überzeugend nachgewiesen hat, der kronenfreie Teil des Baumschaftes aufgebaut; er hat die Form eines Paraboloids, und es besteht die Beziehung (siehe Fig. 11):  $\overline{ab}^3 : \overline{cd}^3 : \overline{ef}^3 = OR : OS : OT$ .

Die Baumkrone kann man sich bei einem normal gewachsenen Baume als gleichseitigen Kegel vorstellen; ihr Längsschnitt ist dann ein gleichschenkliges Dreieck  $ABC$ , in dessen Schwerpunkt ( $O$ ) der Angriffspunkt der biegenden Kraft des Windes verlegt wird. In der Krone erfolgt die Verschwächung der Durchmesser nach oben rascher als am kronenfreien Schaft; denn hier wird die Krone und daher auch die vom Winde gedrückte Fläche nach oben zu immer kleiner und ihr Schwerpunkt rückt immer mehr nach oben; damit vermindert sich auch die Beanspruchung des Schaftes durch den Wind und es verschmälern sich die Durchmesser desselben nach dem Gipfel zu im arithmetischen Verhältnisse nach der Pro-

\*) Mündener forstliche Hefte. Nr. 3 vom Jahre 1893.

portion (Fig. 11):  $gh:ik = CK:CL = AB:FG$ , d. h. der Schaft hat in der Kronenpartie die Form eines Kegels.

Es wird jetzt verständlich, daß die Baumkrone eines schaftbildenden Baumes — vor allem bei der Fichte — auf die Formbildung des Baumstammes einen entscheidenden Einfluß ausübt und daß es die mechanische Beanspruchung des Stammes durch den Wind ist, welche die Form des Schaftes und in weiterer Folge auch die Größe und Art des Zuwachses am Schaft bestimmt.

Ist die Fichtenkrone hoch angesetzt, schwach (und dies trifft dann zu, wenn der Stamm im dicht geschlossenen Bestande erwachsen ist, wo der Wind keinen Angriffspunkt findet, die Kronen der Bäume sich gegenseitig stützen und der Schaft daher wenig auf Biegung beansprucht wird), so wird nach den obigen statischen Gesetzen des Schaftbaues der Stamm vollholziger sein, er braucht keine bedeutende Verstärkung nach der Basis zu, weil ihn der Wind nicht zur Verstärkung der unteren Stammpartien anreizt; umgekehrt, bei sehr tief herabreichender und dann natürlich auch kräftig entwickelter, schwerer Baumkrone (also bei freistehenden oder in sehr lichtem Schlusse erwachsenen Stämmen), baut die Natur den Baumstamm mehr weniger in Kegelform auf, um ihm eine große Stabilität und Biegefestigkeit gegen den Anprall des in der mächtigen Krone sich verfangenden Sturmwindes zu geben.

Die von mir an den einzelnen Fichtenstämmen Nr. 41 bis 81 der in diesem Hefte behandelten Fichtenwuchsgebiete Karpaten, Böhmerwald, Ternovanerwald und Zentralalpen, sowie der Freistandsfichte aus dem Mariabrunner Parke vorgenommenen Messungen der Schäfte und Kronen stehen im Einklang mit der Metzger'schen Theorie der Schaft- und Kronenausbildung nach Maßgabe der Beanspruchung durch den Wind, wie die nachstehende Tabelle 6 beweist. Die Tabelle enthält die einzelnen Fichten-Probestämme, geordnet nach steigenden Kronenprozenten, und die zugehörigen Schiffel'schen Formquotienten  $\frac{q_3}{q_1} = \frac{\text{Durchmesser in } \frac{3}{4} \text{ der Höhe}}{\text{Durchmesser in } \frac{1}{4} \text{ der Höhe}}$ , durch welche die Form eines Baumschaftes am schärfsten ausgedrückt wird.

Wie man sieht, fallen die Formquotienten gesetzmäßig mit dem Steigen der Kronenprocente, d. h. je größer das Kronenprozent des Fichtenstammes, desto abholziger wird der Schaft. Das Maximum der Vollholzigkeit hat Stamm Nr. 54 (Fichte aus einem gut geschlossenen Schwemforst des Böhmerwaldes) mit einem Formquotienten  $\frac{q_3}{q_1}$  von 0·562 und einem Minimum der Kronenlänge von 34 Prozent, also mit einer in zwei Drittel der Baumhöhe angesetzten Krone; das Minimum der Form (also die stärkste Abholzigkeit) mit einem Formquotienten von 0·333 besitzt Stamm 81, die Freistandsfichte aus dem Mariabrunner Parke, die gleichzeitig auch die stärkste Kronenentwicklung von 86 Prozent aufweist, also eine Fichte von genauer Kegelform mit fast bis zum Boden herabreichender mächtiger Krone.

Diese beiden hier angeführten Fichtenstämmen mit dem Maximum und dem Minimum der Vollholzigkeit, sowie einen in der Mitte zwischen beiden liegenden Fichtenstamm (Nr. 41, einer Urwaldfichte aus den Karpaten) habe ich auf Grund der vorgenommenen Messungen in Fig. 12 bildlich dargestellt.

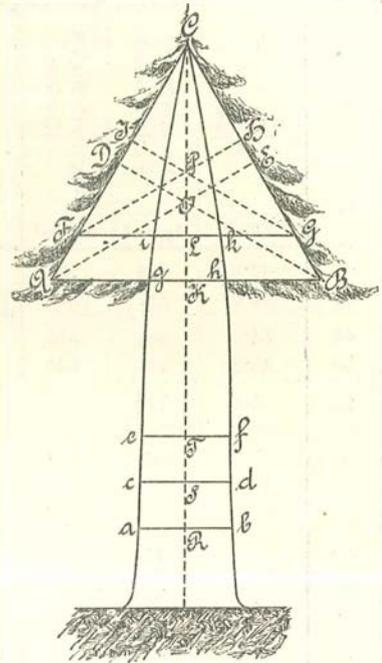


Fig. 11.

Aufbau des Fichtenschaftes nach statischen Gesetzen.

## Beziehungen zwischen Kronenausbildung und Form des Fichtenschafes.

**Tabelle 6.**

| Probestamm Nr. | Spezifisches<br>Absoluttrocken-<br>gewicht des<br>Stammes | Druckfestigkeit<br>absoluttrocken | Biegefestigkeit<br>lufttrocken | Kronenprozent<br>des Stammes | Durchmesser des<br>Stammes in<br>$\frac{1}{4}$ der Höhe $d^{1/4}$ | Durchmesser des<br>Stammes in<br>$\frac{3}{4}$ der Höhe $d^{3/4}$ | Formquotient<br>$d^{3/4} : d^{1/4}$ | Kronenprozent | Spezifisches<br>Absoluttrocken-<br>gewicht | Druckfestigkeit<br>absoluttrocken | Biegefestigkeit<br>lufttrocken | Formquotient<br>$d^{3/4} : d^{1/4}$ |
|----------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
|                | 100fach                                                   | kg/cm <sup>2</sup>                | kg/cm <sup>2</sup>             |                              | cm                                                                |                                                                   |                                     |               | 100fach                                    | kg/cm <sup>2</sup>                | kg/cm <sup>2</sup>             |                                     |
| 61             | 43·1                                                      | 804                               | 711                            | 33                           | 34·1                                                              | 17·7                                                              | 0·519                               | 33·5          | 43·3                                       | 820                               | 766                            | 0·540                               |
| 54             | 43·6                                                      | 837                               | 821                            | 34                           | 31·7                                                              | 17·8                                                              | 0·562                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 46             | 34·9                                                      | 585                               | 535                            | 39                           | 35·5                                                              | 17·3                                                              | 0·487                               | 39·5          | 37·4                                       | 650                               | 587                            | 0·520                               |
| 53             | 40·0                                                      | 714                               | 640                            | 40                           | 30·0                                                              | 16·6                                                              | 0·554                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 71             | 40·0                                                      | 718                               | 718                            | 42                           | 30·0                                                              | 15·7                                                              | 0·523                               | 43·8          | 39·0                                       | 696                               | 624                            | 0·515                               |
| 62             | 41·3                                                      | 745                               | 632                            | 43                           | 32·4                                                              | 16·6                                                              | 0·513                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 59             | 35·6                                                      | 603                               | 514                            | 44                           | 33·2                                                              | 17·5                                                              | 0·527                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 58             | 44·9                                                      | 851                               | 760                            | 45                           | 32·5                                                              | 17·2                                                              | 0·529                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 51             | 33·4                                                      | 564                               | 498                            | 45                           | 32·0                                                              | 15·5                                                              | 0·484                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 50             | 38·4                                                      | 681                               | 554                            | 46                           | 32·5                                                              | 16·0                                                              | 0·492                               | 46·1          | 40·9                                       | 738                               | 649                            | 0·496                               |
| 78             | 41·7                                                      | 718                               | 590                            | 46                           | 30·5                                                              | 14·5                                                              | 0·476                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 47             | 37·6                                                      | 672                               | 626                            | 48                           | 35·5                                                              | 17·1                                                              | 0·482                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 60             | 44·8                                                      | 859                               | 773                            | 48                           | 31·6                                                              | 15·8                                                              | 0·500                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 70             | 36·0                                                      | 639                               | 551                            | 49                           | 30·0                                                              | 16·1                                                              | 0·537                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 72             | 40·5                                                      | 708                               | 595                            | 49                           | 29·8                                                              | 14·6                                                              | 0·490                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 76             | 42·4                                                      | 770                               | 697                            | 49                           | 31·3                                                              | 17·0                                                              | 0·543                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 75             | 43·7                                                      | 787                               | 705                            | 50                           | 30·6                                                              | 14·8                                                              | 0·484                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 63             | 42·7                                                      | 808                               | 746                            | 50                           | 26·1                                                              | 12·0                                                              | 0·460                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 66             | 39·4                                                      | 697                               | 511                            | 53                           | 30·7                                                              | 14·8                                                              | 0·482                               | 54·0          | 38·0                                       | 657                               | 537                            | 0·472                               |
| 74             | 33·8                                                      | 549                               | 519                            | 54                           | 32·1                                                              | 15·4                                                              | 0·480                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 52             | 41·9                                                      | 740                               | 624                            | 54                           | 33·0                                                              | 14·4                                                              | 0·437                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 67             | 36·9                                                      | 642                               | 494                            | 55                           | 32·8                                                              | 16·0                                                              | 0·488                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 56             | 37·5                                                      | 636                               | 571                            | 56                           | 31·6                                                              | 13·9                                                              | 0·440                               | 57·8          | 40·7                                       | 736                               | 621                            | 0·453                               |
| 68             | 39·9                                                      | 725                               | 572                            | 56                           | 31·8                                                              | 14·6                                                              | 0·459                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 57             | 47·7                                                      | 930                               | 769                            | 57                           | 32·9                                                              | 17·1                                                              | 0·520                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 69             | 36·0                                                      | 624                               | 520                            | 58                           | 32·1                                                              | 15·4                                                              | 0·480                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 64             | 39·6                                                      | 706                               | 590                            | 58                           | 32·6                                                              | 13·5                                                              | 0·414                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 43             | 36·2                                                      | 632                               | 573                            | 58                           | 33·0                                                              | 14·2                                                              | 0·431                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 44             | 41·6                                                      | 768                               | 645                            | 59                           | 31·3                                                              | 14·9                                                              | 0·476                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 41             | 47·4                                                      | 870                               | 727                            | 60                           | 33·6                                                              | 14·8                                                              | 0·404                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 49             | 43·0                                                      | 809                               | 746                            | 62                           | 33·3                                                              | 15·5                                                              | 0·466                               | 62·8          | 38·0                                       | 673                               | 602                            | 0·453                               |
| 55             | 34·5                                                      | 587                               | 502                            | 62                           | 31·6                                                              | 13·7                                                              | 0·434                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 77             | 36·0                                                      | 620                               | 562                            | 62                           | 31·7                                                              | 17·1                                                              | 0·540                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 45             | 37·3                                                      | 652                               | 573                            | 64                           | 29·8                                                              | 12·1                                                              | 0·406                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 48             | 39·4                                                      | 697                               | 627                            | 64                           | 37·1                                                              | 15·6                                                              | 0·421                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 65             | 37·1                                                      | 643                               | 538                            | 68                           | 30·2                                                              | 15·6                                                              | 0·517                               | 68·5          | 38·9                                       | 682                               | 555                            | 0·469                               |
| 42             | 40·7                                                      | 722                               | 573                            | 69                           | 33·2                                                              | 14·0                                                              | 0·422                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 79             | 37·9                                                      | 595                               | 393                            | 76                           | 31·3                                                              | 12·2                                                              | 0·390                               | 78·3          | 37·3                                       | 598                               | 480                            | 0·430                               |
| 73             | 38·1                                                      | 643                               | 593                            | 79                           | 30·2                                                              | 12·9                                                              | 0·427                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 80             | 35·9                                                      | 555                               | 455                            | 80                           | 28·9                                                              | 13·7                                                              | 0·474                               |               |                                            |                                   |                                |                                     |
| 81             | 43·0                                                      | 707                               | 514                            | 86                           | 53·5                                                              | 17·8                                                              | 0·333                               | 86·0          | 43·0                                       | 707                               | 514                            | 0·333                               |

Die Tabelle 6 enthält überdies noch die spezifischen Trockengewichte der ganzen Stämme, um etwa vorhandene Beziehungen zwischen der Form und der technischen Qualität der Fichtenstämme hervortreten zu lassen; eine solche Beziehung besteht, wie die Tabelle zeigt, nicht; es finden sich regellos geringe und hohe spezifische Gewichte bei vollholzigen und abholzigen Fichtenstämmen.

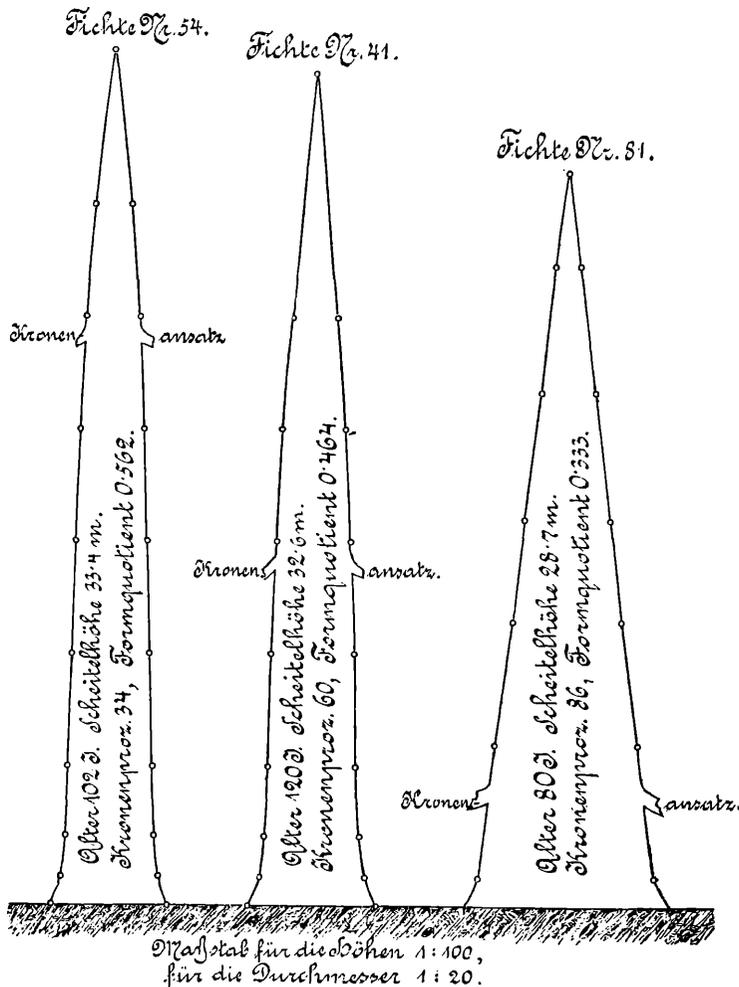


Fig. 12.

Beziehungen zwischen Kronenentwicklung und Schaftform der Fichte.

Ob das spezifische Gewicht und damit auch die technische Eigenschaft der Festigkeit nicht doch noch in irgend einer, jedenfalls komplizierten und vielleicht durch andere Umstände verschleierte Beziehung zur Formausbildung der Fichtenschäfte steht, ist eine offene Frage; der Umstand, daß es Fichtenstämme gibt, deren Gewicht und Druckfestigkeit von unten nach oben, von der Wurzel bis zum Gipfel, zunimmt, andererseits wieder Fichten, deren Gewicht und Festigkeit in derselben Richtung abnimmt, lassen eine derartige Vermutung immerhin zu.

## 10. Beurteilung der Qualität des Fichtenholzes aus den Wuchsgebieten Karpaten, Böhmerwald, Ternovanerwald und Zentralalpen und der Freistandsfichte aus dem Mariabrunner Parke.

Als Anhaltspunkt für die Beurteilung der Güte des Fichtenholzes aus den vier in diesem Hefte zur Untersuchung gelangten Fichtenwuchsgebieten Karpaten, Böhmerwald, Ternovanerwald und Zentralalpen und der Freistandsfichte aus dem Mariabrunner Parke vom technischen und gewerblichen Standpunkte aus habe ich in der nachstehenden Tabelle 7 die für den jeweiligen Mittelstamm geltenden Durchschnittszahlen der wichtigsten Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften samt den Durchschnittswerten der Jahrringbreiten und spezifischen Gewichte, sowie die Daten für die Beurteilung der Astigkeit dieser Fichtenhölzer zusammengestellt; der Vollständigkeit halber und zur Vergleichbarkeit mit dem Fichtenholze der früher schon untersuchten und publizierten Fichtenwuchsgebiete Südtirol, Nordtirol, Wienerwald und Erzgebirge gebe ich die Eigenschaften dieser letztgenannten Fichtenhölzer mit an.

### Durchschnittswerte der technischen Eigenschaften für den einzelnen Stamm der verschiedenen Fichtenwuchsgebiete.

Tabelle 7.

| Fichten-<br>Wuchsgebiet    | Mittlere Jahrring-<br>breite ganzer Stämme | Spezifisches<br>Gewicht |                        | Druck-<br>festigkeit<br>(Plattenproben) |                        | Druckelastizität<br>und -Festigkeit |                       |                               | Biegeelastizität<br>und -Festigkeit |                       |                                 |                                        | Astigkeit                                                                                    |                                    |
|----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                            |                                            | absoluttrocken          | normal-<br>lufttrocken | absoluttrocken                          | normal-<br>lufttrocken | Elastizitäts-<br>modul              | Grenz(Last)-<br>modul | Bruchmodul<br>(Prismenproben) | Elastizitäts-<br>modul              | Grenz(Last)-<br>modul | Bruchmodul<br>(Biegefestigkeit) | Deformations-<br>arbeit beim<br>Bruche | Zahl der im<br>mittleren Drittel<br>des Schaftes<br>innerhalb<br>2-5 m Länge<br>beobachteten |                                    |
|                            |                                            |                         |                        |                                         |                        |                                     |                       |                               |                                     |                       |                                 |                                        | größerem<br>über 1 cm<br>starken                                                             | kleineren<br>unter 1 cm<br>starken |
| mm                         | 100fach                                    | kg/cm <sup>2</sup>      | kg/cm <sup>2</sup>     | t/cm <sup>2</sup>                       | kg/cm <sup>2</sup>     | t/cm <sup>2</sup>                   | kg/cm <sup>2</sup>    | t/cm <sup>2</sup>             | kg/cm <sup>2</sup>                  | t/cm                  | Äste                            |                                        |                                                                                              |                                    |
| Südtirol                   | 1-53                                       | 37.4                    | 40.4                   | 646                                     | 376                    | 99.1 <sup>+</sup>                   | 200 <sup>+</sup>      | 283 <sup>+</sup>              | 89.1 <sup>+</sup>                   | 268 <sup>+</sup>      | 496 <sup>+</sup>                | 5.59 <sup>+</sup>                      | Nicht erhoben                                                                                |                                    |
| Nordtirol .                | 2-32                                       | 39.7                    | 42.8                   | 702                                     | 376                    | 110.4                               | 175                   | 317                           | 103.0                               | 330                   | 573                             | 4.36                                   | 14                                                                                           | 30                                 |
| Wienerwald .               | 3-24                                       | 38.8                    | 41.5                   | 650                                     | 343                    | 111.4                               | 158                   | 326                           | 100.5                               | 323                   | 550                             | 5.21                                   | 19                                                                                           | 35                                 |
| Erzgebirge .               | 2-11                                       | 39.5                    | 42.3                   | 640                                     | 344                    | 111.9                               | 172                   | 324                           | 101.6                               | 295                   | 512                             | 4.14                                   | 16                                                                                           | 26                                 |
| Karpaten .                 | 2-39                                       | 39.3                    | 42.2                   | 700                                     | 387                    | 121.0                               | 228                   | 365                           | 106.4                               | 363                   | 608                             | 6.07                                   | 4                                                                                            | 25                                 |
| Böhmerwald                 | 2-16                                       | 41.3                    | 44.2                   | 757                                     | 400                    | 125.5                               | 231                   | 372                           | 114.6                               | 382                   | 669                             | 6.74                                   | 8                                                                                            | 27                                 |
| Ternovanerwald             | 2-43                                       | 37.6                    | 40.6                   | 662                                     | 350                    | 102.0                               | 194                   | 325                           | 94.4                                | 299                   | 531                             | 4.45                                   | 22                                                                                           | 34                                 |
| Zentralalpen               | 1-80                                       | 39.0                    | 42.0                   | 666                                     | 355                    | 112.8                               | 220                   | 374                           | 99.9                                | 335                   | 583                             | 5.57                                   | 10                                                                                           | 24                                 |
| Parkfichte<br>Mariabrunn . | 3-61                                       | 43.0                    | 46.1                   | 707                                     | 385                    | 115.8                               | 199                   | 394                           | 90.1                                | 290                   | 514                             | 4.53                                   | Viele sehr<br>starke Äste                                                                    |                                    |
| Mittel<br>pro Stamm }      | 2-19                                       | 39.2                    | 42.2                   | 681                                     | 369                    | 112.6                               | 200                   | 337                           | 101.7                               | 325                   | 568                             | 5.34                                   |                                                                                              |                                    |

+ Wegen höheren Feuchtigkeitsgehaltes geringere Elastizität und Festigkeit.

Die Urwaldfichte der Karpaten ist von durchschnittlich guter Qualität. Es kommen natürlich auch hier Stämme vor, die ein sehr geringes spezifisches Gewicht und geringe Festigkeit aufweisen (z. B. Fichte Nr. 46 mit 34.9, Fichte Nr. 51 mit 33.4 durchschnittlichem spezifischen Trockengewichte); der Gesamtdurchschnitt des spezifischen Trockengewichtes aller untersuchten Stämme dieses Wuchsgebietes (39.3) kommt aber dem Mittel, das

für die Fichte Österreichs aus allen Wuchsgebieten und sämtlichen 81 Probestämmen berechnet wurde (39·2), gleich, während die Druckfestigkeit und die Biegungselastizität und -Festigkeit die betreffenden Mittelwerte überragen.

Dabei ist die mittlere Jahrringbreite der Karpatenfichte (2·39 mm) noch etwas größer, als sie dem Mittel aller untersuchten Fichtenstämme (2·19 mm) zukommt. Namentlich haben jene Stämme, welche von Jugend auf geringe Jahrringbreiten zeigen, die also unter dem Schirm des Altbestandes und im dichten Schlusse standen, sehr gutes, schweres Holz (Stämme Nr. 41, 42, 44, 48, 49 und 52). Mit wenigen Ausnahmen sind die Urwaldfichten der Karpaten mit von Jugend an gleichbleibender Jahrringbreite erwachsen, ihr Holz ist daher in dieser Hinsicht von vorzüglicher Beschaffenheit. Was das Fichtenholz der Karpaten aber besonders wertvoll macht, ist die große Astreinheit desselben; die Urwaldfichte der Karpaten zeigt unter allen Wuchsgebieten die wenigsten Äste und besonders wenig stärkere Äste am mittleren Schaftteile. Es ist dieser Umstand dem dichten Schlußstand der Urwaldbestände zuzuschreiben, welcher die Astreinheit begünstigt und die Erstarkung der unteren Kronenäste nicht zuläßt.

Der Formquotient  $\frac{q_3}{q_1}$  ist bei der Karpatenfichte allerdings merkwürdigerweise ein verhältnismäßig niedriger; er beträgt 0·451.

Die Böhmerwaldfichte hat im Durchschnitte unter allen untersuchten Fichtenwuchsgebieten die beste Holzqualität; ihr mittleres spezifisches Trockengewicht (41·3) liegt bedeutend über dem spezifischen Trockengewichte der österreichischen Fichte (39·2); ihre mittlere Jahrringbreite (2·16 mm) kommt dabei dem allgemeinen Mittel (2·19 mm) gleich; bei dieser geringen Jahrringbreite erklärt sich das hohe spezifische Trockengewicht der Böhmerwaldfichte aus dem verhältnismäßig stark entwickelten Spätholz. Damit in innigstem Zusammenhange stehen die Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften, in welcher Beziehung dieses Fichtenholz alle anderen Fichtenbözer bedeutend überragt. Auch ihre Formverhältnisse sind die günstigsten, da der Formquotient  $\frac{q_3}{q_1} = \frac{d_{s/4}}{d_{i/4}}$  mit 0·498 von keinem anderen Fichtenwuchsgebiete erreicht wird. Ebenso ist das Böhmerwaldfichtenholz hinsichtlich der Astreinheit noch von ausgezeichneter Qualität; es rangiert unter allen Fichtenwuchsgebieten an zweiter Stelle. Die vorzügliche Qualität dieses Fichtenholzes hat ihren Grund in der Verjüngungsweise dieser Fichtenbestände durch dichte Saat und in der Erziehung derselben in ununterbrochen gutem Schlusse.

Das Fichtenholz des Ternovanerwaldes ist dagegen von minderer Qualität; seine mittlere Jahrringbreite (2·48 mm) ist zwar nicht bedeutend höher als der Durchschnitt; aber das durchschnittliche spezifische Trockengewicht (37·6) bleibt doch schon ziemlich bedeutend hinter dem allgemeinen Mittel von 39·2 zurück, eine Folge der geringen Spätholzprozentage dieses Fichtenholzes; aus diesem Grunde sind auch die Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften desselben sehr niedrig. Vor allem ist es aber die Astigkeit, welche das Fichtenholz des Ternovanerwaldes entwertet; die Tabelle 7 weist für dieses Holz die größte Astigkeit unter allen untersuchten Fichtenhölzern nach. Die Ursache der starken Astigkeit liegt in dem schlechten Schlußgrad dieser Bestände, bei welchem die Äste der Krone bedeutend erstarkten und die natürliche Reinigung der Fichten nicht möglich war; mit dem schlechten Schlußgrade hängt auch das etwas zu rasche Wachstum der Ternovanerwaldfichte und die weitere üble Folge, größere Jahrringbreite und leichteres Holz, zusammen.

Das Fichtenholz der Zentralalpen Salzburgs ist von sehr wechselnder Qualität; Fichten mit leichtem, schlechtem Holze halten solchen mit gutem, schwerem Holze die Wage. Das Mittel des spezifischen Trockengewichtes (39·0) erreicht bei diesem Wuchsgebiete annähernd den allgemeinen Durchschnitt von 39·2; dabei ist die Jahrringbreite durchschnittlich eine sehr geringe (1·80 mm), ein Charakteristikum der Hochgebirgsfichte, die ver-

hältnismäßig; wenig Spätholz produziert. Die Astigkeit des Fichtenholzes der Zentralalpen ist verhältnismäßig gering; nur die im lichten Schlusse in großer Meereshöhe, schon in der Nähe der Baumgrenze erwachsenen Fichten zeigen einen höheren Grad von Astigkeit. In der Engringigkeit und der schönen, gleichmäßigen, weißen Faser besitzt diese Alpenfichte ein Gegengewicht für ihre geringere Festigkeit. Die Probestämme sind aus natürlicher Verjüngung hervorgegangen; die Fichten 71 bis 76 entstammen dem gleichwüchsigen Hochwalde, die Fichten 77 bis 80 dem Plenterwalde; die letzteren sind wegen ihrer Hochlage (1500 bis 1700 m Meereshöhe) besonders engringig. Von den ersteren sind nur die jungen Stämme 73 und 74 wegen raschen Wachstums von schlechter Holzqualität.

Die Freistandsfichte aus dem Mariabrunner Parke ist trotz hohen spezifischen Gewichtes von schlechter Holzqualität; weitringig, mit starker Rotholzbildung an der dem Winde abgewandten „harten“ Seite, besitzt sie ein unschönes, rotstreifiges Holz von besonders geringen Elastizitätseigenschaften und geringer Biegefestigkeit bei außerordentlich starker Astigkeit und schlechten Formverhältnissen des Schaftes.

---

## **IV. Zusammenfassung**

### **der Untersuchungsergebnisse über die technischen Eigenschaften und über die Qualität des Fichtenholzes im allgemeinen.**

Der schon zu Beginn unserer Untersuchungen über die Qualität der österreichischen Bauhölzer — vorerst der Fichte — ins Auge gefaßte Zweck, die Qualität des Holzes einzelner größerer Wuchsgebiete Österreichs zu studieren, sowie die zeitliche Trennung der Werbung des Untersuchungsmateriales in diesen verschiedenen Wuchsgebieten führte zunächst zu einer gesonderten Bearbeitung der Untersuchungsergebnisse nach diesen Wuchsgebieten.

Wenn nun auch in manchen Beziehungen durch diese Trennung nach der Provenienz des Materials gewisse Unterschiede in den Eigenschaften des Fichtenholzes und gewisse Eigentümlichkeiten in der Qualität festgestellt werden konnten, so ergab sich doch die Möglichkeit, beziehungsweise die Notwendigkeit der Zusammenfassung der dem Fichtenholz überhaupt gemeinsamen Eigenschaften, wodurch diese Untersuchungen erst den Zwecken der Praxis dienstbar gemacht werden konnten. Denn wenn auch der Holzhandel in der Bewertung des Fichtenholzes gewisser Provenienzen einige Unterschiede, die auf Qualitätsverschiedenheiten beruhen, macht, so kann doch die Praxis der Holzverbrauchenden und Holzverarbeitenden Gewerbe diesen Unterscheidungen nicht mehr folgen, sobald das Holzmaterial einmal in den Weltverkehr eingetreten ist. Es erschien daher geboten, die bei unseren Untersuchungen gewonnenen Resultate über die Eigenschaften des Fichtenholzes zu allgemeinen Schlußfolgerungen zusammenzufassen und von dem Gesichtspunkte der Gemeinsamkeit zu beurteilen, insoweit es sich nicht um wissenschaftliche Zwecke bei der Unterscheidung des Materiales nach der Provenienz handelt.

Im Folgenden soll das aus den acht verschiedenen Wuchsgebieten Österreichs von 81 Probestämmen herrührende Fichtenholzmaterial, unter solchen allgemeinen Gesichtspunkten zusammengefaßt, beurteilt werden.

#### **I. Beziehungen zwischen spezifischem Gewicht und Druckfestigkeit des Fichtenholzes im allgemeinen.**

##### **a) Spezifisches Gewicht und Druckfestigkeit des Fichtenholzes im normalluftgetrockneten Zustande.**

Den Ausgangspunkt, von welchem aus das Holz einer bestimmten Holzart beurteilt werden kann, bildet das spezifische Absoluttrockengewicht. Alle meine Untersuchungen über die technischen Eigenschaften des Fichtenholzes haben mir die

Gewißheit verschafft, daß diese Eigenschaften mit dem spezifischen Gewichte Hand in Hand gehen und daß mit wachsendem spezifischen Trockengewichte auch die Festigkeit des Fichtenholzes wächst. Ich bin zwar überzeugt, daß auch alle anderen Holzarten diesem Gesetze folgen; es ist aber selbstverständlich, daß ich dem weiteren Gange der Untersuchungen mit anderen Holzarten nicht vorgreifen darf und ich mich hier auf das Fichtenholz beschränken muß. In allen Tabellen, welche ich im Nachfolgenden reproduziere (siehe die Tabellen 8, 9, 10, 12, 14, 15, 17), wird dieses Gesetz mit aller nur möglichen wissenschaftlichen Klarheit ersichtlich; es gilt aber, wie ich ausdrücklich betone, nur unter gewissen, eigentlich selbstverständlichen Bedingungen und mit einigen, später namhaft zu machenden Ausnahmen.

Vor allem gilt es strikte nur für das Holz einer und derselben Holzart; aus dem höheren oder niedrigeren spezifischen Gewichte einer Holzart auch auf eine größere oder geringere Druckfestigkeit dieser Holzart einer anderen gegenüber zu schließen, geht nicht an. Ferner gilt es innerhalb derselben Holzart nur für Hölzer von gleicher Feuchtigkeit; es gilt ferner nur für astreines und sonst fehlerfreies Holz; astiges Holz hat in der Regel bei höherem spezifischen Gewichte eine geringere Druckfestigkeit. Eine Ausnahme hiervon macht das sogenannte Rotholz der Fichte (und der übrigen Nadelhölzer), wie ich bereits früher (Seite 17) dargetan habe; Rotholz hat im Verhältnisse zu seinem höheren spezifischen Gewichte eine etwas verminderte Festigkeit. Schließlich — denn keine Regel ohne Ausnahme — mag auch noch zugegeben werden, daß in vereinzelt Fällen Ausnahmen von diesem Gesetze konstatiert werden können, aus Gründen, die unerkannt geblieben sind, hauptsächlich wahrscheinlich wegen verborgener, der Beobachtung entgangener Fehler im Holzkörper, wegen abnormen Faserverlaufes u. dgl. In unserem Falle, beim Holze, bei dem es sich um ein organisches Naturprodukt von höchst kompliziertem Baue und größter Variabilität seiner Eigenschaften handelt, kann nur das Gesetz der großen Zahlen entscheiden; und dieses bestätigt den oben ausgesprochenen Satz über die direkten Beziehungen zwischen spezifischem Gewichte und Festigkeit des Holzes.

Die Beziehungen zwischen dem spezifischen Gewichte und der Druckfestigkeit des Fichtenholzes lassen sich, wie dies schon in den früheren Abhandlungen über die Qualität des Fichtenholzes der einzelnen Wuchsgebiete gezeigt wurde, mit Hilfe einfacher Formeln ausdrücken. Derartige Formeln werden dann noch besonderes Interesse gewinnen, wenn sie einmal für verschiedene Holzarten aufgestellt sein werden und zueinander in Vergleich gesetzt werden können.

Zunächst sollen die Beziehungen zwischen dem spezifischen Absoluttrockengewichte  $s_0$  und dem spezifischen Normallufttrockengewichte  $s_{15}$  (also dem spezifischen Gewichte beim Feuchtigkeitsgehalte von 15%, bezogen auf das Trockengewicht, gemäß der Forderung des allgemeinen Arbeitsplanes für Holzuntersuchungen), festgestellt werden. Die Tabelle 8 bietet hierzu die Handhabe. In diese Tabelle wurden aus der großen Zahl von Einzelbeobachtungen jene Fichtenholzproben aufgenommen und nach Stufen des spezifischen Trockengewichtes zusammengestellt, welche einen Feuchtigkeitsgehalt zwischen 14 und 15% besitzen, und diesen jene Proben gegenübergestellt, die 15 bis 16% Feuchtigkeit aufweisen. Zwischen beiden für die spezifischen Gewichte konstruierten Linienzügen (es sind gerade Linien) mitteninne liegt nun die Linie für die spezifischen Gewichte beim Normalfeuchtigkeitsgehalte von 15%, das ist die Linie für  $s_{15}$ . Sie ist gleichfalls eine Gerade, deren Gleichung ausgedrückt wird durch die Formel

$$s_{15} = 1.02 s_0 + 2.2 \quad 1.$$

Die spezifischen Gewichte in dieser allgemein für Fichtenholz gültigen Formel sind, wie üblich, im 100fachen Werte ausgedrückt.

**Beziehungen zwischen dem spezifischen Absoluttrockengewichte und dem spezifischen Normallufttrockengewichte, sowie der Druckfestigkeit des normalluftgetrocknenen Zustandes des Fichtenholzes.**

**Tabelle 8.**

| Spezifisches Absoluttrockengewicht. Stufe von -- bis -- | Mittleres berechnetes spezifisches Absoluttrockengewicht | Feuchtigkeitsgehalt zwischen 14 und 15%   |                      |                    | Spezifisches Absoluttrockengewicht. Stufe von -- bis -- | Mittleres berechnetes spezifisches Absoluttrockengewicht | Feuchtigkeitsgehalt zwischen 15 und 16%   |                      |                    |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------|--------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------|--------------------|
|                                                         |                                                          | Durchschnittliche berechnete Feuchtigkeit | Spezifisches Gewicht | Druckfestigkeit    |                                                         |                                                          | Durchschnittliche berechnete Feuchtigkeit | Spezifisches Gewicht | Druckfestigkeit    |
| 100fach                                                 | 100fach                                                  | %                                         | 100fach              | kg/cm <sup>2</sup> | 100fach                                                 | 100fach                                                  | %                                         | 100fach              | kg/cm <sup>2</sup> |
| 31-32                                                   | 31.84                                                    | 14.52                                     | 34.42                | 315.5              | 31-32                                                   | 31.50                                                    | 15.40                                     | 34.30                |                    |
| 32-33                                                   | 32.65                                                    | 14.52                                     | 35.31                | 311.6              | 32-33                                                   | 32.48                                                    | 15.47                                     | 35.23                | 281.4              |
| 33-34                                                   | 33.62                                                    | 14.64                                     | 36.28                | 331.6              | 33-34                                                   | 33.59                                                    | 15.44                                     | 36.40                | 297.4              |
| 34-35                                                   | 34.51                                                    | 14.56                                     | 37.36                | 337.0              | 34-35                                                   | 34.56                                                    | 15.54                                     | 37.66                | 307.7              |
| 35-36                                                   | 35.60                                                    | 14.60                                     | 38.45                | 344.0              | 35-36                                                   | 35.58                                                    | 15.46                                     | 38.58                | 323.9              |
| 36-37                                                   | 36.57                                                    | 14.55                                     | 39.35                | 364.8              | 36-37                                                   | 36.55                                                    | 15.41                                     | 39.65                | 332.3              |
| 37-38                                                   | 37.64                                                    | 14.55                                     | 40.49                | 376.4              | 37-38                                                   | 37.47                                                    | 15.50                                     | 40.51                | 342.0              |
| 38-39                                                   | 38.55                                                    | 14.54                                     | 41.46                | 384.3              | 38-39                                                   | 38.54                                                    | 15.49                                     | 41.72                | 355.7              |
| 39-40                                                   | 39.52                                                    | 14.52                                     | 42.41                | 396.0              | 39-40                                                   | 39.59                                                    | 15.54                                     | 42.76                | 357.9              |
| 40-41                                                   | 40.50                                                    | 14.61                                     | 43.42                | 402.3              | 40-41                                                   | 40.57                                                    | 15.54                                     | 43.67                | 374.7              |
| 41-42                                                   | 41.53                                                    | 14.54                                     | 44.54                | 417.8              | 41-42                                                   | 41.53                                                    | 15.43                                     | 44.68                | 380.4              |
| 42-43                                                   | 42.53                                                    | 14.56                                     | 45.51                | 426.4              | 42-43                                                   | 42.63                                                    | 15.48                                     | 45.81                | 402.0              |
| 43-44                                                   | 43.59                                                    | 14.64                                     | 46.61                | 439.2              | 43-44                                                   | 43.46                                                    | 15.55                                     | 46.69                | 420.5              |
| 44-45                                                   | 44.56                                                    | 14.59                                     | 47.49                | 448.2              | 44-45                                                   | 44.61                                                    | 15.54                                     | 47.34                | 413.0              |
| 45-46                                                   | 45.60                                                    | 14.53                                     | 48.55                | 454.3              | 45-46                                                   | 45.46                                                    | 15.53                                     | 48.67                | 428.7              |
| 46-47                                                   | 46.45                                                    | 14.69                                     | 49.56                | 442.6              | 46-47                                                   | 46.28                                                    | 15.62                                     | 49.66                | 431.5              |
| 47-48                                                   | 47.53                                                    | 14.47                                     | 50.63                | 482.4              | 47-48                                                   | 47.70                                                    | 15.57                                     | 50.97                | 441.0              |
| 48-49                                                   | 48.57                                                    | 14.52                                     | 51.57                | 490.7              | 48-49                                                   | 48.40                                                    | 15.63                                     | 51.80                | 361.0              |
| 49-50                                                   | 50.00                                                    | 14.30                                     | 52.90                |                    | 49-50                                                   | 49.40                                                    | 16.00                                     | 53.00                |                    |
| 50-51                                                   | 50.52                                                    | 14.30                                     | 53.80                | 522.7              | 50-51                                                   | 50.83                                                    | 15.73                                     | 54.23                | 467.0              |
| 51-52                                                   | 51.30                                                    | 14.70                                     | 54.17                | 527.0              | 51-52                                                   | 51.90                                                    | 15.80                                     | 55.10                | 479.0              |

Die Differenz zwischen dem Absoluttrockengewicht  $s_0$  und dem Normallufttrockengewicht  $s_{15}$  des Fichtenholzes steigt also mit wachsendem spezifischen Trockengewicht; sie beträgt beim leichtesten Fichtenholze von etwa 30 spezifischem Trockengewichte 2.8, beim schwersten Fichtenholze von 54 Trockengewicht 3.3.

Aus einem bei beliebigem (zwischen den Grenzen 0 und etwa 25% liegendem) Feuchtigkeitsgehalte  $\varphi$  gefundenen spezifischen Gewichte  $s_\varphi$  wird das spezifische Normallufttrockengewicht  $s_{15}$  durch nachstehende Formel berechnet:

$$s_{15} = s_\varphi + [(0.00133 s_0 + 0.147) (15 - \varphi)] \quad . 2$$

Das durchschnittlich mittlere spezifische Trockengewicht des Fichtenholzes, wie ich es aus dem gesamten Fichtenholzmaterial der 8 Fichtenwuchs-

gebiete Österreichs (aus über 5100 Einzelproben, siehe Tabelle 9) ermittelt habe, beträgt 39·62, also rund 40. Für dieses mittlere spezifische Trockengewicht (aber auch nur für dieses allein) geht obige Gleichung 1 über in

$$s_{15} = s_0 + 3 \quad 3$$

und Gleichung 2 in

$$s_{15} = s_\varphi - 0\cdot2 \varphi + 3 \quad .4;$$

dies sind also jene Gleichungen, welche für das Fichtenholz aus dem Wuchsgebiete Südtirol (siehe Heft I dieser Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer \*) aufgestellt worden waren.

Bei der Darstellung der Beziehungen zwischen spezifischem Trockengewicht und Normallufttrockengewicht kommt der Einfluß der Provenienz des Holzmaterials, wie es ja auch erklärlich ist, nicht zur Geltung; wenn diese Beziehungen auch für die einzelnen Fichtenwuchsgebiete eine scheinbar verschiedene Form gehabt haben, so kommen sie praktisch doch alle der abgeleiteten durchschnittlich mittleren Form

$$s_{15} = 1\cdot02 s_0 + 2\cdot2 \text{ gleich.}$$

Anders verhält es sich mit den Beziehungen zwischen Druckfestigkeit und spezifischem Gewicht. Hier macht sich der Einfluß des Wachstumsgebietes geltend in der Weise, daß zu gleichen spezifischen Gewichten beim Fichtenholz verschiedener Wuchsgebiete nicht ganz gleiche Druckfestigkeitswerte gehören. Auf diese Unterschiede werde ich später zurückkommen.

Hier soll aber vorläufig von diesen Unterschieden in der Druckfestigkeit je nach der Provenienz abgesehen und der durchschnittlich mittlere Ausdruck der Beziehungen zwischen spezifischem Gewicht und Druckfestigkeit des Fichtenholzes im allgemeinen gesucht werden, um den Anforderungen der Praxis entgegenzukommen, welche die Druckfestigkeit nach Wuchsgebieten unmöglich abstufen könnte. Für die Darstellung der Beziehungen zwischen spezifischem Trockengewicht  $s_0$ , spezifischem Normallufttrockengewicht  $s_{15}$  und der Druckfestigkeit des normallufttrockenen Zustandes  $\beta_{15}$  sind die erforderlichen Druckfestigkeitswerte gleichfalls in Tabelle 8 verzeichnet und man ist imstande, mit Hilfe dieser Angaben die Linie der Druckfestigkeit für Fichtenhölzer von 14 bis 15% Feuchtigkeit, sowie für 15 bis 16% Feuchtigkeit graphisch zu konstruieren; zwischen den auf diese Weise entstehenden Linien liegt dann diejenige, welche die Beziehung zwischen dem spezifischen Gewicht und der Druckfestigkeit beim Normalfeuchtigkeitsgehalte von 15% ausdrückt. Diese Beziehung hatte ich für das Material der Fichtenwuchsgebiete Nordtirol, Wienerwald, Erzgebirge, Karpaten, Böhmerwald, Ternovenerwald und Zentralalpen durch eine Gleichung zweiten Grades von der Form

$$\beta_{15} = c s_{15}^2 + C$$

ausgedrückt, welche eine sehr schwach gekrümmte, einer Geraden nahekommende Linie darstellt. Bei der Zusammenfassung des Untersuchungsmaterials aus allen den angegebenen Wuchsgebieten nach diesem Gesichtspunkte zeigte es sich aber, daß auch diese Beziehung zwischen spezifischem Gewichte und der Druckfestigkeit des normallufttrockenen Zustandes besser durch eine gerade Linie darstellbar sei von der Form:

$$\beta_{15} = 10\cdot3 s_{15} - 60 \quad 5.$$

\*) Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs. XXV. Heft. Von A. Hadek und G. Janka.

Hiebei ist  $s_{15}$  im 100fachen Werte,  $\beta_{15}$  in Kilogramm pro 1 Quadratcentimeter Querfläche ausgedrückt, und zwar bezieht sich die Druckfestigkeit auf Druckproben von Plattenform mit 2·5 cm Höhe.

Durch Substitution des Wertes von  $s_0$  an Stelle von  $s_{15}$  ergibt sich aus Gleichung 5

$$\beta_{15} = 10\cdot5 s_0 - 38 \quad 6.$$

**Beziehungen zwischen dem spezifischen Absoluttrockengewichte und der Druckfestigkeit des absoluttrockenen Zustandes beim Fichtenholze.**

**Tabelle 9.**

| Stufe des spezifischen Absoluttrockengewichts | Durchschnittliche Jahringbreite | Mittleres berechnetes Absoluttrockengewicht | Druckfestigkeit im absoluttrockenen Zustande (Plattenproben) | Qualitätsquotient =<br>Druckfestigkeit absoluttrocken<br>spezifisches Gewicht absoluttrocken | Zahl der Proben |
|-----------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 100 fach                                      |                                 | 100 fach                                    | kg/cm <sup>2</sup>                                           |                                                                                              |                 |
| 31-32                                         | 3·194                           | 31·75                                       | 531·6                                                        | 16·74                                                                                        | 22              |
| 32-33                                         | 2·933                           | 32·61                                       | 535·9                                                        | 16·43                                                                                        | 79              |
| 33-34                                         | 2·686                           | 33·63                                       | 559·0                                                        | 16·62                                                                                        | 166             |
| 34-35                                         | 2·555                           | 34·57                                       | 572·2                                                        | 16·62                                                                                        | 319             |
| 35-36                                         | 2·489                           | 35·58                                       | 601·6                                                        | 16·89                                                                                        | 451             |
| 36-37                                         | 2·569                           | 36·56                                       | 627·8                                                        | 17·17                                                                                        | 438             |
| 37-38                                         | 2·385                           | 37·55                                       | 640·6                                                        | 17·06                                                                                        | 501             |
| 38-39                                         | 2·283                           | 38·55                                       | 663·2                                                        | 17·20                                                                                        | 457             |
| 39-40                                         | 2·178                           | 39·54                                       | 686·5                                                        | 17·36                                                                                        | 473             |
| 40-41                                         | 2·099                           | 40·52                                       | 717·1                                                        | 17·70                                                                                        | 471             |
| 41-42                                         | 2·055                           | 41·55                                       | 733·3                                                        | 17·77                                                                                        | 383             |
| 42-43                                         | 1·963                           | 42·56                                       | 774·9                                                        | 18·27                                                                                        | 349             |
| 43-44                                         | 1·853                           | 43·54                                       | 799·1                                                        | 18·35                                                                                        | 328             |
| 44-45                                         | 1·889                           | 44·54                                       | 823·4                                                        | 18·60                                                                                        | 250             |
| 45-46                                         | 1·913                           | 45·49                                       | 848·5                                                        | 18·59                                                                                        | 152             |
| 46-47                                         | 1·895                           | 46·44                                       | 830·5                                                        | 17·88                                                                                        | 88              |
| 47-48                                         | 1·664                           | 47·55                                       | 876·7                                                        | 18·44                                                                                        | 76              |
| 48-49                                         | 1·717                           | 48·52                                       | 910·3                                                        | 18·76                                                                                        | 32              |
| 49-50                                         | 1·399                           | 49·66                                       | 899·5                                                        | 18·11                                                                                        | 16              |
| 50-51                                         | 1·483                           | 50·66                                       | 943·6                                                        | 18·62                                                                                        | 29              |
| 51-52                                         | 1·646                           | 51·43                                       | 948·1                                                        | 18·43                                                                                        | 20              |
| 52-53                                         | 0·998                           | 52·43                                       | 993·8                                                        | 18·95                                                                                        | 9               |
| 53-54                                         | 0·885                           | 53·68                                       | 1094·0                                                       | 20·38                                                                                        | 6               |
| 54-55                                         | 0·790                           | 54·43                                       | 996·0                                                        | 18·30                                                                                        | 4               |
| Gesamt-Durchschnitt nach der Zahl der Proben  | 2·224                           | 39·62                                       | 687·1                                                        | 17·34                                                                                        | Summe<br>5119   |

b) Spezifisches Gewicht und Druckfestigkeit des Fichtenholzes im absoluttrockenen Zustande.

Zur Darstellung des Verhältnisses zwischen spezifischem Absoluttrockengewicht und der Druckfestigkeit des absoluttrockenen Zustandes habe ich aus dem gesamten, mir zur Verfügung stehenden Fichtenholzmaterial die umstehende Tabelle 9 verfaßt.

Die Tabelle zeigt die strenge Gesetzmäßigkeit der Abhängigkeit der Druckfestigkeit vom spezifischen Gewichte in überzeugender Weise; mit Ausnahme der höchsten bei der Fichte vorkommenden spezifischen Trockengewichte von 54 und darüber, die in der Tabelle nur mit wenigen Proben vertreten sind, ergibt sich ein proportionales Ansteigen der Druckfestigkeit mit dem spezifischen Gewichte. Trägt man sich die Daten dieser Tabelle in einem rechtwinkligen Koordinatensystem graphisch auf, so erhält man eine gerade Linie, welche die Beziehungen zwischen  $s_0$  und  $\beta_0$  darstellt und die Form besitzt:

$$\beta_0 = 22.5 s_0 - 200 \quad 7.$$

Durch Transformation mit Hilfe der schon oben ermittelten Gleichungen gelangt man zu der Beziehung zwischen  $\beta_0$  und  $s_{15}$ , die sich ausdrücken läßt durch die Gleichung

$$\beta_0 = 22.1 s_{15} - 250. \quad 8$$

und zur Beziehung zwischen  $\beta_0$  und  $\beta_{15}$ :

$$\beta_0 = 2.14 \beta_{15} - 120 \quad 9,$$

$$\text{sowie } \beta_{15} = 0.467 \beta_0 + 55 \quad 10.$$

Mit zunehmendem spezifischen Gewichte wird Fichtenholz, nicht nur im absoluten Sinne genommen, druckfester, sondern es ist das schwerere Holz, auch relativ genommen, druckfester als das leichtere; dies zeigt sich in dem Verhältnisse zwischen Druckfestigkeit und spezifischem Gewicht bei den einzelnen Gewichtsstufen, in dem sogenannten Qualitätsquotienten  $\frac{\beta}{s}$ ; dieser Qualitätsquotient für den absoluttrockenen Zustand  $\frac{\beta_0}{s_0}$  ist gleichfalls in Tabelle 9 ersichtlich; er bewegt sich in steigender Reihe innerhalb der Grenzen von 16.43 beim Fichtenholz vom spezifischen Trockengewichte 32—33 und 20.38 beim Fichtenholze von 53—54 Trockengewicht. Ähnlich, nur in weniger markant hervortretendem Maße, verhält sich auch der Qualitätsquotient für lufttrockenes Fichtenholz, so daß für jene Zwecke, in welchen es auf möglichst große Festigkeit bei tunlichst geringem Gewichte des Holzes ankommt, also vornehmlich für Bauzwecke, dem schweren, festeren und besseren Fichtenholze in diesem doppelten Sinne der Vorzug vor minder schwerem, weniger festem und weniger gutem Holzmaterial gebührt.

c) Spezifisches Gewicht und Druckfestigkeit des Fichtenholzes bei verschiedenem Feuchtigkeitsgehalte.

Ähnlich, wie es bei der Konstruktion des Linienzuges für das spezifische Normallufttrockengewicht  $s_{15}$  gezeigt wurde, konstruierte ich mir auch aus den vorliegenden Versuchsergebnissen die Linienzüge für die spezifischen Gewichte bei allen übrigen nur möglichen Feuchtigkeitsgehalten des Fichtenholzes, indem ich die Linie für die Darstellung der Abhängigkeit einer bestimmten Gewichtsstufe vom Feuchtigkeitsgehalte zwischen zwei nahe beieinander liegenden Grenzen einschloß, also den Linienzug für  $s_{10}$  (spezifisches Gewicht bei 10% Feuchtigkeit) aus den spezifischen Gewichten beim Feuchtigkeitsgehalte 9 bis 10% und 10 bis 11%, die Linie für  $s_{20}$  aus den konstruierten Linienzügen für  $s_{19-20}$  und  $s_{20-21}$  u. s. w.

graphisch ermittelte. Trägt man sich dagegen die spezifischen Gewichte bei verschiedener Feuchtigkeit, die zu einem und demselben spezifischen Absoluttrockengewichte gehören, in einem rechtwinkligen Koordinatensysteme auf, interpoliert und verbindet z. B. die Punkte für gerad- und ganzzahlige Trockengewichte, so erhält man jenes Bild, welches ich im Hefte II dieser Untersuchungen über die Qualität des Fichtenholzes auf Tafel I\*) für die spezifischen Gewichte des Fichtenholzes aus dem Erzgebirge graphisch dargestellt habe. Die nach den oben angegebenen zwei Methoden zeichnerisch gewonnenen Bilder ergänzen und kontrollieren sich in den Angaben der spezifischen Gewichte des Fichtenholzes bei allen möglichen Feuchtigkeitsstufen gegenseitig, so daß es nicht schwer hält, eine gesetzmäßige Ausgleichung dieser Gewichtsangaben vorzunehmen. Die so ausgeglichenen spezifischen Gewichte habe ich in die Tabelle 10 übertragen.

Die Tabelle 10 gibt die spezifischen Gewichte des Fichtenholzes für Feuchtigkeitsprozentage von 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70 u. s. w. bis zur vollen Wassersättigung bei 260, beziehungsweise herab bis zu 160% und für die beim Fichtenholze vorkommenden spezifischen Trockengewichte von 32 bis 54 an.

In gleicher Weise wie die spezifischen Gewichte lassen sich auch in graphischer Form die Druckfestigkeitswerte, welche an astfreien, plattenförmigen Proben erhalten wurden, darstellen. Das Graphikon würde jene Form aufweisen, wie sie in der oben schon bezeichneten Tafel I des XXVIII. Heftes der Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs für das Fichtenholz aus dem Erzgebirge verzeichnet erscheint, nur mit dem Unterschiede, daß hier die durchschnittlich mittleren Druckfestigkeitswerte des Fichtenholzes im allgemeinen etwas höher zu liegen kommen als beim Erzgebirgsfichtenholze, welches verhältnismäßig niedrige Druckfestigkeiten zeigt.

Auch die Druckfestigkeitswerte des Fichtenholzes erscheinen für ganzzahlige spezifische Absoluttrockengewichte und für die oben schon namhaft gemachten Feuchtigkeitsprozentage in der Tabelle 10 zahlenmäßig niedergelegt. Die Tabelle ermöglicht ohneweiters die Rekonstruktion des Graphikons, einerseits für die Abhängigkeit des spezifischen Gewichtes von der Feuchtigkeit und andererseits für die Abhängigkeit der Druckfestigkeit vom spezifischen Trockengewichte und der Feuchtigkeit des Fichtenholzes. Sie gestattet (eventuell mit Hilfe der Interpolation) die Ermittlung der spezifischen Gewichte von Fichtenholz bei beliebigem Feuchtigkeitsgehalte, wenn das spezifische Trockengewicht bekannt ist; ebenso die Bestimmung der Druckfestigkeit astfreien Fichtenholzes für alle möglichen Gewichts- und Feuchtigkeitsverhältnisse, allerdings mit der Einschränkung, daß die Druckfestigkeitswerte nur für plattenförmige Druckproben Gültigkeit haben. Die Druckfestigkeit würfelförmiger Proben, sowie diejenige der 50 cm langen Druckprismen sind in diese Tabelle 10 nicht aufgenommen, weil das Probematerial für alle Feuchtigkeitsgrade und alle Gewichtsstufen für letztere Probekörperformen nicht vorhanden war. Es handelte sich mir ja lediglich darum, das Gesetz der Abhängigkeit des spezifischen Gewichtes und der Druckfestigkeit vom Feuchtigkeitsgehalte und dem Trockengewichte wissenschaftlich einwandfrei festzustellen; dies war nur an den wenig Material erfordernden plattenförmigen Probekörpern in der Vollständigkeit möglich, wie sie die Tabelle 10 wiedergibt.

\*) Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs. XXVIII. Heft.





Für würfelförmige, noch mehr für prismatische Probekörper von größerer Länge (50 cm Länge bei unseren Druckelastizitätsproben) würden sich geringere Druckfestigkeitswerte ergeben, als sie Tabelle 10 aufweist. Über die Größe der Verschiedenheit in der Druckfestigkeit zwischen Plattenproben, Würfeln und 50 cm hohen Prismen habe ich bereits im II. Hefte dieser Qualitätsuntersuchungen des Fichtenholzes gesprochen; einen Vergleich zwischen der Druckfestigkeit lufttrockener, 50 cm hoher Prismen und 2·5 cm starker Platten, beide im gleichen Feuchtigkeitszustande, ermöglicht Tabelle 12. Nach dieser Tabelle beträgt die Druckfestigkeit der lufttrockenen Prismen bei 13·9% Feuchtigkeit und für ein mittleres spezifisches Trockengewicht von 38·9 . . . . . 347 kg/cm<sup>2</sup>, die Druckfestigkeit 2·5 cm starker Platten vom selben Feuchtigkeitsgehalt und dem gleichen spezifischen Trockengewichte . . . . . 406 kg/cm<sup>2</sup>; es ist also die Druckfestigkeit der Prismen um 15% geringer als diejenige der Platten, wobei noch zu bemerken ist, daß die Prismenproben astiges, die Plattenproben aber astfreies Fichtenholz darstellen.

## 2. Spezifisches Gewicht und Elastizität des Fichtenholzes.

Eine genaue Untersuchung des Einflusses der Feuchtigkeit auf die Druck- und Biegeelastizität des Fichtenholzes, wie dies bei der Untersuchung der Abhängigkeit der reinen Druckfestigkeit von diesem einflußreichen Faktor der Feuchtigkeit möglich war, ist an der Hand unseres Fichtenholzmaterials untunlich, wäre auch wegen des bedeutenden Materialerfordernisses für die 50 cm langen Druckprismen nicht gut möglich. Die große Mehrzahl der Druckprismen und Biegestäbe (260 an der Zahl) wurde im lufttrockenen Zustande bei rund 14% Feuchtigkeit auf ihre Elastizitätsverhältnisse geprüft; nur die Druckprismen und Biegebalken des Fichtenholzmaterials aus dem Wuchsgebiete Südtirol (48 Proben), hatten eine etwas höhere Feuchtigkeit, zirka 17, beziehungsweise 19%; 12 Druckprismen und Biegestäbe aus dem Erzgebirge besaßen einen Wassergehalt von rund 63% (Druckprismen), beziehungsweise 58% (Biegebalken), einen Feuchtigkeitszustand, der durch künstliche Wassertränkung der Probekörper herbeigeführt worden war. Dagegen erlaubte die große Zahl der im lufttrockenen Zustande bei gleicher Feuchtigkeit geprüften Druckprismen und Biegebalken ein genaueres Studium der Abhängigkeit der Elastizitätseigenschaften des Fichtenholzes von dem spezifischen Trockengewichte.

### a) Abhängigkeit der Druckelastizität vom Wassergehalte des Fichtenholzes.

Um die Wirkung des Wassergehaltes auf die Druckelastizitätsverhältnisse des Fichtenholzes, wenn auch nicht in einem zusammenhängenden Gesamtbilde, so doch in großen Zügen zu zeigen, habe ich die wichtigsten Eigenschaften der Druckelastizität und -Festigkeit für die oben angegebenen drei Kategorien verschieden feuchter Prismenproben in der nachstehenden kleinen Tabelle 11 zusammengestellt.

Wenn nun auch die durchschnittlichen spezifischen Trockengewichte der drei verschieden feuchten Prismenkategorien nicht ganz gleich sind, so kann man doch aus der Tabelle ersehen, daß der Elastizitätsmodul bei wachsender Feuchtigkeit in Abnahme begriffen ist. Sehr stark und im ungünstigen Sinne wird durch einen höheren Wassergehalt des Holzes der Druck-Tragmodul und die Druckfestigkeit (Bruchmodul) beeinflusst, denn nasses Holz verliert etwa  $\frac{3}{4}$  der Größe seines Tragmoduls und die Hälfte seiner Druckfestigkeit, welche es im lufttrockenen Zustande besitzen würde.

## Abhängigkeit der Druckelastizität und -Festigkeit vom Feuchtigkeitsgehalte des Fichtenholzes.

**Tabelle 11.**

| Feuchtigkeitszustand der Probeprismen | Feuchtigkeitsprozent | Spezifisches Gewicht |                              | Druckelastizität und -Festigkeit            |                   |                    |                              | Gemäß Tabelle und Heft der Mitteilungen |
|---------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------|---------------------------------------------|-------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------------------------|
|                                       |                      | bei der Probe        | im absoluttrockenen Zustande | Elastische Verkürzung pro 1 Tonne Belastung | Elastizitätsmodul | Grenz-(Trag-)modul | Druckfestigkeit (Bruchmodul) |                                         |
|                                       |                      |                      |                              |                                             |                   |                    |                              |                                         |
| Lufttrocken                           | 13·9                 | 42·4                 | 38·9                         | 0·00199                                     | 115·1             | 202                | 347                          | Tabelle 12<br>Heft III                  |
| Luftfeucht                            | 17·0                 | 40·1                 | 36·7                         | 0·00227                                     | 99·1              | 200                | 283                          | Tabelle 17<br>Heft I                    |
| Naß                                   | 63·1                 | 67·9                 | 39·6                         | 0·00213                                     | 96·8              | 49                 | 172                          | Tabelle 43<br>Heft II                   |

### b) Abhängigkeit der Druckelastizität vom spezifischen Gewichte des Fichtenholzes.

Scharf und deutlich tritt der Einfluß des spezifischen Gewichtes auf die Druckelastizitätseigenschaften des Fichtenholzes hervor, wie dies aus der Tabelle 12 zu entnehmen ist.

Namentlich ist es der Elastizitätsmodul, der genau proportional mit dem Wachsen des spezifischen Gewichtes ansteigt, von etwa 93 t/cm<sup>2</sup> beim leichtesten bis 171 t/cm<sup>2</sup> beim schwersten Fichtenholze. Etwas weniger scharf, aber doch noch deutlich genug, äußert sich der Einfluß des spezifischen Gewichtes beim Druck-Tragmodul; wie ich schon früher erwähnte, drückt das Vorhandensein von Rotholz, trotz höheren spezifischen Gewichtes, diesen Tragmodul stark herab. Dagegen folgt der Bruchmodul — also die Druckfestigkeit der 50 cm hohen Prismenproben — gleichfalls wieder scharf dem spezifischen Trockengewichte, und diesem Modul parallel gehen natürlich auch die Druckfestigkeitswerte der aus den Prismen geschnittenen Plattenproben, sowohl im lufttrockenen, als im absoluttrockenen Zustande.

Umgekehrt proportional mit dem spezifischen Gewichte verlaufen die elastischen Zusammendrückungen des Fichtenholzes; je schwerer und fester ein Holzmaterial, desto steifer und widerstandsfähiger erweisen sich seine Holzfasern gegen das Zusammendrücken in der Längsrichtung derselben; beim leichtesten Fichtenholze von 31 bis 32 spezifischem Trockengewichte beträgt diese Zusammendrückung an der Elastizitätsgrenze pro 1 Tonne Belastung  $0\cdot00237$  cm,  
beim schweren Fichtenholze von 49 bis 50 Trockengewicht  $0\cdot00102$  cm.

Die beiden letzten Gewichtsstufen, die in der Tabelle 12 verzeichnet sind, also die Fichtenhölzer von 50 bis 52 spezifischem Trockengewicht, bilden hievon aus irgend welchen unbekannt gebliebenen Gründen eine Ausnahme, indem ihre elastische Zusammendrückung scheinbar wieder etwas ansteigt.

Wir können also auch hier wiederum das überall zu verfolgende Gesetz beobachten, daß die Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften des Fichtenholzes bei gleichem spezifischen Trockengewicht mit zunehmender Feuchtigkeit abnehmen, mit zunehmendem spezifischen Gewichte bei gleicher Feuchtigkeit aber gleichfalls zunehmen.

### Abhängigkeit der Druckelastizitätseigenschaften vom spezifischen Gewichte des Fichtenholzes.

**Tabelle 12.**

| Spezifisches Absoluttrockengewicht in den Grenzen von — bis | Lufttrockene Druckprismen |                     |                                 |                                   |                   |                   |            |                                          | Lufttrockene Platten            |                             | Absoluttrockene Platten            |                                | Zahl der Proben |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|------------|------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
|                                                             | Jahringbreite             | Feuchtigkeitsgehalt | Spezifisches Lufttrockengewicht | Elastische Verkürzung pro 1 Tonne | Elastizitätsmodul | Grenz(Trag)-modul | Fließmodul | Bruchmodul (Druckfestigkeit des Prismas) | Spezifisches Lufttrockengewicht | Druckfestigkeit lufttrocken | Spezifisches Absoluttrockengewicht | Druckfestigkeit absoluttrocken |                 |
|                                                             |                           |                     |                                 |                                   |                   |                   |            |                                          |                                 |                             |                                    |                                |                 |
| 31—32                                                       | 3.42                      | 14.4                | 34.6                            | 0.00237                           | 93.2              | 0.215             | 0.276      | 0.287                                    | 33.9                            | 324                         | 31.7                               | 535                            | 3               |
| 32—33                                                       | 3.57                      | 13.2                | 35.2                            | 0.00235                           | 91.7              | 0.166             | 0.259      | 0.281                                    | 34.7                            | 337                         | 32.3                               | 537                            | 5               |
| 33—34                                                       | 2.65                      | 14.1                | 36.7                            | 0.00217                           | 97.2              | 0.203             | 0.279      | 0.305                                    | 35.4                            | 344                         | 33.4                               | 577                            | 14              |
| 34—35                                                       | 2.64                      | 13.9                | 38.2                            | 0.00230                           | 98.6              | 0.179             | 0.280      | 0.305                                    | 37.1                            | 357                         | 34.5                               | 606                            | 19              |
| 35—36                                                       | 2.45                      | 14.1                | 39.0                            | 0.00232                           | 99.1              | 0.176             | 0.285      | 0.310                                    | 38.0                            | 362                         | 35.5                               | 635                            | 29              |
| 36—37                                                       | 2.53                      | 14.0                | 40.9                            | 0.00219                           | 106.2             | 0.166             | 0.298      | 0.321                                    | 39.3                            | 381                         | 36.7                               | 665                            | 25              |
| 37—38                                                       | 2.20                      | 13.8                | 41.2                            | 0.00197                           | 107.0             | 0.176             | 0.299      | 0.326                                    | 40.0                            | 391                         | 37.5                               | 670                            | 27              |
| 38—39                                                       | 2.33                      | 13.5                | 42.2                            | 0.00195                           | 109.8             | 0.198             | 0.308      | 0.336                                    | 41.1                            | 396                         | 38.5                               | 684                            | 29              |
| 39—40                                                       | 2.50                      | 13.8                | 43.2                            | 0.00199                           | 115.4             | 0.212             | 0.328      | 0.354                                    | 42.2                            | 410                         | 39.5                               | 721                            | 16              |
| 40—41                                                       | 1.85                      | 13.7                | 44.0                            | 0.00193                           | 120.4             | 0.189             | 0.327      | 0.354                                    | 43.0                            | 424                         | 40.5                               | 761                            | 21              |
| 41—42                                                       | 1.73                      | 13.5                | 44.7                            | 0.00182                           | 132.2             | 0.260             | 0.380      | 0.402                                    | 43.9                            | 453                         | 41.4                               | 792                            | 16              |
| 42—43                                                       | 1.63                      | 13.6                | 46.0                            | 0.00185                           | 128.6             | 0.230             | 0.356      | 0.388                                    | 45.3                            | 456                         | 42.7                               | 811                            | 15              |
| 43—44                                                       | 1.99                      | 14.7                | 46.9                            | 0.00170                           | 136.7             | 0.252             | 0.373      | 0.398                                    | 46.2                            | 460                         | 43.5                               | 844                            | 19              |
| 44—45                                                       | 1.92                      | 14.6                | 47.7                            | 0.00153                           | 143.9             | 0.230             | 0.380      | 0.414                                    | 47.1                            | 475                         | 44.7                               | 880                            | 8               |
| 45—46                                                       | 1.65                      | 14.5                | 48.5                            | 0.00135                           | 144.5             | 0.221             | 0.405      | 0.428                                    | 48.2                            | 487                         | 45.4                               | 902                            | 4               |
| 46—47                                                       |                           |                     |                                 |                                   |                   |                   |            |                                          |                                 |                             |                                    |                                |                 |
| 47—48                                                       | 2.05                      | 14.1                | 50.5                            | 0.00120                           | 155.0             | 0.271             | 0.421      | 0.444                                    | 50.5                            | 490                         | 47.7                               | 910                            | 3               |
| 48—49                                                       | 1.50                      | 15.0                | 51.6                            | 0.00108                           | 168.1             | 0.335             | 0.415      | 0.454                                    | 50.7                            | 526                         | 48.4                               | 999                            | 2               |
| 49—50                                                       | 1.55                      | 14.6                | 53.1                            | 0.00102                           | 148.6             | 0.213             | 0.425      | 0.440                                    | 52.5                            | 538                         | 49.4                               | 997                            | 1               |
| 50—51                                                       | 1.64                      | 12.9                | 53.8                            | 0.00132                           | 162.2             | 0.189             | 0.406      | 0.443                                    | 53.1                            | 518                         | 50.7                               | 939                            | 3               |
| 51—52                                                       | 1.11                      | 11.6                | 54.0                            | 0.00168                           | 171.4             | 0.259             | 0.446      | 0.460                                    | 53.4                            | 533                         | 51.5                               | 967                            | 1               |
| Mittel nach der Zahl der Proben                             | 2.25                      | 13.9                | 42.4                            | 0.00199                           | 115.1             | 0.202             | 0.321      | 0.347                                    | 41.4                            | 406                         | 38.9                               | 713                            | Summe 260       |

Nicht inbegriffen sind in dieser Zusammenstellung die Südtiroler Fichtenhölzer (Stämme 1 bis 12) wegen zu hohen Feuchtigkeitsgehaltes, auch nicht die nassen Druckprismen des Erzgebirgs-Fichtenholzes 29 d bis 40 d.

Im Gesamtdurchschnitt ergibt sich für Fichtenholz im allgemeinen im lufttrockenen Zustande bei rund 14‰ Feuchtigkeit und bei 42.4 spezifischem Lufttrockengewichte (entsprechend einem spezifischen Absoluttrockengewichte astfreien Holzes von 39)

ein Druckelastizitätsmodul von rund 115  $t/cm^2$   
 ein Druck-Tragmodul von rund 200  $kg/cm^2$   
 ein Bruchmodul (Druckfestigkeit 50 cm langer Prismen) von 347  $kg/cm^2$ ,  
 wobei die Zusammendrückung der Holzfaser an der Elastizitätsgrenze pro 1 Tonne  
 Belastung 0.002 cm  
 beträgt.

c) Abhängigkeit der Biegungeelastizität und -Festigkeit des Fichtenholzes vom Wassergehalte.

Auch bezüglich der Biegungeelastizität und der Biegungefestigkeit lassen sich mit Hilfe unseres Fichtenholzmaterialies analoge gesetzmäßige Beziehungen zwischen Feuchtigkeit und Elastizität einerseits, sowie zwischen spezifischem Gewichte und den elastischen Eigenschaften andererseits nachweisen, wie wir sie bezüglich der Druckelastizitätseigenschaften nachgewiesen haben.

Für den Nachweis des Einflusses der Feuchtigkeit auf die Biegungeeigenschaften stehen uns allerdings wieder nur drei Kategorien verschieden feuchter Biegebalken zu Gebote, und zwar:

1. 259 lufttrockene Biegestäbe mit durchschnittlich 13.8% Feuchtigkeit (das Material aller Wuchsgebiete mit Ausnahme Südtirols);

2. luftfeuchte Biegestäbe (48 an der Zahl) mit 19.3% Feuchtigkeit aus dem Wuchsgebiete Südtirol;

3. nasse Biegebalken (12), und zwar die künstlich mit Wasser getränkten Balken 29 d bis 40 d aus dem Materiale des Wuchsgebietes Erzgebirge mit rund 58% Feuchtigkeit.

In der nachstehenden Tabelle 13 habe ich die an den verschiedenen feuchten Biegeproben erhaltenen Biegungeigenschaften zusammengestellt.

**Abhängigkeit der Biegungeelastizität und -Festigkeit vom Feuchtigkeitsgehalte des Fichtenholzes.**

**Tabelle 13.**

| Feuchtigkeitszustand der Biegeproben | Feuchtigkeitsprozent | Spezifisches Gewicht      |                              | Biegungeelastizität und -Festigkeitseigenschaften |                   |                    |                                 |                                |                                                         | Gemäß Tabelle und Heft der Mitteilungen |
|--------------------------------------|----------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                      |                      | lufttrocken bei der Probe | im absoluttrockenen Zustande | Elastische Durchbiegung pro 0.1 Tonne             | Elastizitätsmodul | Grenz-(Trag-)modul | Biegungefestigkeit (Bruchmodul) | Deformationsarbeit beim Bruche | Verhältnis der Arbeit beim Bruche zur Durchbiegung A: F |                                         |
|                                      |                      |                           |                              |                                                   |                   |                    |                                 |                                |                                                         |                                         |
| Lufttrocken                          | 13.8                 | 42.2                      | 38.7                         | 0.0830                                            | 104.1             | 338                | 584                             | 5.35                           | 1.63                                                    | Tabelle 14 Heft III                     |
| Luftfeucht                           | 19.3                 | 40.7                      | 36.9                         | 0.0960                                            | 89.1              | 268                | 496                             | 5.59                           | 1.46                                                    | Tabelle 19 Heft I                       |
| Nass                                 | 57.8                 | 58.4                      | 38.8                         | 0.1018                                            | 84.0              | 155                | 336                             | 3.90                           | 1.09                                                    | Tabelle 49 Heft II                      |

Die Tabelle 13 zeigt deutlich, wie mit zunehmendem Wassergehalte die Biegungeigenschaften des Fichtenholzes abnehmen, und zwar: Der Elastizitätsmodul von 104.1  $t/cm^2$  beim lufttrockenen auf 84.0  $t/cm^2$  beim nassen Holze, der Grenz-

(Trag)modul der Biegezugfestigkeit von  $338 \text{ kg/cm}^2$  auf  $155 \text{ kg/cm}^2$  (also vom lufttrockenen zum nassen Holze um  $50\%$ ) und die Biegezugfestigkeit von  $584 \text{ kg/cm}^2$  beim lufttrockenen auf  $336 \text{ kg/cm}^2$  beim nassen Fichtenholze; dagegen nimmt naturgemäß die Durchbiegung an der Elastizitätsgrenze pro  $0.1$  Tonne Belastung mit zunehmender Feuchtigkeit der Hölzer gleichfalls zu; während diese für den Normalbiegestab von  $1.5 \text{ m}$  Spannweite und  $10 \times 10 \text{ cm}$  Querschnitt beim lufttrockenen Fichtenholze  $0.0830 \text{ cm}$  beträgt, steigt sie beim luftfeuchten Holze auf  $0.0960 \text{ cm}$  und beim nassen Holzmaterial auf  $0.1018 \text{ cm}$ .

Wie ich schon in meinen früheren Abhandlungen über die Qualität des Fichtenholzes nachgewiesen habe, ist der Quotient  $\frac{A}{F}$ , das ist  $\frac{\text{Deformationsarbeit beim Bruche}}{\text{Durchbiegung beim Bruche}}$  (beides auf den Normalbiegebalken bezogen) ein guter Maßstab zur Beurteilung eines Holzes vom Standpunkte der Biegezugfestigkeit aus. Auch zum Nachweise des die Festigkeit schädigenden Einflusses der Feuchtigkeit ist dieser Quotient gut verwertbar; er zeigt eine Abnahme vom lufttrockenen zum nassen Holze von  $1.63$  bis auf  $1.09$  und lehrt uns eindringlich, alles Holz, welches auf Biegung beansprucht werden soll, in möglichst trockenem Zustande zu verwenden.

#### d) Abhängigkeit der Biegezugelastizität und -Festigkeit vom spezifischen Gewichte des Fichtenholzes.

Während ich für den Nachweis der Beeinflussung der Biegezugseigenschaften durch den Wassergehalt des Holzes nur eine lückenhafte Versuchsreihe produzieren konnte, bin ich, gestützt auf ein umfangreiches Material, in der Lage, das Gesetz der Abhängigkeit der Biegezugseigenschaften vom spezifischen Trockengewichte des Fichtenholzes in lückenloser Weise für alle beim Fichtenholze vorkommenden Gewichtsstufen, von  $31$  bis  $32$  Trockengewicht angefangen bis zu den höchsten spezifischen Gewichten von  $52$  bis  $53$ , vorzuführen. Das bezügliche Material ist in Tabelle 14 niedergelegt.

Die Tabelle spricht deutlich genug, so daß ich ihr nicht viel hinzuzufügen habe.

Wir sehen daraus, wie der Elastizitätsmodul in ununterbrochen steigender Reihe mit dem wachsenden spezifischen Gewichte Hand in Hand geht und sich von  $84.4 \text{ t/cm}^2$  beim leichtesten Fichtenholze bis auf  $155.5 \text{ t/cm}^2$  beim schwersten Holze erhöht. Ebenso bewegt sich der Biegezugstragmodul in steigender Progression, wenn auch nicht in kontinuierlicher Weise, da er von Zufälligkeiten in der Holzstruktur, von Ästen und Fehlerstellen viel abhängiger ist, als der Elastizitätsmodul. Gleichfalls steigend mit dem spezifischen Gewichte zeigt sich der Bruchmodul (die Biegezugfestigkeit), der von  $465 \text{ kg/cm}^2$  beim spezifischen Trockengewichte  $31$  bis  $32$  bis auf  $871 \text{ kg/cm}^2$  beim Fichtenholze vom spezifischen Trockengewichte  $51$  bis  $52$  sich erhebt. Durch einzelne Ausnahmen gestört erscheint die steigende Tendenz der Deformationsarbeit beim Bruche, eine Eigenschaft der Biegezugfestigkeit, die am allermeisten durch Fehlerstellen und Astknoten beeinflußt wird. Wenn es möglich wäre, vollkommen astfreies Holzmaterial für die Biegeproben zu verwenden, so würden zweifellos auch jene Unregelmäßigkeiten aus der Reihe der einzelnen Biegezugseigenschaften verschwinden, welche in der Tabelle 14 zu konstatieren sind und sich bei der geringen Zahl von Proben in einzelnen Positionen nicht ausgleichen konnten.

Mit zunehmendem spezifischen Gewichte erhöht sich auch die Steifheit der Holzfaser und vermindert sich gleichzeitig damit auch die Durchbiegung an der Elastizitätsgrenze, die nach unserer Tabelle am Normalstab beim leichtesten Fichtenholze  $0.1012 \text{ cm}$  pro  $0.1$  Tonne, beim schwersten Fichtenholze  $0.0549 \text{ cm}$  pro  $0.1$  Tonne Belastung beträgt.

## Abhängigkeit der Eigenschaften der Biegungs-Elastizität und -Festigkeit vom spezifischen Gewichte des Fichtenholzes.

Tabelle 14.

| Spezifisches Absolut-trockengewicht in den Grenzen von — bis — | Lufttrockene Biegebalken<br>Normalstab 10 × 10 cm Querschnitt, 1,5 m Auflage |                          |                                    |                                             |                   |                       |                    |                       |                                         |                                                                  | Lufttrockene Platten               |                                | Absoluttrockene Platten               |                                   | Zahl der Proben<br>(Biegebalken) |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
|                                                                | Jahringbreite                                                                | Feuchtigkeits-<br>gehalt | Spezifisches<br>Lufttrockengewicht | Elastische<br>Durchbiegung<br>pro 0,1 Tonne | Elastizitätsmodul | Grenz(Trag)-<br>modul | Biegezugfestigkeit | Arbeit<br>beim Bruche | Volligkeitskoeffizient<br>nach Tetmajer | Arbeit pro 1 cm Durch-<br>biegung beim Bruch $\frac{A}{\bar{y}}$ | Spezifisches<br>Lufttrockengewicht | Druckfestigkeit<br>lufttrocken | Spezifisches<br>Absoluttrockengewicht | Druckfestigkeit<br>absoluttrocken |                                  |
|                                                                |                                                                              |                          |                                    |                                             |                   |                       |                    |                       |                                         |                                                                  |                                    |                                |                                       |                                   |                                  |
| 31—32                                                          | 3.86                                                                         | 13.2                     | 34.0                               | 0.1012                                      | 84.4              | 0.302                 | 0.465              | 3.51                  | 0.58                                    | 1.21                                                             | 33.6                               | 309                            | 31.4                                  | 523                               | 7                                |
| 32—33                                                          | 3.40                                                                         | 13.9                     | 36.0                               | 0.0971                                      | 87.3              | 0.292                 | 0.474              | 3.24                  | 0.58                                    | 1.23                                                             | 34.9                               | 312                            | 32.5                                  | 550                               | 5                                |
| 33—34                                                          | 2.50                                                                         | 14.0                     | 37.2                               | 0.0970                                      | 87.5              | 0.297                 | 0.504              | 4.82                  | 0.62                                    | 1.39                                                             | 36.0                               | 328                            | 33.5                                  | 572                               | 19                               |
| 34—35                                                          | 2.76                                                                         | 14.3                     | 37.9                               | 0.0915                                      | 92.2              | 0.287                 | 0.517              | 4.84                  | 0.63                                    | 1.58                                                             | 37.1                               | 338                            | 34.4                                  | 602                               | 11                               |
| 35—36                                                          | 2.57                                                                         | 14.1                     | 39.3                               | 0.0934                                      | 91.2              | 0.293                 | 0.513              | 4.11                  | 0.60                                    | 1.37                                                             | 38.1                               | 349                            | 35.5                                  | 620                               | 35                               |
| 36—37                                                          | 2.34                                                                         | 14.2                     | 40.5                               | 0.0894                                      | 94.7              | 0.302                 | 0.511              | 4.32                  | 0.61                                    | 1.40                                                             | 39.3                               | 360                            | 36.6                                  | 654                               | 26                               |
| 37—38                                                          | 2.34                                                                         | 13.8                     | 40.9                               | 0.0846                                      | 100.6             | 0.328                 | 0.556              | 5.05                  | 0.62                                    | 1.56                                                             | 40.1                               | 367                            | 37.5                                  | 667                               | 21                               |
| 38—39                                                          | 2.29                                                                         | 13.6                     | 42.4                               | 0.0844                                      | 100.5             | 0.325                 | 0.544              | 4.42                  | 0.60                                    | 1.47                                                             | 41.2                               | 385                            | 38.6                                  | 686                               | 27                               |
| 39—40                                                          | 2.24                                                                         | 13.6                     | 43.2                               | 0.0776                                      | 109.2             | 0.315                 | 0.631              | 6.36                  | 0.63                                    | 1.78                                                             | 42.1                               | 394                            | 39.5                                  | 715                               | 19                               |
| 40—41                                                          | 2.21                                                                         | 13.2                     | 43.8                               | 0.0776                                      | 110.1             | 0.372                 | 0.594              | 4.83                  | 0.61                                    | 1.64                                                             | 43.0                               | 411                            | 40.5                                  | 757                               | 15                               |
| 41—42                                                          | 1.69                                                                         | 13.5                     | 44.6                               | 0.0749                                      | 113.2             | 0.399                 | 0.677              | 7.53                  | 0.65                                    | 1.98                                                             | 43.9                               | 424                            | 41.5                                  | 799                               | 19                               |
| 42—43                                                          | 1.82                                                                         | 13.4                     | 45.9                               | 0.0745                                      | 114.9             | 0.376                 | 0.668              | 6.55                  | 0.63                                    | 1.93                                                             | 44.8                               | 435                            | 42.5                                  | 789                               | 14                               |
| 43—44                                                          | 1.66                                                                         | 13.4                     | 46.9                               | 0.0673                                      | 125.8             | 0.413                 | 0.713              | 7.01                  | 0.64                                    | 2.04                                                             | 45.9                               | 455                            | 43.5                                  | 837                               | 15                               |
| 44—45                                                          | 2.11                                                                         | 13.8                     | 47.6                               | 0.0675                                      | 125.9             | 0.413                 | 0.699              | 6.23                  | 0.62                                    | 1.93                                                             | 46.9                               | 462                            | 44.4                                  | 847                               | 11                               |
| 45—46                                                          | 1.51                                                                         | 13.8                     | 48.2                               | 0.0661                                      | 128.8             | 0.389                 | 0.783              | 9.01                  | 0.65                                    | 2.27                                                             | 47.8                               | 479                            | 45.4                                  | 848                               | 4                                |
| 46—47                                                          | 2.59                                                                         | 13.5                     | 50.6                               | 0.0775                                      | 109.3             | 0.402                 | 0.672              | 6.31                  | 0.62                                    | 1.86                                                             | 49.3                               | 450                            | 46.1                                  | 841                               | 1                                |
| 47—48                                                          | 1.77                                                                         | 12.9                     | 50.7                               | 0.0613                                      | 137.7             | 0.404                 | 0.801              | 9.41                  | 0.62                                    | 2.48                                                             | 49.8                               | 507                            | 47.5                                  | 929                               | 4                                |
| 48—49                                                          | 1.56                                                                         | 12.5                     | 52.1                               | 0.0623                                      | 135.4             | 0.428                 | 0.728              | 4.59                  | 0.56                                    | 1.84                                                             | 51.3                               | 528                            | 48.5                                  | 856                               | 2                                |
| 49—50                                                          | 2.67                                                                         | 13.0                     | 53.2                               | 0.0654                                      | 129.3             | 0.302                 | 0.652              | 5.94                  | 0.66                                    | 1.91                                                             | 52.4                               | 479                            | 49.8                                  | 915                               | 1                                |
| 50—51                                                          | 1.07                                                                         | 13.9                     | 55.5                               | 0.0635                                      | 129.2             | 0.350                 | 0.541              | 2.57                  | 0.56                                    | 1.35                                                             | 53.4                               | 499                            | 50.6                                  | 1000                              | 1                                |
| 51—52                                                          | 1.01                                                                         | 14.3                     | 55.1                               | 0.0563                                      | 150.3             | 0.520                 | 0.871              | 12.16                 | 0.72                                    | 2.78                                                             | 53.7                               | 524                            | 51.2                                  | 1053                              | 1                                |
| 52—53                                                          | 0.95                                                                         | 15.1                     | 55.4                               | 0.0549                                      | 155.5             | 0.547                 | 0.816              | 7.32                  | 0.65                                    | 2.37                                                             | 54.4                               | 508                            | 52.2                                  | 1122                              | 1                                |
| Mittel<br>nach der<br>Zahl der<br>Proben                       | 2.28                                                                         | 13.8                     | 42.2                               | 0.0830                                      | 104.1             | 0.338                 | 0.584              | 5.35                  | 0.62                                    | 1.63                                                             | 41.2                               | 388                            | 38.7                                  | 704                               | Summe<br>259                     |

Nicht inbegriffen sind in dieser Zusammenstellung die Südtiroler Fichtenhölzer 1 bis 12 wegen zu hohen Feuchtigkeitsgehaltes, auch nicht die nassen Biegebalken des Erzgebirgsfichtenholzes 29 *d* bis 40 *d*.

Wir sehen also auch hier wieder, welch großen Einfluß das spezifische Gewicht auf die Biegeungseigenschaften des Fichtenholzes ausübt; können wir doch bei den meisten dieser Eigenschaften zwischen dem leichtesten, schlechtesten und dem schwersten, besten Holzmaterial Differenzen von fast 100% feststellen, so daß also in extremen Fällen schweres Fichtenholz fast eine doppelt so große Biegezugselastizität und Biegezugfestigkeit besitzt, als leichtes.

Daß die Druckfestigkeit jener plattenförmigen Holzproben, welche aus den zertrümmerten Biegebalken zur Ermittlung der Feuchtigkeit der letzteren entnommen und teils im lufttrockenen

Zustände beim Feuchtigkeitsgehalte der Biegeproben, teils im absoluttrockenen Zustände geprüft wurden — dem gleichen Gesetze folgend — mit dem Steigen des spezifischen Gewichtes gleichfalls ansteigt, braucht nicht erst besonders hervorgehoben zu werden; die Tabelle 14 zeigt es deutlich genug.

Was das Verhältnis der Biegungsfestigkeit zur Druckfestigkeit (letztere für astfreie 2·5 cm starke Platten geltend) anbelangt, so beträgt dasselbe für lufttrockenes Fichtenholz im großen Durchschnitte 1·50; es ist also die Biegungsfestigkeit  $1\frac{1}{2}$  mal so groß, als die Druckfestigkeit.

Als Mittelwerte der Biegungeigenschaften können wir für lufttrockenes Fichtenholz von mittlerem spezifischen Trockengewicht (38·7) annehmen:

|                                                              |                          |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Einen Elastizitätsmodul von                                  | 104 t/cm <sup>2</sup>    |
| einen Biegungstragmodul von                                  | . 338 kg/cm <sup>2</sup> |
| eine Biegungsfestigkeit (Bruchmodul) von                     | 584 kg/cm <sup>2</sup> , |
| wobei die elastische Durchbiegung pro 0·1 Tonne<br>Belastung | 0·083 cm                 |

betragen würde. In gemeinverständlicher Weise ausgedrückt, heißt dies: Ein Fichtenbalken von  $10\frac{1}{10}$  cm quadratischem Querschnitt und 1·5 m Länge, der an beiden Enden unterstützt und durch eine Einzellast in der Mitte auf Biegung beansprucht wird, von mittlerer Holzqualität (38·7 spezifischem Trockengewichte), trägt im lufttrockenen Zustände (bei zirka 14% Feuchtigkeit) an der Elastizitätsgrenze eine Last von 1500 kg, wobei er sich um 1·212 cm in der Mitte durchbiegt, und ist imstande, 2580 kg zu tragen, ehe er bricht; im Momente des Bruches erleidet er eine Durchbiegung von 3·08 cm.

Im luftfeuchten Zustände (bei zirka 19% Feuchtigkeit — in Kellerräumen) würde ein derartiger Fichtenbalken an der Elastizitätsgrenze nur 1190 kg, vor dem Bruche 2230 kg tragen und sich hiebei an der Elastizitätsgrenze um 1·139 cm, an der Bruchgrenze um 3·682 cm durchbiegen.

Ein nasser Fichtenholzbalken der obigen Dimensionen und von gleicher Holzgüte erreicht seine Elastizitätsgrenze dagegen schon bei 690 kg Belastung, biegt sich dabei um 0·692 cm durch und bricht bei einer Last von 1500 kg, nachdem er sich dabei um 3·52 cm durchgebogen hätte. Ein solcher nasser Fichtenholzbalken bricht also schon bei einer Belastung, bei welcher trockenes Holz von gleicher Qualität erst seine Elastizitätsgrenze erreicht; dagegen vermag nasses Holz sehr starke Biegungen zu ertragen, erweist sich also bedeutend zäher als trockenes Fichtenholz.

### 3. Die Härte des Fichtenholzes und ihre Beziehungen zum spezifischen Gewichte und den Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften.

Nachdem ich im Vorhergehenden gezeigt habe, daß die Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften des Fichtenholzes mit dem spezifischen Gewichte in engster Beziehung stehen, sollen nunmehr auch die Beziehungen zwischen den genannten Eigenschaften und der Härte des Fichtenholzes erörtert werden.

Ich habe diese Beziehungen zwar schon in zwei früheren Abhandlungen \*) dargelegt; nichtsdestoweniger will ich der Vollständigkeit halber auf diese technische Eigenschaft der Härte auch an dieser Stelle nochmals zurückkommen, da es mir von Wichtigkeit erscheint, darzutun, daß die komplizierten Elastizitäts- und Festigkeitsprüfungen durch die einfache Härteprüfung ersetzt werden könnten.

\*) Die Härte des Holzes. Von G. Janka. Zentralblatt für das gesamte Forstwesen, Jahrgang 1906.  
Über Holzhärteprüfung. Von G. Janka. Zentralblatt für das gesamte Forstwesen, Jahrgang 1908.

**Beziehungen zwischen dem spezifischen Gewichte, den Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften und der Härte des Fichtenholzes.**

**Tabelle 15.**

| Bezeichnung des Probestammes und der Einzelprobe | Herkunft     | Jahringbreite | Spezifisches Gewicht |             | Biegungs-Elastizität und -Festigkeit |                   |                    |                    |                                | Druck-Elastizität und -Festigkeit |                    |                    |                    |                    | Härte nach Brinell-Janka |                       |
|--------------------------------------------------|--------------|---------------|----------------------|-------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|
|                                                  |              |               | absoluttrocken       | lufttrocken | Elastische Durchbiegung pro 1 Tonne  | Elastizitätsmodul | Tragmodul          | Biegezugfestigkeit | Deformationsarbeit beim Bruche | Elastische Verkürzung pro 1 Tonne | Elastizitätsmodul  | Tragmodul          | Druckfestigkeit    |                    |                          |                       |
|                                                  |              |               |                      |             |                                      |                   |                    |                    |                                |                                   |                    |                    | Frisma lufttrocken | Platte lufttrocken |                          | Platte absoluttrocken |
|                                                  |              |               | mm                   | 100fach     | mm                                   | t/cm <sup>2</sup> | kg/cm <sup>2</sup> | t/cm               | mm                             | t/cm <sup>2</sup>                 | kg/cm <sup>2</sup> | kg/cm <sup>2</sup> | kg/cm <sup>2</sup> |                    |                          |                       |
| B51 a<br>b<br>c<br>d                             | Karpaten     | 3·88          | 32·3                 | 35·3        | 9·51                                 | 89·0              | 302                | 477                | 3·00                           | 0·0160                            | 103·2              | 264                | 301                | 322                | 541                      | 162                   |
|                                                  |              | 3·70          | 31·4                 | 34·7        | 9·69                                 | 87·1              | 331                | 487                | 2·97                           | 0·0192                            | 94·5               | 217                | 282                | 309                | 523                      | 168                   |
|                                                  |              | 2·96          | 31·3                 | 34·2        | 8·91                                 | 94·9              | 336                | 551                | 7·53                           | 0·0236                            | 101·3              | 299                | 313                | 312                | 532                      | 164                   |
|                                                  |              | 3·41          | 31·3                 | 34·0        | 9·34                                 | 92·6              | 300                | 477                | 3·06                           | 0·0232                            | 102·0              | 213                | 283                | 314                | 530                      | 157                   |
|                                                  | Mittel       | 3·36          | 31·6                 | 34·6        | 9·36                                 | 90·9              | 317                | 498                | 4·14                           | 0·0205                            | 100·4              | 248                | 295                | 314                | 532                      | 163                   |
| B46 a<br>b<br>c<br>d                             | Karpaten     | 2·33          | 33·6                 | 36·4        | 9·01                                 | 93·4              | 332                | 543                | 6·03                           | 0·0138                            | 95·5               | 184                | 317                | 332                | 579                      | 197                   |
|                                                  |              | 2·47          | 32·1                 | 35·7        | 10·31                                | 82·1              | 282                | 414                | 1·93                           | 0·0150                            | 95·1               | 214                | 310                | 313                | 540                      | 186                   |
|                                                  |              | 2·08          | 33·8                 | 36·1        | 8·41                                 | 100·5             | 347                | 618                | 10·09                          | 0·0145                            | 114·6              | 316                | 339                | 341                | 597                      | 193                   |
|                                                  |              | 2·02          | 33·1                 | 35·2        | 8·71                                 | 97·0              | 371                | 564                | 4·52                           | 0·0160                            | 103·0              | 256                | 327                | 339                | 584                      | 188                   |
|                                                  | Mittel       | 2·22          | 33·2                 | 35·8        | 9·11                                 | 93·2              | 333                | 535                | 5·66                           | 0·0148                            | 102·1              | 243                | 323                | 331                | 575                      | 191                   |
| B43 a<br>b<br>c<br>d                             | Karpaten     | 3·16          | 33·7                 | 36·2        | 9·45                                 | 89·7              | 357                | 578                | 8·78                           | 0·0188                            | 90·8               | 179                | 262                | 324                | 567                      | 178                   |
|                                                  |              | 3·59          | 34·2                 | 37·3        | 9·38                                 | 90·3              | 332                | 527                | 4·38                           | 0·0186                            | 99·5               | 250                | 333                | 332                | 599                      | 186                   |
|                                                  |              | 3·09          | 35·3                 | 38·2        | 8·42                                 | 100·2             | 414                | 617                | 9·24                           | 0·0186                            | 107·2              | 200                | 349                | 357                | 599                      | 209                   |
|                                                  |              | 3·17          | 35·6                 | 39·4        | 8·27                                 | 102·2             | 392                | 570                | 4·15                           | 0·0176                            | 112·2              | 237                | 356                | 336                | 629                      | 213                   |
|                                                  | Mittel       | 3·25          | 34·7                 | 37·8        | 8·88                                 | 95·6              | 374                | 573                | 6·64                           | 0·0184                            | 102·4              | 217                | 325                | 337                | 598                      | 197                   |
| B50 a<br>b<br>c<br>d                             | Karpaten     | 2·51          | 36·4                 | 39·5        | 6·50                                 | 82·1              | 264                | 305                | 0·97                           | 0·0163                            | 101·0              | 74                 | 333                | 354                | 605                      | 229                   |
|                                                  |              | 2·18          | 35·7                 | 38·8        | 8·94                                 | 94·3              | 234                | 603                | 5·10                           | 0·0153                            | 103·0              | 158                | 340                | 354                | 609                      | 208                   |
|                                                  |              | 1·76          | 36·9                 | 40·7        | 7·09                                 | 118·7             | 415                | 714                | 9·89                           | 0·0189                            | 118·4              | 292                | 391                | 393                | 659                      | 208                   |
|                                                  |              | 1·61          | 37·7                 | 40·7        | 6·78                                 | 124·4             | 423                | 595                | 3·25                           | 0·0199                            | 120·4              | 228                | 386                | 403                | 709                      | 206                   |
|                                                  | Mittel       | 2·01          | 36·7                 | 39·9        | 7·33                                 | 104·9             | 334                | 554                | 4·80                           | 0·0176                            | 110·7              | 188                | 362                | 376                | 645                      | 213                   |
| B42 a<br>b<br>c<br>d                             | Karpaten     | 3·85          | 37·0                 | 40·5        | 8·84                                 | 87·0              | 292                | 536                | 3·47                           | 0·0142                            | 111·9              | 239                | 355                | 369                | 643                      | 233                   |
|                                                  |              | 3·73          | 39·0                 | 41·3        | 8·25                                 | 102·7             | 343                | 519                | 4·12                           | 0·0121                            | 123·9              | 281                | 363                | 331                | 679                      | 240                   |
|                                                  |              | 3·41          | 39·9                 | 42·5        | 7·17                                 | 117·5             | 402                | 664                | 7·51                           | 0·0140                            | 128·6              | 333                | 374                | 406                | 738                      | 237                   |
|                                                  |              | 3·39          | 38·8                 | 42·1        | 8·38                                 | 100·8             | 336                | 574                | 6·15                           | 0·0142                            | 127·6              | 235                | 360                | 397                | 715                      | 250                   |
|                                                  | Mittel       | 3·59          | 38·7                 | 41·6        | 8·16                                 | 102·0             | 343                | 573                | 5·31                           | 0·0136                            | 124·3              | 272                | 363                | 388                | 694                      | 240                   |
| B76 a<br>b<br>c<br>d                             | Zentralalpen | 2·07          | 42·4                 | 44·6        | 8·03                                 | 105·2             | 343                | 704                | 7·94                           | 0·0149                            | 120·3              | 242                | 420                | 389                | 775                      | 258                   |
|                                                  |              | 1·77          | 42·5                 | 44·7        | 6·95                                 | 121·3             | 378                | 646                | 5·27                           | 0·0166                            | 132·9              | 275                | 417                | 424                | 802                      | 252                   |
|                                                  |              | 1·54          | 41·1                 | 44·2        | 6·94                                 | 121·9             | 419                | 742                | 9·80                           | 0·0166                            | 140·8              | 375                | 449                | 418                | 773                      | 247                   |
|                                                  |              | 1·89          | 42·5                 | 44·8        | 6·84                                 | 123·6             | 313                | 694                | 5·74                           | 0·0129                            | 136·7              | 273                | 449                | 425                | 780                      | 244                   |
|                                                  | Mittel       | 1·82          | 42·1                 | 44·6        | 7·19                                 | 118·0             | 363                | 697                | 7·19                           | 0·0151                            | 132·7              | 291                | 434                | 414                | 783                      | 250                   |
| B60 a<br>b<br>c<br>d                             | Böhmerwald   | 2·10          | 44·6                 | 47·3        | 6·10                                 | 138·4             | 477                | 781                | 6·64                           | 0·0130                            | 148·7              | 252                | 437                | 484                | 861                      | 311                   |
|                                                  |              | 2·57          | 44·4                 | 46·8        | 6·12                                 | 137·5             | 431                | 719                | 4·47                           | 0·0136                            | 137·8              | 272                | 410                | 475                | 837                      | 319                   |
|                                                  |              | 2·15          | 43·4                 | 45·5        | 6·12                                 | 138·1             | 466                | 824                | 9·16                           | 0·0146                            | 151·0              | 220                | 400                | 446                | 828                      | 297                   |
|                                                  |              | 1·90          | 43·8                 | 47·6        | 6·51                                 | 129·6             | 457                | 769                | 6·99                           | 0·0148                            | 142·2              | 273                | 420                | 432                | 853                      | 296                   |
|                                                  | Mittel       | 2·06          | 44·1                 | 46·8        | 6·21                                 | 135·9             | 458                | 773                | 6·82                           | 0·0140                            | 144·9              | 254                | 417                | 459                | 846                      | 306                   |
| B57 a<br>b<br>c<br>d                             | Böhmerwald   | 1·61          | 48·4                 | 51·4        | 6·33                                 | 133·3             | 405                | 761                | 5·57                           | 0·0102                            | 148·6              | 213                | 440                | 524                | 848                      | 331                   |
|                                                  |              | 1·52          | 48·6                 | 52·2        | 6·14                                 | 137·6             | 451                | 696                | 3·61                           | 0·0089                            | 166·1              | 266                | 455                | 533                | 865                      | 340                   |
|                                                  |              | 1·27          | 47·7                 | 50·4        | 5·95                                 | 141·8             | 509                | 835                | 10·71                          | 0·0135                            | 167·3              | 349                | 481                | 534                | 957                      | 324                   |
|                                                  |              | 1·43          | 48·0                 | 50·5        | 5·97                                 | 141·0             | 393                | 785                | 6·09                           | 0·0128                            | 170·2              | 403                | 453                | 539                | 973                      | 333                   |
|                                                  | Mittel       | 1·46          | 48·2                 | 51·1        | 6·10                                 | 138·4             | 440                | 769                | 6·50                           | 0·0114                            | 163·1              | 308                | 457                | 533                | 911                      | 333                   |
| B34 a<br>b<br>c<br>d                             | Erzgebirge   | 1·07          | 50·6                 | 54·7        | 6·35                                 | 129·2             | 350                | 541                | 2·57                           | 0·0162                            | 158·8              | 219                | 433                | 544                | 1000                     | 340                   |
|                                                  |              | 1·01          | 51·2                 | 53·5        | 5·63                                 | 150·3             | 520                | 871                | 12·16                          | 0·0168                            | 171·4              | 259                | 460                | 573                | 1053                     | 341                   |
|                                                  |              | 0·95          | 52·3                 | 55·6        | 5·49                                 | 155·5             | 547                | 816                | 7·32                           | 0·0145                            | 162·3              | 223                | 455                | 598                | 1122                     | 343                   |
|                                                  |              | 1·01          | 52·4                 | 55·6        | —                                    | —                 | —                  | —                  | —                              | —                                 | —                  | —                  | —                  | 597                | 1107                     | 340                   |
|                                                  | Mittel       | 1·01          | 51·6                 | 54·9        | 5·82                                 | 145·0             | 472                | 743                | 7·35                           | 0·0158                            | 164·2              | 234                | 449                | 578                | 1070                     | 342                   |

Die von mir ausgebildete und geübte Methode der Härteprüfung des Holzes habe ich im Vorstehenden (Seite 10) bereits auseinandergesetzt; auch die Abhängigkeit der Härteeigenschaft von dem Feuchtigkeitsgehalte des Holzes einer und derselben Holzart möge als bekannt vorausgesetzt werden, so daß hier nur noch das Verhältnis zwischen der Härte und den Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften einerseits und dem spezifischen Gewichte andererseits dargelegt werden soll.

Ich habe zu diesem Zwecke aus dem gesamten Fichtenholzmaterial 9 Stämme von verschiedenem spezifischen Gewichte ausgewählt und von diesen Stämmen die schon vorliegenden Versuchsergebnisse über Biegungselastizität und -Festigkeit, sowie über Druckelastizität und -Festigkeit in der umstehenden Tabelle 15 verzeichnet. Von allen diesen Hölzern (von jedem Stamme 4 Teilproben) wurde nunmehr die Härte, und zwar im lufttrockenen Zustande des Holzes, ermittelt und mit den übrigen Festigkeits- und Gewichtseigenschaften in Vergleich gesetzt. Die Härteprüfung der in der Tabelle 15 verzeichneten Biegebalken und Druckprismen erfolgte hiebei in der Art, daß von den betreffenden Proben, nachdem sie die Druck-, beziehungsweise Biegeprobe durchgemacht hatten, je eine 2·5 cm starke Plattenprobe entnommen und in der angegebenen Weise mittels je 9 Einzelprüfungen auf ihre Härte hin untersucht wurde.

Die letzte Kolonne der umstehenden Tabelle 15 gibt die Härte (Hirnholzstärke) dieser Fichtenhölzer in Kilogramm pro 1 cm<sup>2</sup> eingedrückter Fläche an. Vergleichen wir zunächst die spezifischen Gewichte mit der Härteeigenschaft, so können wir auch bei dieser Eigenschaft ein genaues Hand- in Handgehen mit dem spezifischen Gewichte konstatieren; je größer das spezifische Gewicht, desto größer die Holzstärke. Es hat z. B. das leichte Fichtenholz von 31·6 spezifischem Trockengewicht (vom Probestamme Nr. 51 aus den Karpaten) eine Härte von 163 kg/cm<sup>2</sup>, das schwerste Fichtenholz bei einem spezifischen Trockengewichte von 51·6 (vom Fichtenprobestamme Nr. 34 aus dem Erzgebirge) eine Härte von 342 kg/cm<sup>2</sup>; das schwerste Holz ist also doppelt so hart als das leichteste.

Es ist nun selbstverständlich, daß nach dem schon früher nachgewiesenen Gesetze auch die übrigen Eigenschaften der Druck- und Biegungselastizität und -Festigkeit des Fichtenholzes mit der Härteeigenschaft in direkter Beziehung stehen müssen, da sie ja eine Funktion des spezifischen Gewichtes darstellen. So steigt der Biegungselastizitätsmodul von 90·9 t/cm<sup>2</sup> beim leichtesten Fichtenholze (Stamm 51) auf 145·0 t/cm<sup>2</sup> beim schwersten Holze (Stamm 34), der Druckelastizitätsmodul für dieselben Stämme von 100·4 t/cm<sup>2</sup> auf 164·2 t/cm<sup>2</sup>, gleichsinnig mit dem spezifischen Gewichte und der Härte. Ganz ähnlich gesetzmäßig verhalten sich die Bruchmoduli, also die Biegungsfestigkeit und die Druckfestigkeit der 50 cm hohen Druckprismen und der 2·5 cm starken Plattenproben, letztere sowohl im lufttrockenen, wie im absoluttrockenen Zustande, dagegen weniger scharf ausgesprochen die Tragmoduli der Druck- und Biegungsfestigkeit, sowie die Biegearbeit beim Bruche; auf diese Unregelmäßigkeiten der letztgenannten Eigenschaften habe ich bereits früher aufmerksam gemacht.

Von jedem der in Tabelle 15 angeführten 9 Fichtenstämmen habe ich je eine Platte, die zur Härteprüfung gedient hatte, ausgewählt, diese 9 Probeplatten in ein Tableau vereinigt und in Fig. 13 auf photographischem Wege reproduziert, um zu zeigen, wie sich die Verschiedenheit im spezifischen Gewichte und in der Härte eines Fichtenholzes auch schon im äußeren Aussehen auf der Querschnittsfläche dem Auge des Beobachters darstellt. Die der Figur 13 beigegebene tabellarische Erklärung 16 läßt ersehen, daß es die Jahrringbreite allein nicht ist, welche diese Unterschiede in den Gewichts- und Festigkeitseigenschaften sowie in der Eigenschaft der Härte hervorruft, daß es vielmehr die Art der Ausbildung und der prozentische Anteil des Spätholzes ist, welcher alle diese Eigenschaften beeinflusst.

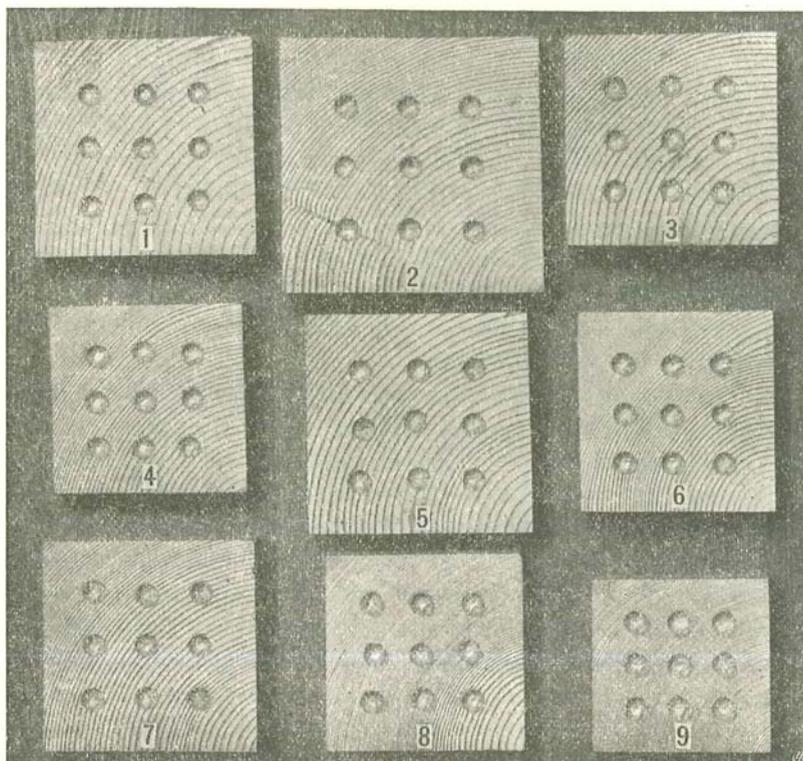


Fig. 13.

Ansicht der Querschnittsflächen von Fichtenhölzern zur Darstellung der Beziehungen zwischen spezifischem Gewicht, Festigkeit und Härte des Holzes.

Tabelle 16.

Erklärung der Fig. 13.

| Beziehungen zwischen dem spezifischen Gewichte, den Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften und der Härte des Fichtenholzes |                |                     |                      |             |                                       |                                        |                                 |                                           |                                        |                                     |                                        |                                 |                                       |                    |                                                |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|----------------------|-------------|---------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------|------------------------|
| Nummer der Probe                                                                                                               | Provenienz     | Jahringbreite<br>mm | Spezifisches Gewicht |             | Biegungs-Elastizität und -Festigkeit  |                                        |                                 |                                           |                                        | Druck-Elastizität und -Festigkeit   |                                        |                                 |                                       |                    | Härte nach Brinell-Janka<br>kg/cm <sup>2</sup> |                        |
|                                                                                                                                |                |                     | absoluttrocken       | lufttrocken | Elastische Durchbiegung pro 1 t<br>mm | Elastizitätsmodul<br>t/cm <sup>2</sup> | Tragmodul<br>kg/cm <sup>2</sup> | Biegungs-festigkeit<br>kg/cm <sup>2</sup> | Deformationsarbeit beim Bruche<br>t/cm | Elastische Verhärtung pro 1 t<br>mm | Elastizitätsmodul<br>t/cm <sup>2</sup> | Tragmodul<br>kg/cm <sup>2</sup> | Druckfestigkeit<br>kg/cm <sup>2</sup> |                    |                                                |                        |
|                                                                                                                                |                |                     | 100fach              |             |                                       |                                        |                                 |                                           |                                        |                                     |                                        |                                 | Prisma lufttrocken                    | Platte lufttrocken |                                                | Platte absolut-trocken |
| 1                                                                                                                              | Karpaten . . . | 3·70                | 31·4                 | 34·7        | 9·69                                  | 87·1                                   | 331                             | 487                                       | 2·97                                   | 0·0192                              | 94·5                                   | 217                             | 282                                   | 309                | 523                                            | 168                    |
| 2                                                                                                                              | Karpaten . . . | 2·33                | 33·6                 | 36·4        | 9·01                                  | 93·4                                   | 332                             | 543                                       | 6·03                                   | 0·0138                              | 95·5                                   | 184                             | 317                                   | 332                | 579                                            | 197                    |
| 3                                                                                                                              | Karpaten . . . | 3·17                | 35·6                 | 39·4        | 8·27                                  | 102·2                                  | 392                             | 570                                       | 4·15                                   | 0·0176                              | 112·2                                  | 237                             | 356                                   | 336                | 629                                            | 213                    |
| 4                                                                                                                              | Karpaten . . . | 1·61                | 37·7                 | 40·7        | 6·78                                  | 124·4                                  | 423                             | 595                                       | 3·25                                   | 0·0199                              | 120·4                                  | 228                             | 386                                   | 403                | 709                                            | 206                    |
| 5                                                                                                                              | Karpaten . . . | 3·41                | 39·9                 | 42·5        | 7·17                                  | 117·5                                  | 402                             | 664                                       | 7·51                                   | 0·0140                              | 128·6                                  | 333                             | 374                                   | 406                | 738                                            | 237                    |
| 6                                                                                                                              | Zentralalpen . | 1·54                | 41·1                 | 44·2        | 6·94                                  | 121·9                                  | 419                             | 742                                       | 9·80                                   | 0·0161                              | 140·8                                  | 375                             | 449                                   | 418                | 773                                            | 247                    |
| 7                                                                                                                              | Böhmerwald .   | 2·10                | 44·6                 | 47·3        | 6·10                                  | 138·4                                  | 477                             | 781                                       | 6·64                                   | 0·0130                              | 148·7                                  | 252                             | 487                                   | 484                | 861                                            | 311                    |
| 8                                                                                                                              | Böhmerwald .   | 1·27                | 47·7                 | 50·4        | 5·95                                  | 141·8                                  | 509                             | 835                                       | 10·71                                  | 0·0135                              | 167·3                                  | 349                             | 481                                   | 534                | 957                                            | 324                    |
| 9                                                                                                                              | Erzgebirge . . | 1·01                | 51·2                 | 53·5        | 5·63                                  | 150·3                                  | 520                             | 871                                       | 12·16                                  | 0·0168                              | 171·4                                  | 259                             | 460                                   | 573                | 1053                                           | 341                    |

Die Platten 1, 3 und 5 der Abbildung 13 haben beispielsweise ziemlich gleiche Jahrringbreite, 3·70 mm, beziehungsweise 3·17 und 3·41 mm; und doch ist das spezifische Gewicht dieser 3 Proben sehr verschieden, 31·4, beziehungsweise 35·6 und 39·9, die Härte dementsprechend ebenso verschieden, 168 kg/cm<sup>2</sup>, beziehungsweise 213 kg/cm<sup>2</sup> und 237 kg/cm<sup>2</sup>; dagegen sieht man, wie bei Platte 3, noch mehr bei Platte 5, das Spätholz schärfer ausgeprägt, auch verhältnismäßig breiter ist, als bei der ersten Probe. Scharf ausgeprägt und breit sind auch die Spätholzzonen auf der verhältnismäßig breitringigen Probeplatte 7; bei den engringigen Platten 8 und 9 der Abbildung 13 wird natürlich der Prozentsatz des Spätholzes, eben wegen der engen Aneinanderreihung desselben bei zurücktretender Breite der Frühholzzonen, zu einem besonders hohen, so daß diese Hölzer das höchste spezifische Gewicht und die größte Festigkeit und Härte besitzen.

Wenn nun die Härte des Holzes in so engen Beziehungen zu den Festigkeitseigenschaften desselben steht, so liegt der Schluß nahe, an Stelle der für die Qualität maßgebenden Festigkeitseigenschaften die Härteeigenschaft zu substituieren. Es hätte dies den Vorteil, daß man zur Prüfung eines Holzmaterials auf seine technischen Eigenschaften nicht mehr eines so großen und kostspieligen Apparates bedürfte, wie es die Materialprüfungsmaschine ist; denn zur Erprobung eines Holzmaterials auf seine Härte würde ein einfacherer und billigerer Druckapparat genügen. An der Hand zahlreicher vergleichender Proben über Druckfestigkeit, Biegezugfestigkeit und Härte der verschiedenen Holzarten würde schließlich ein auf größter Wahrscheinlichkeit fußender Rückschluß ermöglicht werden über die Größe der für die Bautechnik unentbehrlichen Festigkeitseigenschaften einer Holzart, wenn die durch eine einfache Probe zu ermittelnde Holzhärte bekannt ist; es ist dasselbe Ziel, welches die Materialprüfungstechnik mit Hilfe der Härteprüfung der Metalle anstrebt.

#### 4. Jahrringbildung und Qualität des Fichtenholzes.

Von Hilfsmitteln, die uns zur Verfügung stehen, wenn wir die Qualität eines (gesunden) Holzmaterials durch bloße Inaugenscheinnahme abschätzen wollen, steht uns nur eines zur Verfügung, das ist die Jahrringbildung der Querschnittsfläche, also die Jahrringbreite, die Art und Weise der Ausbildung der Spätholzzonen und das Verhältnis des Spätholzes zum Frühholze.

Die Praktiker, welche Holz produzieren, es in den Verkehr bringen oder verbrauchen, also Forstleute, Holzhändler und alle die zahlreichen holzverarbeitenden Gewerbe, haben den Satz aufgestellt und halten daran fest, daß die Qualität eines Fichtenholzes (und der Nadelhölzer überhaupt) von der Jahrringbreite in der Weise abhängig sei, daß engringiges Fichtenholz als gut, weitringiges als schlecht anzusprechen sei.

Ich habe in dem II. Hefte dieser Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer den Beweis erbracht, daß im Einzelfalle Engringigkeit des Fichtenholzes nicht mit der Festigkeit, also mit der bautechnischen Qualität, identisch sei, daß vielmehr bei dieser Qualitätsschätzung nach dem Augenschein noch die Spätholzausbildung herangezogen werden müsse. Es kann druck- und biegezugfestes Holz auch von ziemlich großer Jahrringbreite begleitet sein, wenn nur das Verhältnis des harten, festen und schweren Spätholzes zum weichen, lockeren und leichten Frühjahrsholze ein möglichst großes ist. Dunkel gefärbtes, hornartig aussehendes, scharf gegen die Frühholzzone abgegrenztes Spätholz von größerer Breite deutet immer auf ein gutes, festes und hartes Fichtenholz hin, umsomehr, je mehr die Frühholzzonen gegenüber den Spätholzzonen

zurücktreten. Auf dieser Tatsache basiert ja auch das Gesetz der Abhängigkeit der Festigkeit und Härte vom spezifischen Gewichte des Fichtenholzes, weil das Spätholz infolge seiner englumigen, dickwandigen und festgefügteten Zellen bedeutend schwerer ist, als das viel Luft und wenig Zellstoff enthaltende, daher leichte Frühholz.

Was die Ursache der Entstehung von Früh- und Spätholz betrifft, so scheint die Theorie Dr. R. Hartigs\*) das Richtige zu treffen. Der Baum muß bald nach dem Erwachen der Vegetationstätigkeit im Frühjahre zunächst den Wasserbedarf der Krone decken und daher Wasserleitungsbahnen im Stamme anlegen. Diese Wasserleitung von der Wurzel zur assimilierenden und Wasser verdunstenden Krone erfolgt in den weitlumigen Zellen (Tracheiden) des Frühjahrsholzes; erst dann wird Festigungsgewebe, also Spätholz, vom Baume produziert werden können, wenn der Bedarf an Leitungsgewebe gedeckt ist. Je größer daher die Krone und je mehr diese Krone Wasser verdunstet, desto mehr Leitungsgewebe wird der Baum nötig haben, desto mehr leichtes Frühholz wird er deshalb erzeugen; das Spätholz tritt dann im Verhältnisse zum Frühholze zurück, der Baum produziert ein spezifisch leichtes Holz. Bei schwacher Krone einerseits, also im geschlossenen Bestände, welcher die Kronenäste nicht zur vollen Entfaltung gelangen läßt, anderseits in feuchten Örtlichkeiten, in Auwaldungen, wasserreichen Niederungen, wo die Verdunstung der Krone gehemmt ist, wird daher der Fichtenstamm, da er nur wenig Leitungsgewebe benötigt und die aufgenommenen Nährstoffe hauptsächlich zur Bildung von Festigungsgewebe verwenden kann, ein schweres, festes Holz erzeugen. Auch übt die Wärme, und zwar sowohl die Wärmesumme der ganzen Vegetationszeit, als auch die Verteilung derselben auf die einzelnen Abschnitte der Vegetationsperiode, einen großen Einfluß auf die Qualität des entstehenden Holzes aus. Das Holz wird nach Dr. R. Hartig umso schwerer und qualitativ besser, das heißt, es wird vom Baume umsoweniger Frühholz und umsomehr Spätholz erzeugt, je kürzer die kühlen Frühjahrestemperaturen und je länger die intensive Sommerwärme auf den Baum einwirken. Bei frühzeitigem Beginne der Vegetationstätigkeit, das ist also in tiefen Lagen und bei Lichtstand der Bestände, wird der Wurzelraum frühzeitig von der Sonne durchwärmt, die Wurzelstätigkeit frühzeitig angeregt und dadurch zwar ein lebhaftes Wachstum hervorgerufen, das jedoch hauptsächlich auf Kosten der Holzqualität erfolgt, indem hier vorwiegend schlechtes, leichtes Frühholz und wenig Spätholz entsteht. Ein frischer bis feuchter, nährkräftiger Boden, der die Aufschließung der Bodennährstoffe durch stets vorhandenes reichliches Wasser begünstigt, ist hiebei allerdings eine unerläßliche Voraussetzung.

Ich fand diesbezüglich das Maximum des spezifischen Gewichtes und der Festigkeit an einer Fichte aus einem Hochmoore des Erzgebirges (Stamm 34 mit 50·5 durchschnittlichem spezifischem Trockengewicht — siehe Tafel IV, Abbildung 8, und Fig. 14, Platte 8), die auf einer etwas erhöhten trockenen Insel dieses Hochmoores stockend wegen der rauhen Hochgebirgslage sehr langsam, daher sehr engringig erwachsen war und wegen der ständig mit Feuchtigkeit geschwängerten Luft nur eine geringe Verdunstungsmöglichkeit hatte. Auch Hartig hebt die vorzügliche Holzqualität der im Auwalde erwachsenen engringigen Fichtenstämme hervor. Sehr schweres und festes Holz zeigten auch die Fichtenstämme 57 und 58 aus dem Böhmerwalde (mittleres spezifisches Trockengewicht 47·7, beziehungsweise 44·9), welche im Durchnässungsbereiche einer Quelle auf gutem, nährkräftigem Boden ihren Standort hatten. Anderseits haben Fichtenstämme, welche im lichten Stande auf gutem Boden allzurasch erwachsen sind, daher eine große, reichlich verdunstende Krone gebildet haben, ein qualitativ sehr schlechtes, weitringiges Holz mit sehr geringem Spätholzprozent, wie das z. B. bei den vorherrschenden Stämmen der sogenannten Meixenkultur in Kärnten der Fall ist (mittleres spezifisches Trockengewicht 34·5 — siehe Tafel I Abbildung 1 und Fig. 14, Plattenprobe 1).

\*) Dr. Robert Hartig. Das Holz der deutschen Nadelwaldbäume.

**Tabelle 12. Verschiedenheit der Jahringbreite und Druckfestigkeit für gleiches**

| Spezifisches<br>Absoluttrockengewicht<br>in der Grenze<br>von — bis | Durchschnittliche Jahringbreite<br>für nebenstehende Trockengewichtsstufen beim Fichtenwuchsgebiet |           |            |             |          |            |             | Berechnetes mittleres<br>der nebenstehenden |          |           |            |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|-------------|----------|------------|-------------|---------------------------------------------|----------|-----------|------------|
|                                                                     | Südtirol                                                                                           | Nordtirol | Wienerwald | Fitzgebirge | Karpaten | Böhmerwald | Ternovawald | Zentralalpen                                | Südtirol | Nordtirol | Wienerwald |
| 100fach                                                             | M i l l i m e t e r                                                                                |           |            |             |          |            |             | 100.                                        |          |           |            |
| 30—31                                                               |                                                                                                    |           |            |             | 3·180    |            |             |                                             |          |           |            |
| 31—32                                                               |                                                                                                    |           | 3·490      |             | 3·348    | 2·766      |             | 3·738                                       |          |           | 31·90      |
| 32—33                                                               | 2·140                                                                                              |           | 3·622      |             | 2·801    | 2·591      |             | 2·979                                       | 32·78    |           | 32·53      |
| 33—34                                                               | 1·977                                                                                              | 3·580     | 3·522      | 2·730       | 2·845    | 2·539      | 2·616       | 2·503                                       | 33·73    | 33·86     | 33·52      |
| 34—35                                                               | 1·799                                                                                              | 3·219     | 3·582      | 2·632       | 2·876    | 2·385      | 2·492       | 1·935                                       | 34·61    | 34·71     | 34·63      |
| 35—36                                                               | 1·647                                                                                              | 2·550     | 3·422      | 2·652       | 3·026    | 2·468      | 2·594       | 1·585                                       | 35·44    | 35·62     | 35·60      |
| 36—37                                                               | 1·534                                                                                              | 2·886     | 3·408      | 2·444       | 2·649    | 2·472      | 2·740       | 1·940                                       | 36·62    | 36·57     | 36·53      |
| 37—38                                                               | 1·349                                                                                              | 2·517     | 3·408      | 2·383       | 2·401    | 2·317      | 2·461       | 1·913                                       | 37·52    | 37·56     | 37·58      |
| 38—39                                                               | 0·999                                                                                              | 2·415     | 3·191      | 2·196       | 2·357    | 2·191      | 2·343       | 1·760                                       | 38·53    | 38·59     | 38·59      |
| 39—40                                                               | 1·331                                                                                              | 2·103     | 3·051      | 2·016       | 2·219    | 2·133      | 2·337       | 1·706                                       | 39·54    | 39·54     | 39·53      |
| 40—41                                                               | 1·692                                                                                              | 1·952     | 3·150      | 1·757       | 2·007    | 2·405      | 2·356       | 1·536                                       | 40·65    | 40·60     | 40·53      |
| 41—42                                                               | 1·446                                                                                              | 1·823     | 3·112      | 1·397       | 1·796    | 2·477      | 2·165       | 1·608                                       | 41·54    | 41·49     | 41·54      |
| 42—43                                                               | 1·448                                                                                              | 1·439     | 3·146      | 1·297       | 1·814    | 2·209      | 1·996       | 1·807                                       | 42·62    | 42·60     | 42·60      |
| 43—44                                                               | 1·725                                                                                              | 1·465     | 2·796      | 1·176       | 1·845    | 1·977      | 1·894       | 1·847                                       | 43·20    | 43·53     | 43·43      |
| 44—45                                                               |                                                                                                    | 2·121     | 3·700      | 1·475       | 1·932    | 1·850      |             | 1·798                                       |          | 44·63     | 44·15      |
| 45—46                                                               |                                                                                                    | 2·118     |            | 1·460       | 2·162    | 1·840      |             | 1·803                                       |          | 45·51     |            |
| 46—47                                                               |                                                                                                    | 2·409     |            | 2·017       | 2·023    | 1·693      |             | 1·668                                       |          | 46·43     |            |
| 47—48                                                               |                                                                                                    | 2·445     |            | 1·625       | 2·119    | 1·486      |             |                                             |          | 47·37     |            |
| 48—49                                                               |                                                                                                    |           |            | 1·704       | 2·753    | 1·425      |             |                                             |          |           |            |
| 49—50                                                               |                                                                                                    |           |            | 1·570       | 2·292    | 1·725      |             |                                             |          |           |            |
| 50—51                                                               |                                                                                                    |           |            | 1·156       | 2·198    | 1·600      |             |                                             |          |           |            |
| 51—52                                                               |                                                                                                    |           |            | 1·025       | 2·560    | 2·195      |             |                                             |          |           |            |
| 52—53                                                               |                                                                                                    |           |            | 0·998       |          |            |             |                                             |          |           |            |
| 53—54                                                               |                                                                                                    |           |            | 0·885       |          |            |             |                                             |          |           |            |
| 54—55                                                               |                                                                                                    |           |            | 0·790       |          |            |             |                                             |          |           |            |
| Durchschnitt<br>für die Ge-<br>wichtsstufen<br>von 33 bis 44        | 1·541                                                                                              | 2·359     | 3·253      | 2·062       | 2·349    | 2·325      | 2·363       | 1·831                                       | 38·55    | 38·61     | 38·55      |

## spezifisches Gewicht bei Fichtenholz verschiedener Provenienz.

| spezifisches Absoluttrockengewicht<br>Trockengewichtsstufen beim Wuchsgebiet |          |            |                |              | Durchschnittliche Druckfestigkeit absoluttrockener Platten<br>für nebenstehende Trockengewichtsstufen beim Fichtenwuchsgebiet |           |            |            |          |            |                |              |
|------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|----------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|----------|------------|----------------|--------------|
| Erzgebirge                                                                   | Karpaten | Böhmerwald | Ternovanerwald | Zentralalpen | Südtirol                                                                                                                      | Nordtirol | Wienerwald | Erzgebirge | Karpaten | Böhmerwald | Ternovanerwald | Zentralalpen |
| f a c h                                                                      |          |            |                |              | Kilogramm pro 1 cm <sup>2</sup> Querfläche                                                                                    |           |            |            |          |            |                |              |
|                                                                              | 30·90    |            |                |              |                                                                                                                               |           |            |            |          |            |                |              |
|                                                                              | 31·69    | 31·83      |                | 31·50        |                                                                                                                               |           | 504·0      |            | 532·2    | 536·0      |                | 547·0        |
|                                                                              | 32·71    | 32·55      |                | 32·59        | 538·0                                                                                                                         |           | 522·6      |            | 551·8    | 533·3      |                | 524·0        |
| 33·72                                                                        | 33·43    | 33·68      | 33·60          | 33·61        | 556·6                                                                                                                         | 562·5     | 516·0      | 546·5      | 574·3    | 570·3      | 553·5          | 557·9        |
| 34·64                                                                        | 34·48    | 34·46      | 34·73          | 34·48        | 573·2                                                                                                                         | 590·6     | 554·8      | 551·8      | 589·8    | 607·3      | 586·3          | 577·1        |
| 35·57                                                                        | 35·63    | 35·51      | 35·63          | 35·54        | 596·7                                                                                                                         | 623·7     | 571·5      | 563·3      | 618·1    | 611·6      | 631·4          | 599·0        |
| 36·61                                                                        | 36·59    | 36·43      | 36·50          | 36·50        | 633·1                                                                                                                         | 640·3     | 622·1      | 590·5      | 651·8    | 613·1      | 645·7          | 617·2        |
| 37·54                                                                        | 37·62    | 37·61      | 37·52          | 37·44        | 657·7                                                                                                                         | 662·5     | 632·1      | 604·5      | 657·9    | 651·8      | 666·9          | 644·6        |
| 38·52                                                                        | 38·54    | 38·59      | 38·46          | 38·52        | 680·3                                                                                                                         | 698·4     | 644·0      | 629·3      | 680·4    | 691·7      | 676·2          | 663·4        |
| 39·52                                                                        | 39·52    | 39·57      | 39·55          | 39·58        | 693·2                                                                                                                         | 714·3     | 670·9      | 652·4      | 712·5    | 714·2      | 703·1          | 676·6        |
| 40·49                                                                        | 40·48    | 40·49      | 40·42          | 40·58        | 711·1                                                                                                                         | 733·9     | 692·7      | 667·3      | 731·6    | 744·8      | 721·8          | 750·1        |
| 41·50                                                                        | 41·52    | 41·59      | 41·70          | 41·57        | 749·0                                                                                                                         | 743·8     | 723·1      | 690·0      | 749·0    | 753·1      | 758·0          | 767·7        |
| 42·57                                                                        | 42·49    | 42·56      | 42·51          | 42·56        | 841·0                                                                                                                         | 804·9     | 728·9      | 713·7      | 783·1    | 792·2      | 754·0          | 756·0        |
| 43·46                                                                        | 43·58    | 43·57      | 43·40          | 43·46        | 781·0                                                                                                                         | 811·7     | 755·1      | 773·5      | 800·5    | 812·6      | 794·0          | 785·6        |
| 44·33                                                                        | 44·56    | 44·51      |                | 44·61        |                                                                                                                               | 816·7     | 742·0      | 743·5      | 827·0    | 845·8      |                | 810·8        |
| 45·55                                                                        | 45·46    | 45·51      |                | 45·28        |                                                                                                                               | 838·2     |            |            | 833·2    | 862·6      |                | 847·7        |
| 46·37                                                                        | 46·40    | 46·50      |                | 46·24        |                                                                                                                               | 822·3     |            | 727·5      | 843·8    | 848·5      |                | 909·0        |
| 47·42                                                                        | 47·51    | 47·58      |                |              |                                                                                                                               |           |            | 759·0      | 857·4    | 903·1      |                |              |
| 48·62                                                                        | 48·55    | 48·48      |                |              |                                                                                                                               |           |            | 863·0      | 889·0    | 941·0      |                |              |
| 49·52                                                                        | 49·85    | 49·57      |                |              |                                                                                                                               |           |            | 870·0      | 909·3    |            |                |              |
| 50·79                                                                        | 50·68    | 50·49      |                |              |                                                                                                                               |           |            | 951·8      | 894·5    | 976·5      |                |              |
| 51·54                                                                        | 51·10    | 51·39      |                |              |                                                                                                                               |           |            | 958·0      | 936·0    | 935·5      |                |              |
| 52·43                                                                        |          |            |                |              |                                                                                                                               |           |            | 993·8      |          |            |                |              |
| 53·68                                                                        |          |            |                |              |                                                                                                                               |           |            | 1094·0     |          |            |                |              |
| 54·43                                                                        |          |            |                |              |                                                                                                                               |           |            | 996·0      |          |            |                |              |
| 38·56                                                                        | 38·53    | 38·55      | 38·55          | 38·53        | 679·3                                                                                                                         | 689·7     | 646·5      | 634·8      | 686·3    | 687·5      | 681·0          | 672·3        |

Sehr engringiges Holz erwächst in den obersten Hochlagen der Gebirge, wo die Vegetationstätigkeit sehr spät beginnt und frühzeitig abschließt; hier wird aber auch verhältnismäßig wenig Spätholz gebildet, sodaß derartige Fichten bei verhältnismäßig geringem spezifischen Gewichte das feinste und beste Resonanzholz liefern. (Siehe Fichte Nr. 5 aus Südtirol aus 1800 *m* Meereshöhe mit 38·4 mittlerem spezifischen Trockengewichte des ganzen Stammes — 0·67 *mm* durchschnittlicher Ringbreite — Fig. 14, Platte 7). In Tieflagen erwächst die Fichte bei lockerem Schlusse und kräftigem Boden weitringig, wird daher auch ein schlechtes Holz produzieren, wie dies z. B. im Wienerwalde der Fall ist (Stamm 28 mit 3·56 *mm* mittlerer Ringbreite und 34·1 spezifischem Trockengewichte, Tafel II, Abbildung 3 und Fig. 14, Platte 2).

### 5. Verschiedenheit der Qualität des Fichtenholzes nach der Provenienz.

Frühzeitiger oder später Vegetationsbeginn, lange oder kurze Vegetationsdauer, also klimatische Unterschiede, können nach dem oben Gesagten die Jahrringbreite eines Fichtenholzes und damit auch die durchschnittliche Güte desselben stark beeinflussen; daher kommt es auch, daß die Provenienzfrage eine Rolle bei der Qualität des Fichtenholzes spielt, denn die Vegetationsbedingungen hängen in erster Linie vom Klima eines Ortes ab.

Ich habe, um den Einfluß der Herkunft auf die Qualität des Fichtenholzes zu zeigen, die vorstehende Tabelle 17 verfaßt. Sie enthält für jedes der 8 untersuchten Fichtenwuchsgebiete die zu jeder Trockengewichtsstufe zugehörigen Jahrringbreiten und Druckfestigkeitswerte für den absoluttrockenen Zustand. Wenn auch die Druckfestigkeit des absolut trockenen Zustandes keinen praktischen Wert hat, da Holz von diesem Trockenheitsgrade nicht verwendet wird, so haben diese Zahlenwerte doch einen wissenschaftlichen Wert, umsomehr, als sie ursprüngliche, durch keine Reduktion veränderte und durch den Feuchtigkeitsfaktor nicht beeinflusste Festigkeitswerte darstellen.

Die Tabelle zeigt, daß gleichem spezifischen Gewichte in verschiedenen Wuchsgebieten doch eine recht verschiedene mittlere Jahrringbreite und eine verschiedene Druckfestigkeit entspricht. Um einen allgemeinen Überblick über diese Verschiedenheit zu ermöglichen, habe ich jene Gewichtsstufen, welche bei allen 8 Fichtenwuchsgebieten vertreten sind, das sind also die spezifischen Trockengewichte von 33 bis 44, sowie die zugehörigen Jahrringbreiten und Druckfestigkeitswerte zu Mittelzahlen vereinigt; darnach ergibt sich für ein mittleres spezifisches Absoluttrockengewicht von 33 bis 44, das ist für 38·5 spezifisches Trockengewicht

| beim Fichtenwuchsgebiete | eine mittlere Jahrringbreite | eine Druckfestigkeit des absoluttrockenen Zustandes |
|--------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Südtirol                 | von 1·54 <i>mm</i>           | von 679 <i>kg/cm</i> <sup>2</sup>                   |
| Nordtirol                | 2·36                         | 690 "                                               |
| Wienerwald               | 3·25                         | 646                                                 |
| Erzgebirge               | 2·06                         | 635                                                 |
| Karpaten                 | 2·35                         | 686                                                 |
| Böhmerwald               | 2·32                         | 688                                                 |
| Ternovanerwald           | 2·36                         | 681                                                 |
| Zentralalpen             | 1·83                         | 672                                                 |

Wir sehen daraus, daß die Fichte von Südtirol und von den Zentralalpen bei einem und demselben spezifischen Gewichte die geringsten Jahrringbreiten besitzt, da es sich hier um Standorte der Hochalpen von größten Meereshöhen (bis 1900 *m* absoluter Höhenlage) handelt; an diese schließen sich die Fichten des Erzgebirges und von Nordtirol an, gleichfalls noch

Hochgebirgsfichtenholz mit verhältnismäßig geringen Jahrringbreiten; dann folgen die Fichten der Mittelgebirge des Böhmerwaldes, der Karpaten und des Ternovanerwaldes mit annähernd gleicher mittlerer Jahrringbreite von 2·3 mm und schließlich, als das weitringigste Holz, das Fichtenholz aus den Tieflagen des Wienerwaldes (350 m Meereshöhe) mit 3·25 mm mittlerer Jahrringbreite.

Ziemlich große Unterschiede weist trotz gleichen spezifischen Gewichtes die Druckfestigkeit des Fichtenholzes der einzelnen Wuchsgebiete auf. Wir sehen hier, daß das Erzgebirgsfichtenholz die für ein durchschnittlich mittleres spezifisches Trockengewicht von 38·5 geringste Druckfestigkeit ( $635 \text{ kg/cm}^2$ ) besitzt, an welches sich die Wienerwaldfichte mit  $646 \text{ kg/cm}^2$  anschließt; von etwas größerer Druckfestigkeit ist das Fichtenholz der Zentralalpen ( $672 \text{ kg/cm}^2$ ), von Südtirol ( $679 \text{ kg/cm}^2$ ) und vom Ternovanerwald ( $681 \text{ kg/cm}^2$ ); die größte Druckfestigkeit für das gleiche spezifische Gewicht hat das Fichtenholz der Wuchsgebiete Karpaten ( $686 \text{ kg/cm}^2$ ), des Böhmerwaldes ( $688 \text{ kg/cm}^2$ ) und Nordtirols ( $690 \text{ kg/cm}^2$ ). Man müßte also vom bautechnischen Standpunkte aus dem Fichtenholze des Erzgebirges und Wienerwaldes die geringste, der Böhmerwaldfichte, der Karpatenfichte und der Fichte Nordtirols die größte Eignung zusprechen; denn je größer die Druckfestigkeit eines Holzmaterials bei gleichem spezifischen Gewichte, desto mehr eignet sich dasselbe für Bau- und Konstruktionsholz, weil auch die übrigen Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften mit der Druckfestigkeit gleichen Schritt halten.

## 6. Erfahrungssatz der Praxis bezüglich der Qualität eng- und weitringigen Fichtenholzes.

Wie verhält es sich nun mit dem Grundsatz der Praxis, wonach die Güte des Nadelholzes mit dem Sinken der Jahrringbreite steigen soll? Derartige Erfahrungssätze haben, wie wir erfahrungsgemäß wissen, fast immer eine gewisse Berechtigung, so daß es sich lohnt, auch diese Regel der Praxis auf ihre Richtigkeit hin zu prüfen.

Ich habe schon erwähnt und in den früheren Heften der gegenständlichen Untersuchungen über die Qualität österreichischer Bauhölzer am Fichtenholze nachgewiesen, daß diese Erfahrungsregel der Praxis im einzelnen Falle nicht anwendbar ist; denn es entspricht einer geringen Jahrringbreite nicht immer auch eine gute bautechnische Qualität, indem hier noch das Verhältnis des Frühholzes zum Spätholze in Betracht gezogen werden muß. Wohl aber gilt der obige Erfahrungssatz der Praxis über den Zusammenhang der Qualität — auch der bautechnischen Qualität — mit der Jahrringbreite im allgemeinen, also im großen Durchschnitte bei Berücksichtigung zahlreicher Einzelfälle, wobei sich Abweichungen vom Mittel gegenseitig ausgleichen.

Ich habe das vorhandene Untersuchungsmaterial des Fichtenholzes nach dieser Richtung hin geprüft in der Weise, daß ich die zahlreichen Fichtenhölzer (Scheibenviertel), wie sie in den Tabellen der Druckfestigkeit für die einzelnen Probestämme verzeichnet sind, nach Abstufungen der Jahrringbreite von 0·1 mm geordnet und mit den zugehörigen spezifischen Gewichten und Druckfestigkeiten versehen in der nachstehenden Tabelle 18 zusammengestellt habe.

# Jahringbreite und technische Qualität des Fichtenholzes im allgemeinen Durchschnitt.

**Tabelle 18.**

| Stufen<br>der<br>Jahringbreite | Durchschnittliche<br>berechnete<br>Jahringbreite | Spezifisches<br>Gewicht                |                    | Druck-<br>festigkeit                |                    | Zahl<br>der<br>Scheibenviertel | Stufen<br>der<br>Jahringbreite | Durchschnittliche<br>berechnete<br>Jahringbreite | Spezifisches<br>Gewicht                |                    | Druck-<br>festigkeit                |                    | Zahl<br>der<br>Scheibenviertel |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------------|
|                                |                                                  | im normal-<br>lufttrockenen<br>Zustand |                    | im absolut-<br>trockenen<br>Zustand |                    |                                |                                |                                                  | im normal-<br>lufttrockenen<br>Zustand |                    | im absolut-<br>trockenen<br>Zustand |                    |                                |
|                                |                                                  | 100fach                                | kg/cm <sup>2</sup> | 100fach                             | kg/cm <sup>2</sup> |                                |                                |                                                  | 100fach                                | kg/cm <sup>2</sup> | 100fach                             | kg/cm <sup>2</sup> |                                |
| mm                             | mm                                               |                                        |                    |                                     |                    | mm                             | mm                             |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 0·5—0·6                        | 0·59                                             | 41·6                                   | 447                | 38·7                                | 717                | 3                              | 0·5—1·0                        | 0·834                                            | 44·98                                  | 397·3              | 41·75                               | 743·0              | 79                             |
| 0·6—0·7                        | 0·65                                             | 42·4                                   | 408                | 39·2                                | 675                | 13                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 0·7—0·8                        | 0·75                                             | 45·5                                   | 389                | 42·4                                | 744                | 14                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 0·8—0·9                        | 0·86                                             | 46·2                                   | 397                | 42·9                                | 749                | 18                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 0·9—1·0                        | 0·96                                             | 45·3                                   | 394                | 42·2                                | 765                | 31                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 1·0—1·1                        | 1·05                                             | 43·8                                   | 383                | 40·8                                | 725                | 25                             | 1·0—1·5                        | 1·312                                            | 44·26                                  | 395·0              | 41·26                               | 729·0              | 296                            |
| 1·1—1·2                        | 1·17                                             | 42·5                                   | 372                | 39·4                                | 697                | 46                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 1·2—1·3                        | 1·26                                             | 45·1                                   | 401                | 42·0                                | 748                | 52                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 1·3—1·4                        | 1·35                                             | 44·4                                   | 399                | 41·5                                | 716                | 81                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 1·4—1·5                        | 1·45                                             | 44·6                                   | 403                | 41·6                                | 747                | 92                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 1·5—1·6                        | 1·55                                             | 43·5                                   | 395                | 40·5                                | 732                | 78                             | 1·5—2·0                        | 1·762                                            | 43·13                                  | 386·5              | 40·16                               | 708·5              | 474                            |
| 1·6—1·7                        | 1·65                                             | 43·1                                   | 387                | 40·1                                | 704                | 100                            |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 1·7—1·8                        | 1·75                                             | 43·3                                   | 394                | 40·3                                | 714                | 85                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 1·8—1·9                        | 1·85                                             | 43·3                                   | 384                | 40·3                                | 704                | 127                            |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 1·9—2·0                        | 1·96                                             | 42·3                                   | 374                | 39·4                                | 690                | 84                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 2·0—2·1                        | 2·06                                             | 41·8                                   | 366                | 38·8                                | 664                | 86                             | 2·0—2·5                        | 2·250                                            | 41·88                                  | 363·7              | 38·88                               | 666·2              | 429                            |
| 2·1—2·2                        | 2·16                                             | 41·9                                   | 366                | 38·9                                | 673                | 95                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 2·2—2·3                        | 2·26                                             | 41·4                                   | 358                | 38·5                                | 660                | 85                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 2·3—2·4                        | 2·36                                             | 42·0                                   | 362                | 39·0                                | 670                | 90                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 2·4—2·5                        | 2·45                                             | 42·4                                   | 366                | 39·3                                | 660                | 73                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 2·5—2·6                        | 2·55                                             | 41·6                                   | 359                | 38·6                                | 663                | 73                             | 2·5—3·0                        | 2·740                                            | 41·35                                  | 353·0              | 38·36                               | 647·0              | 316                            |
| 2·6—2·7                        | 2·65                                             | 41·6                                   | 357                | 38·6                                | 652                | 69                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 2·7—2·8                        | 2·76                                             | 42·1                                   | 359                | 39·1                                | 661                | 65                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 2·8—2·9                        | 2·85                                             | 40·4                                   | 340                | 37·4                                | 618                | 52                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 2·9—3·0                        | 2·96                                             | 40·8                                   | 347                | 37·9                                | 630                | 57                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 3·0—3·1                        | 3·05                                             | 40·2                                   | 344                | 37·3                                | 639                | 40                             | 3·0—3·5                        | 3·245                                            | 39·90                                  | 339·0              | 37·05                               | 622·0              | 189                            |
| 3·1—3·2                        | 3·16                                             | 39·4                                   | 337                | 36·6                                | 606                | 51                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 3·2—3·3                        | 3·26                                             | 40·1                                   | 335                | 37·1                                | 619                | 32                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 3·3—3·4                        | 3·37                                             | 40·2                                   | 346                | 37·3                                | 635                | 29                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 3·4—3·5                        | 3·47                                             | 40·0                                   | 335                | 37·1                                | 615                | 37                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 3·5—3·6                        | 3·55                                             | 40·7                                   | 351                | 37·7                                | 636                | 36                             | 3·5—4·0                        | 3·678                                            | 40·18                                  | 342·5              | 37·23                               | 619·3              | 97                             |
| 3·6—3·7                        | 3·65                                             | 40·5                                   | 345                | 37·6                                | 618                | 21                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 3·7—3·8                        | 3·76                                             | 39·2                                   | 333                | 36·2                                | 610                | 20                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 3·8—3·9                        | 3·85                                             | 40·1                                   | 343                | 37·2                                | 621                | 15                             |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 3·9—4·0                        | 3·93                                             | 39·4                                   | 312                | 36·6                                | 555                | 5                              |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 4·0—4·1                        | 4·06                                             | 39·5                                   | 330                | 33·4                                | 613                | 10                             | 4·0—4·5                        | 4·214                                            | 39·15                                  | 314·5              | 36·03                               | 581·0              | 36                             |
| 4·1—4·2                        | 4·15                                             | 40·3                                   | 323                | 37·2                                | 595                | 9                              |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 4·2—4·3                        | 4·26                                             | 37·8                                   | 297                | 34·8                                | 529                | 8                              |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 4·3—4·4                        | 4·38                                             | 37·9                                   | 301                | 34·7                                | 542                | 6                              |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 4·4—4·5                        | 4·47                                             | 40·3                                   | 315                | 37·1                                | 616                | 3                              |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 4·5—4·6                        | 4·53                                             | 44·0                                   | 324                | 40·4                                | 581                | 5                              | 4·5—5·0                        | 4·712                                            | 40·25                                  | 308·5              | 36·78                               | 554·5              | 15                             |
| 4·6—4·7                        | 4·65                                             | 37·5                                   | 285                | 34·5                                | 617                | 2                              |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 4·7—4·8                        | 4·75                                             | 38·3                                   | 289                | 34·8                                | 491                | 4                              |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 4·8—4·9                        | 4·88                                             | 38·0                                   | 339                | 34·9                                |                    | 1                              |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 4·9—5·0                        | 4·94                                             | 39·0                                   | 315                | 35·6                                | 597                | 3                              |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |
| 5·0—5·1                        | 5·06                                             | 39·2                                   | 322                | 36·1                                | 510                | 2                              | 5·0—5·2                        | 5·090                                            | 38·13                                  | 306·0              | 34·93                               | 510·5              | 3                              |
| 5·1—5·2                        | 5·15                                             | 36·0                                   | 274                | 32·7                                |                    | 1                              |                                |                                                  |                                        |                    |                                     |                    |                                |

Wenn nun auch die nach Zehnteln eines Millimeters abgestufte Zusammenstellung der Jahrringbreiten (linksseitige Hälfte der Tabelle 18) ein scharfes, gesetzmäßiges Hervortreten der Abhängigkeit der Qualität von der Jahrringbreite allein noch nicht erkennen läßt, so tritt dies doch dann deutlich hervor, wenn wir die Jahrringbreiten nach halben Millimetern abstufen (rechte Tabellenhälfte), also die technischen Eigenschaften für Fichtenhölzer mit einer mittleren Ringbreite von 0·5—1·0 mm, von 1·0—1·5 mm u. s. w. bis 4·5—5·0 und über 5·0 mm berechnen. Wenn wir nur die Extreme der Jahrringbreiten ins Auge fassen, im übrigen auf die Tabelle 18 selbst verweisen, hat also Fichtenholz von 0·5 bis 1·0 mm Ringbreite

|                                                       |                            |
|-------------------------------------------------------|----------------------------|
| ein spezifisches Absoluttrockengewicht von            | 41·75,                     |
| ein spezifisches Normallufttrockengewicht von         | 44·93,                     |
| eine Druckfestigkeit im absoluttrockenen Zustande von | 743·0 kg/cm <sup>2</sup> , |
| im normallufttrockenen Zustande von                   | 397·3 kg/cm <sup>2</sup> ; |

andererseits hat Fichtenholz von über 5 mm Ringbreite

|                                         |     |                            |
|-----------------------------------------|-----|----------------------------|
| ein spezifisches Gewicht absoluttrocken | von | 34·93,                     |
| „ „ „ normallufttrocken                 |     | 38·13,                     |
| eine Druckfestigkeit absoluttrocken     |     | 510·5 kg/cm <sup>2</sup> , |
| „ „ „ normallufttrocken                 | „   | 306·0 kg/cm <sup>2</sup> . |

So hat es sich auch in diesem Falle schon wie so oft gezeigt, daß ein Erfahrungssatz, welcher von vornherein als unstichhältig erscheinen mußte, durch die wissenschaftliche Forschung schließlich doch bestätigt und als richtig anerkannt werden mußte, wobei die Forschung nur den Geltungsbereich des fraglichen Erfahrungssatzes zu umschreiben und in bestimmten Richtungen einzuschränken hatte.

## 7. Gleichmäßigkeit und Ungleichmäßigkeit der Jahrringbildung.

Neben der durchschnittlichen Jahrringbreite ist für die Qualität eines Fichtenholzes auch noch die Art der Anlagerung der einzelnen Jahrringe von Bedeutung, also die Gleichmäßigkeit oder Ungleichmäßigkeit in der Breite der aufeinanderfolgenden Jahrringe und der regelmäßige kreisförmige oder der unregelmäßige, mehr oder weniger wellenförmige Verlauf derselben am Umfange.

In der nachstehenden Figur 14 habe ich einige Querschnittsflächen von Fichtenhölzern mit regelmäßigem und unregelmäßigem Verlauf und solche mit gleichmäßiger und ungleichmäßiger Breite der Jahrringe abgebildet, um an der Hand dieser Abbildungen jene Forderungen zu besprechen, die an eine gute Qualität des Holzes in dieser Hinsicht gestellt werden.

Die Probeplatten 1, 2 und 3 der Figur 14 haben fehlerhafte Jahrringlagerung, schlechte Jahrringbildung und allzugroße Jahrringbreite, stellen also Fichtenholz dar, wie es nicht sein soll. Platte 1 stammt von einer vorherrschenden Fichte der sogenannten Meixenkultur in Kärnten, über welches Holzmaterial in der Literatur schon berichtet wurde. Es hat sehr hohe Jahrringbreiten (Probe 1 mit 6·8 mm), unregelmäßig in der Breite abwechselnde und nicht kreisförmig verlaufende Jahrringe mit sehr wenig Spätholz; überdies zeigt dieses Holz Äste, welche, vom innersten Kern ausgehend, zum Teil eingewachsen, im späteren Alter aber abgestorben sind und als Durchfalläste auftreten. Auf die Ursache der Entstehung derartig schlechten Holzes soll später eingegangen werden.

Probe 2 des Tableaus Fig. 14 stellt ein Fichtenholz von einer Wienerwaldfichte mit unregelmäßiger Jahrringlagerung und gleichfalls zu großer Jahrringbreite (3·2 mm) dar; es weist überdies einen Fehler in der Farbe auf, da es infolge von Harzdurchtränkung grau und fleckig erscheint.

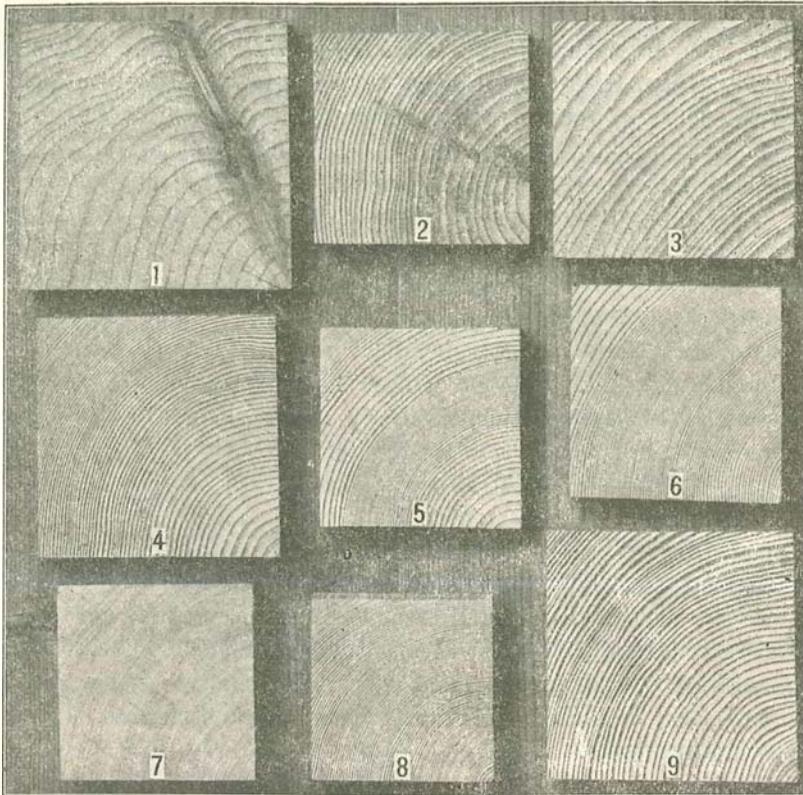


Fig. 14.

Qualität des Fichtenholzes nach Anhalt seiner Jahrringbildung.

Tabelle 19.

Erklärung der Fig. 14.

| Nummer<br>der<br>Probierplatte | Provenienz<br>des<br>Fichtenholzes | Wachstumsgang<br>des<br>Stammes                                                          | J a h r r i n g b a u                         |              |                                                                                         | Holzqualität                                             | Spezielles<br>Trockengewicht<br>100fach | Dichtigkeit<br>lufttrocken<br>kg/cm <sup>3</sup> |
|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                |                                    |                                                                                          | Allgemeine<br>Charakteristik                  | Breite<br>mm | Spezielle<br>Charakteristik                                                             |                                                          |                                         |                                                  |
|                                |                                    |                                                                                          |                                               |              |                                                                                         |                                                          |                                         |                                                  |
| 1                              | Kärnten<br>(Meixen-Kultur)         | In extrem weiten Pflanz-<br>verbände fast frei<br>erwachsen                              | Fehler<br>in der<br>Struktur<br>des<br>Holzes | 6·8          | Äußerst grobjähriges,<br>schwammiges Holz mit<br>eingewachsenen und Durch-<br>fallästen | Schlechtestes<br>Fichtenholz                             | 32·5                                    | 263                                              |
| 2                              | Wienerwald                         | Zu üppig in schlechtem<br>Schluß erwachsen                                               |                                               | 3·2          | Mißläßiges, harzdurch-<br>tränktes, grobes Holz                                         | Sehr schlechtes<br>Holz                                  | 42·4                                    | 358                                              |
| 3                              | Mariabrunn<br>(Park)               | In stetem Freistande er-<br>wachsen                                                      |                                               | 4·5          | Ungleichmäßige Breite der<br>Jahrringe. Grobjährig. Viel<br>Rotholz. Harte Seite        | Schlechtes, un-<br>schönes, sprödes<br>Holz, rotstreifig | 40·7                                    | 375                                              |
| 4                              | Erzgebirge                         | Fichte des normalen Kahl-<br>schlagbetriebes, ohne<br>Schlußunterbrechung erw-<br>achsen | Ungleiche<br>Breite<br>der<br>Jahrringe       | 2·0          | Gleichmäßiges Schmäler-<br>werden der Jahrringe                                         | Gutes, mildes<br>Schnitz- und<br>Möbelholz               | 36·2                                    | 328                                              |
| 5                              | Zentralalpen                       | Öftere Schlußunterbrechung<br>durch Ausplenterung                                        |                                               | 1·7          | Wiederholter Wechsel in<br>der Breite der Jahrringe                                     | Fehlernafte Holz-<br>struktur                            | 40·0                                    | 375                                              |
| 6                              | Südtirol                           | Naturverjüngung.<br>In höherem Alter frei-<br>gestellt                                   |                                               | 1·6          | Sprunghaftes Breiterwerden<br>der Jahrringe                                             | Mildes Fichtenholz.<br>Der Kern<br>Resonanzholz          | 38·0                                    | 412                                              |
| 7                              | Südtirol                           | Naturverjüngung.<br>Fichte der höchsten Lagen<br>an der Baumgrenze                       | Gleiche<br>Breite<br>der<br>Jahrringe         | 0·6          | Sehr gleichmäßiger<br>Jahrringbau,<br>Äußerst feinjähriges Holz,<br>wenig Spätholz      | Sehr mildes<br>Fichtenholz, bestes<br>Resonanzholz       | 38·0                                    | 398                                              |
| 8                              | Erzgebirge                         | Naturverjüngung.<br>Von einer Insel im Hoch-<br>moore. Rauhe Lage                        |                                               | 1·2          | Sehr gleichmäßiger Jahr-<br>ringbau. Großes Spätholz-<br>prozent                        | Bestes druck- und<br>tragfestes Bauholz                  | 52·3                                    | 472                                              |
| 9                              | Karpaten                           | Urwaldfichte                                                                             |                                               | 2·7          | Gleichmäßige, etwas<br>größere Breite der Jahr-<br>ringe. Großes Spätholz-<br>prozent   | Vorzügliches hartes<br>und festes Bauholz                | 47·8                                    | 460                                              |

Querschnitt 3 stammt von der Freistandsfichte aus dem Mariabrunner Parke; neben dem Fehler zu großer Ringbreite (4·5 mm) und unregelmäßiger Breite der Jahrringe hat dieses Holz noch einen hohen Prozentsatz von Rotholz (es stammt von der „harten“ Seite), was dem äußeren Ansehen sehr abträglich ist; dieses Holz erscheint im Längsschnitte rotstreifig (nicht zu verwechseln mit der durch Anbrüchigkeit hervorgerufenen Rotstreifigkeit) und wird von den Holzverarbeitenden Gewerben nicht gern gesehen, da es wegen der wechselnden Härte der einzelnen Holzschichten sehr schwer zu bearbeiten ist; mit den weichen Frühjahrsholzpartien wechseln breite, sehr harte Rotholzschichten ab.

Die nächsten Plattenproben des Tableaus Fig. 14, Nr. 4, 5 und 6 zeigen Fichtenhölzer von unregelmäßiger Breite der Jahrringe; Fichtenholz 4 weist eine ganz allmähliche Abnahme der Jahrringbreite von der Jugendperiode bis zum späten Alter auf, ist also bei seiner durchschnittlich immerhin geringen Ringbreite von 2·0 mm ein noch gut — wenn auch nicht tadellos — gebautes Holz. Es stammt von einer Fichte des normalen Kahlschlagbetriebes aus dem Erzgebirge. (Stamm 40.)

Plattenprobe 5 dagegen zeigt einen mehrmaligen und teilweise sprunghaften Wechsel in der Jahrringbreite; in der Mitte hat dieser Stamm eine Zone grobjährigen Holzes angelegt; es stammt von einer Hochgebirgsfichte aus den Zentralalpen Salzburgs. (Stamm 72.) Die Jahrringbildung verrät uns die Lebensgeschichte dieses Baumes; nach dem Freistande in der Jugend kam derselbe im mittleren Alter unter Druck, daher die allmähliche Abnahme der Jahrringbreite bis hierher, wurde dann plötzlich freigestellt, in welcher Periode die breiten Jahrringe in der Mitte entstanden sind und kam im weiteren Laufe der Jahre zum zweitenmale in gedrängten Schluß.

Noch schärfer erscheint dieser sprunghafte Wechsel in der Jahrringbreite bei Plattenprobe 6, einer Hochgebirgsfichte aus Südtirol. (Stamm Nr. 9.) Dieser Stamm war aber in der Jugend schon infolge Überschirmung durch den Mutterbestand (er stammt aus dem Plenterwalde) in seinem Wachstum gehemmt, daher die dichte Jahrringlagerung mit sehr guter Holzqualität. Erst im späteren Alter trat eine plötzliche Freistellung ein, die bis zur Fällung anhielt, so daß sich in dieser Wachstumsperiode ein sehr weitringiges Holz gebildet hat. Dieser plötzliche Wechsel in der Jahrringbreite stellt einen Fehler in der Holzbeschaffenheit dar, da das engringige Holz anders schwindet, als das weitringige, weshalb auch solche Hölzer wegen ihrer verschiedenartigen, unberechenbaren Schwindung nicht gerne genommen werden. Immerhin ist solches Holz noch von hohem Werte; nur muß für gewisse Verwendungszwecke (z. B. als Resonanzholz) die minderwertige, äußere, breitringige Holzschichte abgetrennt werden.

Die Probeplatten 7, 8 und 9 zeigen Fichtenhölzer von tadelloser Beschaffenheit mit im ganzen Querschnitt völlig gleicher Ringbreite und regelmäßig kreisförmiger Anlagerung der Jahrringe. Platte 7 repräsentiert mit seiner äußerst geringen Ringbreite (0·6 mm), seiner schönen weißen Farbe und seiner geringen Spätholzausbildung den Typus besten Resonanzholzes; das Holz stammt von einer Hochgebirgsfichte Südtirols. (Stamm Nr. 5 von Paneveggio.) Scheibe 8 bedeutet das Optimum der Güte eines Fichtenholzes; gleichmäßige geringe Ringbreite (1·2 mm) und starke Spätholzausbildung lassen auf ein hohes Gewicht und große Festigkeit schließen; es ist also das für Bauzwecke am besten geeignete Fichtenholz. Diese Fichte (Stamm Nr. 34) entstammt einem Hochmoore des Erzgebirges. Plattenprobe 9 des Tableaus Fig. 14 ist gleichfalls ein sehr wertvolles, besonders für Bauzwecke sehr geeignetes Fichtenholz; trotz einer ziemlich großen Jahrringbreite (2·7 mm) hat dasselbe wegen seines hohen Spätholzprozentos ein großes spezifisches Gewicht und hohe Druck- und Tragfestigkeit; es stammt von einer Fichte aus dem Urwalde der Karpaten. (Stamm Nr. 41.)

Das Ideal eines Fichtenholzes (wie überhaupt eines jeden Holzmaterials) ist also die Gleichmäßigkeit der Jahrringbildung. Eine über den ganzen Querschnitt und durch den ganzen Stamm annähernd gleiche Jahrringbreite wird dem Fichtenholze stets einen besonderen Anwert verleihen und im Holzhandel immer mit den höchsten Preisen bezahlt werden, besonders wenn es dabei engringig ist. Wenn wir auch nicht imstande sind, immer und an allen Orten derart exquisites Holz zu erziehen, wie es z. B. die Plattenproben 7 und 8 des Tableaus Fig. 14 darstellen (denn derartiges Holz erwächst nur unter ganz bestimmten klimatischen Verhältnissen, die durch forstwirtschaftliche Maßnahmen nicht beeinflußt werden können), so soll es doch das Bestreben des Forstwirtes sein, sein Holz so zu erziehen, daß die Ringbreite am Querschnitte durchgehends oder wenigstens annähernd gleich ausfällt. Diese Forderung ist erstrebenswert und durch wirtschaftliche Maßnahmen bis zu einem gewissen Grade auch erreichbar. Professor Dr. Martin-Tharandt formuliert diese Forderung in seinem Gesetz der Erhaltung gleicher Jahrringbreite\*) und schlägt zur tunlichsten Erreichung dieses Ideals folgende Begründungs- und Erziehungsmaßregeln vor:

Während der Jugendzeit, in welcher die Fichte aus physiologischen Gründen ein lebhafteres Wachstum zeigt und daher breitere Jahrringe anlegt, ist das Wachstum durch einen gedrängteren Stand (durch natürliche Verjüngung unterm Schirmbestand der Mutterbäume oder durch dichtere Jugendbegründung) zu hemmen und erst später, wenn das Wachstum infolge eintretenden gedrängten Schlusses nachzulassen beginnt und schmälere Jahrringe angelegt werden, ist durch allmählich beginnende und immer stärker werdende Durchforstungen, schließlich durch Lichtung dahin zu wirken, daß der Zuwachs sich allmählich hebt, damit die Jahrringe nicht schmaler werden, sondern ihre durchschnittliche Breite beibehalten. Die Fichtenbestände sollen also stammreich begründet und im späteren Alter nur mäßig, zuletzt aber kräftig durchforstet, beziehungsweise durchlichtet werden. Dadurch wird auch gleichzeitig sowohl die Astreinheit gefördert, die vor allem den Wert eines Holzmaterials beeinflußt, als auch die Vollholzigkeit und Stärke der Stämme erreicht.

Wenn nun auch eine größere Jahrringbreite des Fichtenholzes nicht immer von einer schlechteren Holzqualität begleitet ist, indem auch bei größerer Ringbreite ein höheres Spätholzprozent die Holzgüte zu heben vermag, so darf die Weitringigkeit doch nicht eine gewisse Grenze überschreiten, weil das Spätholzprozent bei den Nadelhölzern nicht die Fähigkeit hat, mit allzurash zunehmender Jahrringbreite verhältnismäßig gleichen Schritt zu halten. Breitringige Fichtenhölzer werden stets eine geringe Holzgüte aufweisen. Andererseits beeinträchtigt allzu geringe Ringbreite wieder die gesamte Holzmassenproduktion, und wenn sehr engringige Hölzer auch einen größeren Qualitätswert haben, so wird durch den höheren hierfür erzielten Holzpreis doch nicht der Ausfall an Holzmasse aufgewogen, den wir durch das langsame Wachstum der Bestände und die geringen dabei erzielten Stammdimensionen erleiden; denn Zeit ist auch in der Forstwirtschaft Geld. Der goldene Mittelweg wird also auch hier das erstrebenswerte Ziel der Forstwirtschaft bilden müssen.

Als das Mittelmaß der Jahrringbreite habe ich für die Fichte Österreichs aus dem gesamten untersuchten Holzmaterial aller 8 Wuchsgebiete eine durch-

\*) Kritischer Vergleich der wichtigsten forsttechnischen und forstpolitischen Maßnahmen deutscher und anßerdeutscher Forstverwaltungen. Von Dr. Martin. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. 1901. Seite 524.

schnittliche Jahrringbreite von 2·22 mm berechnet (siehe Tabelle 9, Seite 35), welcher Jahrringbreite ein spezifisches Absoluttrockengewicht von 39·6 und ein Normallufttrockengewicht von 42·6 entspricht. Über diese mittlere Jahrringbreite bei der Erziehung der Fichtenbestände hinauszugehen, wäre nicht ratsam, da sich sonst die Qualität des Holzes mit zunehmender Ringbreite rasch verschlechtert, indem sich das spezifische Gewicht und damit die Festigkeit des Holzes rasch vermindern. Bei Zugrundelegung eines 100jährigen Umtriebes würden also Stammdimensionen von 44 cm Bruststärke erreicht werden können, die allen billigen Anforderungen entsprechen. Damit stimmt auch die Forderung Prof. Dr. Schwappach's\*) überein, der für Nadelhölzer auf besserem Standorte eine Jahrringbreite von 1·5 bis 2 mm als Durchschnittsmaß annimmt, so daß die Elitestämme im Alter von 100 Jahren beim Nadelholze einen Durchmesser von etwa 40 cm in Brusthöhe besitzen würden.

### 8. Einfluß der Wachstumsbedingungen auf die Qualität des Fichtenholzes.

Von den Wachstumsbedingungen, welche auf die Qualität des entstehenden Holzes einen Einfluß nehmen, sind die einen von der Natur gegeben und durch menschliches Zutun unbeeinflussbar, andere dagegen können durch forstliche Maßnahmen in gewisser Richtung und bis zu einem gewissen Grade modifiziert werden. Zu den ersteren gehören die allgemeine geographische Lage und Meereshöhe, die sich im Klima ausdrücken, dann Exposition, Standorts- und Bodenverhältnisse; zu den beeinflussbaren Wachstumsfaktoren rechnen wir die Begründung, Erziehung und Pflege der Bestände.

Was den Einfluß der geographischen Lage auf die Holzqualität anbelangt, so hat diesbezüglich Prof. Dr. H. Mayr den Satz aufgestellt, daß bei jeder Holzart, gleichen Boden vorausgesetzt, vom Optimum hinweg nach dem kälteren und wärmeren Gebiete hin die Schwere des Holzes abnehmen muß, mag dabei die Jahrringbreite größer oder kleiner werden.

Die Richtigkeit dieses Gesetzes an unserem Fichtenholzmaterial zu prüfen ist nicht möglich, da die Voraussetzung gleicher Bodengüte für unser Probematerial nicht zutrifft, auch bei der Auswahl der Probestämme nicht maßgebend sein konnte, und weil Mayr diesem Gesetze noch das Zugeständnis macht, daß auch wirtschaftliche Maßnahmen (Durchforstung, Durchlichtung, Freihieb) die Versetzung eines Baumes in eine andere Wärmezone bewirken kann, indem die genannten Maßregeln Abänderungen in den Licht- und Wärmeverhältnissen für die bleibenden Bestandeglieder bedeuten, daher denselben Einfluß ausüben, als wäre eine Holzart von einem kühleren in ein wärmeres Klima versetzt worden. Wegen der Variabilität der Holzgüte nach den verschiedensten Umständen (Bestandesbegründung, Schlußgrad, Windlage) wird ein exakter Nachweis der Richtigkeit des Mayr'schen Gesetzes nicht leicht gelingen. Unbestreitbar ist natürlich, daß die Pflanzen vom Optimum ihrer Existenzbedingungen hinweg nach den wärmeren und kälteren Regionen ein weniger gutes Gedeihen zeigen; ob aber dieses für die Entwicklung der vegetativen und Fortpflanzungsorgane gültige Gesetz auch auf die Beschaffenheit des Holzes auszudehnen sei, erscheint fraglich; denn das Holz des Stammes ist ja nur der Träger der ersteren und nicht Selbstzweck des Individuums.

Daß die Höhenlage des Standortes, also die vertikale Verbreitung, einen Einfluß auf die Holzbeschaffenheit ausübt, habe ich bereits früher nachgewiesen;

\*) Die Begründung und Erziehung von Waldbeständen unter Rücksichtnahme auf hohen Massenzuwachs und gute Holzqualität. Von Prof. Dr. A. Schwappach in Elberswalde. Referat, gehalten auf dem 8. Internationalen land- und forstwirtschaftlichen Kongresse in Wien 1907.

in den Hochlagen der Gebirge erwächst ein feinringiges Fichtenholz mit sehr schmalen, oft verschwindend kleinen Spätholzzonen; die Fichten von Südtirol, z. B. die Probestämme 5 und 6 aus 1800 m Meereshöhe, dann die Stämme 19 bis 22 aus den Nordtiroler Kalkalpen und die Stämme 77 bis 80 aus den Zentralalpen Salzburgs zeigen dies deutlich. In diesen Hochlagen vermag auch der lockere Schluß keine breiten Jahresringe bei der Fichte zu erzeugen, denn die Bestände derselben sind meist recht lückig und schlecht geschlossen.

Was die Exposition anbelangt, so scheint es, daß die Südlage einen günstigen Einfluß auf die Holzqualität der Fichte ausübe; wenigstens treffen wir die Maxima des spezifischen Gewichtes bei südlichen Expositionen (Stamm 17 mit 45·4, Stamm 18 mit 41·7, Stamm 57 mit 47·7, Stamm 58 mit 44·9 spezifischem Absoluttrockengewichte und entsprechend hoher Druckfestigkeit).

Gute Bodenverhältnisse, ein frischer, humoser, nährkräftiger Boden produzieren unter sonst gleichen Umständen (gleiche Schlußverhältnisse!) ein besseres Fichtenholz als schlechter, trockener Boden; besonders ist die Anwesenheit einer genügenden Menge von Feuchtigkeit im Boden von qualitätsförderndem Einflusse, da ja der beste Boden bei Abwesenheit von Wasser nicht die in ihm schlummernden Nährstoffe zu liefern vermag. Wir sehen diesen günstigen Einfluß der Bodenfeuchtigkeit deutlich an den Fichtenstämmen Nr. 53 und 54 des Böhmerwaldes, welche, an dem Schwarzenberger Schwemmkanal erwachsen, ein Holz von großer Güte erzeugt haben, ebenso wie an den Fichtenprobestämmen Nr. 57 und 58, die an einem Grabeneinhang im Durchnässungsbereiche einer Quelle standen; das gleiche gilt von dem Stamme Nr. 34, der auf einer Insel im Hochmoore des Erzgebirges stockte, und Nr. 63 vom Rande eines Filzmooses des Böhmerwaldes.

Zu große Feuchtigkeit vermindert aber wieder die Güte des entstehenden Fichtenholzes; dies zeigt sich beim Nachbarstamme des oben erwähnten Stammes 34, bei Fichte Nr. 33 und beim Nachbarstamme von 63, der Fichte 64, die beide auf schon versumpftem Boden stockten und daher in ihrer Holzgüte Schaden litten.

Guter Boden allein genügt jedoch noch nicht, um auch gutes Fichtenholz hervorzubringen, wenn nicht hierbei andere qualitätsfördernde Faktoren hinzutreten; ich meine damit das Vorhandensein eines guten Schlußgrades im Bestande. Die vorherrschenden Fichtenstämmen der Meixenkultur in Kärnten stockten auf ehemaligem Ackerboden von vorzüglicher Beschaffenheit, und doch haben sie eine sehr schlechte Holzqualität aufzuweisen, weil sie in zu weitem Verstande begründet und als Protzen in zu lichtem Schlusse erwachsen sind. Ebenso sind die Fichten des Wienerwaldes wegen zu raschen Wachstums infolge lichten Schlusses (im Buchenwalde eingesprengt) von geringer Holzgüte, obwohl die Standortverhältnisse des Wienerwaldes hervorragend günstige sind und sogar der Eiche zusagen.

Das Alter beeinflußt die Qualität des Fichtenholzes insofern, als junge Stämme, besonders bei der meist üblichen künstlichen Verjüngung auf Kahlhiebsflächen, in der Regel ein weitringiges, minderwertiges Holz aufweisen; das der Fichte eigene physiologisch begründete rasche Wachstum der im vollen Lichtgenusse stehenden jugendlichen Stämmchen begünstigt die Entstehung großer Jahrringbreiten mit wenig Spätholz. Erst mit zunehmendem Alter und damit eintretendem besseren Schlusse werden schmalere Jahrringe von größerer Holzgüte angelegt. Nach dem Alter der Probestämme ergibt sich aus unseren 81 Fichten mit Einschluß der 6 Fichten der Meixen- und Steinerkultur in Kärnten folgende Reihe für das spezifische Trockengewicht ganzer Stämme:

| Für das Baumalter von | ein spezifisches Trockengewicht von |
|-----------------------|-------------------------------------|
| 50 bis 60 Jahren      | 36·6                                |
| 60 70                 | 36·9                                |
| 70 80                 | 38·5                                |
| 80 90                 | 39·1                                |
| 90 100                | 39·2                                |
| 100 110               | 38·8                                |
| 110 120               | 39·9                                |
| 120 „ 130             | 42·4                                |
| über 130              | 39·6                                |

Mit zunehmendem Alter nimmt also das spezifische Gewicht und die Güte des Fichtenholzes zu; Fichtenstämme, deren Alter über die gewöhnliche Umtriebszeit hinausgeht, scheinen in der Holzgüte wieder zurückzugehen; es handelt sich bei diesen überalten Fichtenstämmen ja hauptsächlich um Bäume der Hochlagen aus der Nähe der Baumgrenze, die, wie wir gesehen haben, bei sehr schwachem Zuwachs, also geringer Jahrringbreite, doch ein verhältnismäßig leichtes Holz mit geringem Spätholzprozent produzieren.

Am meisten aber wird die Qualität des Fichtenholzes beeinflusst durch die Verjüngungsweise und die Erziehung der Bestände; es zeigt sich, daß wir mit den forstlichen Erziehungsmaßnahmen einen stärkeren Einfluß auf die Qualität des Fichtenholzes auszuüben vermögen, als die unbeeinflussbaren Faktoren der Lage, des Klimas und Bodens es imstande sind. Dessen sollte also der vorausblickende Forstwirt stets eingedenk sein, daß die Erzeugung einer guten oder schlechten Holzqualität in seine Hand gegeben ist, daß er durch eine auf eine gute Holzqualität Rücksicht nehmende Verjüngung und Pflege seiner Fichtenbestände den Anforderungen entsprechen kann, welche an die gute Beschaffenheit seines Produktes, des Holzes, derzeit gestellt werden und in Zukunft in erhöhtem Maße werden gestellt werden.

Was die Art der Begründung der Fichtenbestände betrifft, so gebührt vom Standpunkte der zu erwartenden Holzqualität aus der natürlichen Verjüngung im allgemeinen der Vorzug vor der künstlichen. Bei der natürlichen Verjüngung wird das Wachstum der jungen Bäume — durch die Überschirmung der Mutterbäume — infolge des beschränkten Lichtgenusses zurückgehalten, die Stämmchen zeigen von Jugend an schmale Jahrringe und damit eine bessere Holzqualität, während beim Kahlabtrieb großer Flächen und der darauffolgenden weitständigen Pflanzung die Stämme eine große Krone ausbilden und in der inneren Zone sehr breite Jahrringe anlagern, die ein recht leichtes, hauptsächlich aus lockerem Frühholze bestehendes Holz liefern. Dr. Robert Hartig\*) hebt ausdrücklich hervor, daß die geschätzteste Ware die feinjährige, aus geschlossenen Waldbeständen stammende sei, besonders in solchen Beständen, welche der natürlichen Verjüngung entsprungen sind, ferner daß das Holz jener Bäume von tadelloser Beschaffenheit sei, welche, dem Plenterwalde entstammend, in der Jugend im Druck und tiefen Schatten erwachsen sind und im Laufe der Jahrzehnte immer freier gestellt wurden. Auch Prof. K. Wagner erklärt in seiner „räumlichen Ordnung im Walde“, daß das Holz „im gleichwüchsigen Hochwalde mit jedenfalls in der Jugend geschlossener Bestockung erzogen werden solle; diese Bestockung soll hervorgehen aus möglichst dichter Naturverjüngung, jedoch bei frühzeitiger räumlicher Trennung von altem und jungem Bestände, also kürzestem speziellen Verjüngungszeitraum.“

\*) Das Holz der deutschen Nadelwaldbäume. Von Dr. R. Hartig.

Auch an der Hand unseres Untersuchungsmaterials können wir den Beweis erbringen, daß das Holz der aus natürlicher Verjüngung hervorgegangenen Fichten dasjenige der aus der künstlichen Verjüngung entstandenen an Qualität übertrifft; ich weise nur hin auf die vorzügliche Holzbeschaffenheit der im Plenterbetriebe erzogenen Hochgebirgsfichten, welche hauptsächlich durch Feinheit der Faser, Gleichmäßigkeit der Ringbreite von der frühesten Jugend an bis ins späteste Alter und vor allem auch durch Astreinheit sich auszeichnen, ferner auf die gute, astreine Fichtenholzware der Urwaldfichten aus den Karpaten gegenüber der schlechten Holzqualität der aus weitständigen Kulturen stammenden, grobjährigen und astigen Meixenfichte und der künstlich im Buchenwalde eingesprengten Wienerwaldfichte.

Bei der künstlichen Verjüngung ist der dichteren Begründung vor der lichtereren der Vorzug einzuräumen; in weitständigen Kulturen erstarken die unteren Äste zu sehr und sterben dann nicht leicht ab, sondern erhalten sich lebensfähig und geben eine astige, minderwertige Ware; als Extrem führe ich wieder die vorherrschenden Stämme der Meixenkultur an (Platte 1 der Abbildung 14, Holz von der untersten Stamm-partie mit einem noch aus den ersten Jugendjahren herrührenden Aste — ebenso Tafel I, Abbildung 1, Fichtenholz desselben Stammes).

Dichte Saaten wirken in dieser Beziehung, was Holzqualität anbelangt, ähnlich wie Naturverjüngung. Die in ihrer Holzqualität so ausgezeichneten Fichten aus dem Böhmerwalde sind fast sämtlich aus Saaten hervorgegangen, zu jener Zeit, als nach der Erbauung des Schwarzenberger Schwemmkanals (im Jahre 1780) die durch den Kanal aufgeschlossenen Bestände abgeholzt worden waren.

Auch die Urwaldfichte der Karpaten ist meist von sehr guter Qualität, insoferne sie im Jugendalter enge Jahrringe zeigt, also wirklich unterm Schirm des Altbestandes erwachsen ist; doch finden sich auch im Urwalde nicht selten Fichtenstämme, welche dieses Charakteristikum der Engringigkeit im Jugendstadium nicht aufweisen, von denen man also annehmen muß, daß sie auf Blößen, die infolge Windwurfes oder durch Insektenschäden entstanden sind, angefliegen sind. Diese Stämme zeigen dann ein leichtes, weniger gutes Holz, wie z. B. die Probestämme 43, 45, 46 und 51.

Ebenso wichtig wie die Verjüngungsweise ist die Erziehung der Fichtenbestände in gutem Schlusse, wenn wir qualitativ gutes Fichtenholz erzeugen wollen. „Eines engeren Schlusses schon von Jugend an wird man nicht entraten können, wenn man qualitätsmäßiges Fichtenholz zu erziehen beabsichtigt“ — äußert sich Dr. Cieslar!\*)

Durch einen lichten Schluß wird die Holzmassenproduktion allerdings gefördert, es leidet darunter aber die Qualität des erzeugten Holzes; dies hängt, wie wir gesehen haben, eng zusammen mit der Kronenentwicklung. Bei weitem Wuchsraum, bei freier und ungehinderter Einwirkung des Lichtes und der Wärme wird eine kräftige Krone gebildet, die wiederum die starke Ausbildung von Frühholz und damit eine mindere Holzqualität zur Folge hat. Allzudichter Schluß im späteren Alter ist jedoch wegen ungenügender Ausbildung der Assimilationsorgane und schlechter Ernährung auch von Nachteil auf die Holzqualität; außerdem werden in zu engem Schlusse (bei unterdrückten Fichten) nicht jene Stammdimensionen erzeugt, wie sie der Holzhandel und die Holzverarbeitenden Gewerbe fordern. Es wird also auch hier der Mittelweg der beste sein und es tritt an den Forstmann die Forderung heran, die Extreme zu vermeiden und dem wachsenden Stamme jenen Wuchsraum zuzuweisen, welcher die geeigneten Dimensionen bei guter Holzqualität zu liefern vermag; durch einen mäßigen Schluß wird ja, wie wir wissen,

\*) Studien über die Qualität rasch erwachsenen Fichtenholzes. I. Forstbotanischer Teil von Dr. A. Cieslar. II. Technologischer Teil von G. Jank a. Zentralbl. f. d. g. Forstw. 1902.

die Spätholzbildung günstig beeinflußt und dadurch ein technisch wertvolles, wenn auch etwas breitringigeres Holzmaterial erzeugt.

Hauptsächlich ist es aber die Entwicklung der Äste, welche durch die Schlußregulierung der Fichtenbestände beeinflußt wird; auf Astreinheit wird seitens der Holzverarbeitenden Gewerbe der allergrößte Wert gelegt und wenn es auch nicht möglich ist, völlig astfreies Fichtenholz zu erziehen, so kann und soll der Forstmann doch durch geeignete wirtschaftliche Maßregeln diesem Ideale nachstreben. Es sind dies glücklicherweise dieselben Maßnahmen, welche auch die Erziehung guten, festen Holzes verbürgen, nämlich eine möglichst dichte Jugendentwicklung, welche die Ausbildung stärkerer Äste verhindert, und ein guter Schluß im mittleren Alter, wodurch die unteren Äste der Baumkrone allmählich zum Absterben gebracht und vom Baume abgestoßen werden, so daß keine Aststummeln zurückbleiben. Aststummeln sind bei der Fichte immer bedenklich, da sie den Anlaß zu den gefürchteten Durchfallästen geben. Solche Fehler können ein Fichtenholzmaterial aufs empfindlichste schädigen und diskreditieren, letzteres dann, wenn die Aststummeln schon so überwallt sind, daß außen am Stamme keine Spur mehr von ihnen vorhanden ist und die Schäden erst bei der Auftrennung durch die Säge sichtbar werden.

Von schwachen Ästen vermag sich die Fichte nach Erreichung eines guten Schlusses leicht und gründlich zu reinigen; schon erstarkte Äste aber brauchen verhältnismäßig viel längere Zeit, ehe sie soweit abgefaut sind, daß sie abfallen.

Astfreies Holz erzielt die höchsten Preise; ich weise beispielsweise auf einen Fichtenbestand bei Ellwangen in Württemberg\*) hin, dessen Hölzer wegen der tadellosen, vollkommen astreinen und langen Schäfte einen Preis erzielen, der die ortsübliche Stocktaxe des Fichtenholzes um 100% übersteigt, weil solche Hölzer sehr gesucht sind und dort zur Anfertigung langer Feuerwehr-Steigleitern dienen.

Wenn die Umstände es gestatten, sollte daher eine Trockenästung bei der Fichte nicht verabsäumt werden; der beim Abtrieb dieser aufgeasteten Fichtenbestände zu erhoffende Mehrerlös dürfte in den meisten Fällen die Kosten dieser Maßregel hinreichend bezahlt machen. Eine Grünästung an der Fichte ist nicht ratsam, da das Holz dann gewisse Fehler (Harzgallen, auch Kernfäule) aufweist.

Ich habe an den Fichtenprobestämmen der sämtlichen hier bearbeiteten Fichtenwuchsgebiete (mit Ausnahme der Fichten Südtirols) einige, wenn auch nur oberflächliche Untersuchungen über die Astigkeit derselben vorgenommen, indem ich die Zahl der Äste an dem 2.5 m langen Klotz, aus welchem die Biegebalken und die Druckprismen entnommen wurden, erhoben habe. Dieser Klotz liegt beiläufig im mittleren Drittel des Schaftes, in einer Höhe über dem Stocke zwischen 2.7 und 5.4 m, wie aus der Darstellung der Methode unserer Probekörperausformung Fig. 1 und 2 zu entnehmen ist. Die Zahl der an dem erwähnten Klotze erhobenen Äste gebe ich in der nachstehenden Tabelle 20 stammweise an; hiebei habe ich diese Äste, die bei der Auftrennung des Klotzes in 4 Teilbalken sichtbar wurden, in größere und kleinere unterschieden und rechne zu den ersteren die über 1 cm im Durchmesser starken, zu den kleineren die unter 1 cm messenden Äste bis herab zu den schwachen Astaugen. Selbstverständlich schwankt die Zahl der Äste an den einzelnen Probestämmen auch innerhalb der einzelnen Wuchsgebiete ganz bedeutend je nach der Art der Verjüngung und Erziehung der Fichten; immerhin lassen sich aus der Tabelle doch einzelne Schlüsse ziehen.

\*) Fünfte Versammlung des Internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten in Württemberg 1906. Zentralblatt für das gesamte Forstwesen 1907, Seite 124.



Karpaten mit durchschnittlich per Stamm nur 4 stärkeren und 25 schwächeren Ästen in dem 2·5 m umfassenden mittleren Drittel des Schaftes. Diese Reihung der einzelnen Fichtenwuchsgebiete nach der Astigkeit des Probematerials bestätigt im allgemeinen auch die Erfahrungstatsache, daß bei weitständiger, lockerer Begründung und Erziehung astiges, bei natürlicher Verjüngung und Dichtstanderziehung weniger astiges Holz erzeugt wird; denn die Ternovanerwaldfichte ist aus sehr lückiger Verjüngung entstanden und im schlechten Schlusse erwachsen, die Wienerwaldfichte aus Einzeleinsprengung in den lückigen Buchenbestand hervorgegangen. Dagegen ist die Karpatenfichte im Urwalde größtenteils unterm Schirme der Mutterbäume erwachsen und hat daher einen ziemlich astfreien Schaft gebildet.

Schließlich will ich nur noch erwähnen, daß die Freistandsfichte aus dem Mariabrunner Parke die allermeisten und stärksten Äste enthielt und daß bei den äußerst weitständig begründeten und im lichten Bestande erzogenen Fichten der Meixen- und Steinerkultur in Kärnten die bis zum Boden herabreichenden trockenen und grünen Äste bei ihrer Fällung im Alter von 60 Jahren noch am Stamme saßen. Die von den forstlichen Versuchsanstalten angelegten Versuche mit verschiedenen Pflanzweiten\*) haben schon längst die Tatsache gelehrt, daß eine weitständige Begründung der Fichte in keiner Weise zu rechtfertigen ist, da sie abholzige, bis zum Boden herab beastete Stämme liefert.

Damit schließe ich die Erörterungen über die Entstehung guten und schlechten Fichtenholzes, soweit ich diese mit den Untersuchungsergebnissen an unseren Probestämmen belegen konnte, ab, und ich will hier nur noch das Gesagte teilweise durch Abbildungen erläutern. In den anhangsweise beigelegten Tafeln I bis IV habe ich das Holz einzelner Typen von Fichtenstämmen abgebildet, wie solche unter der Einwirkung gewisser klimatischer Faktoren und unter verschiedenen Wachstumsbedingungen, also bei verschiedenen Begründungs- und Erziehungsmaßnahmen zu erwachsen pflegen.

Die Tafeln zeigen je einen in 4 Teilviertel zerlegten Querschnitt bestimmter, aus dem Untersuchungsmaterial herausgegriffener Fichtenprobestämme; der abgebildete Querschnitt entstammt dem mittleren Drittel des Schaftes, aus etwa 4 m Höhe über dem Stocke; nur Abbildung 2 der Tafel I gibt die Querschnitte zweier Fichten mit jeweils 2 aus verschiedenen Höhen entnommenen Proben wieder. Die den Tafeln beigegebenen tabellarischen Erklärungen enthalten ziffermäßige Angaben der Jahrringbreite, des spezifischen Gewichtes und der Druckfestigkeit lufttrockenen und absoluttrockenen Holzes für die einzelnen Probeplatten, die ganze Querscheibe und den ganzen Stamm; überdies werden auch die Elastizitätseigenschaften für Druck und Biegung angegeben, sofern solche durch unsere Untersuchungen erhoben wurden; sie fehlen also nur für die Stämme der Meixen- und Steinerkultur der Tafel I.

Tafel I Abbildung 1 ist das Holz einer vorherrschenden Fichte der Meixenkultur in Kärnten, wovon schon des öfteren hier die Rede war; in extrem weitem Pflanzverbande (1·9 m × 1·9 m Quadratverband, also mit 2780 Pflanzen per 1 ha) begründet, in noch weiterem Verbande (1·9 m × 3·8 m, also mit 1390 Pflanzen per 1 ha) erzogen, sind diese Fichten auf bestem Boden (ehemaligem Ackerboden) allzu rasch erwachsen, haben daher ein grobfaseriges, weitringsiges (über 4·4 mm Ringbreite im Durchschnitte des ganzen Stammes), schwammiges und dabei sehr astiges Holz von allerschlechtesten Qualität geliefert, das vielleicht zu Kistenholz gerade noch geeignet erscheint; allerdings ist dafür die Massenproduktion dieser vorherrschenden Fichten eine ganz bedeutende.

\*) Z. B. die Württembergischen derartigen Versuche. Siehe Fünfte Versammlung des Internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten in Württemberg 1906. Zentralblatt für das gesamte Forstwesen 1907. S. S. 126 und 127.

Tafel I, Abbildung 2, gibt die Querschnitte zweier unterdrückter Fichten aus der Meixenkultur (Abbildung 2, Stamm 1) und aus der ähnlichen Steinerkultur (Abbildung 2, Stamm 2) wieder. Diese Stämme sind gleichfalls in weitem Verbands begründet, daher in der Jugend sehr rasch erwachsen, später aber unter Druck geraten, weshalb sich die Jahringbreite stark verschmälerte. Nichtsdestoweniger ist das Holz dieser unterdrückten Fichten sehr leicht und schlecht geblieben, da der engringige Holzteil nicht mehr imstande war, das Manko an Qualität des ersten Lebensstadiums auszugleichen.

Tafel II, Abbildung 3, ist eine Fichte aus dem Wienerwalde (Stamm Nr. 28), durch Einpflanzung in den lückigen Buchenbestand entstanden und daher in zu reichlichem Lichtgenuß zu rasch erwachsen. Die Fichte ist im Wienerwalde nicht autochthon; sie wächst bei der guten Bodenbeschaffenheit (Buchen- und Eichenboden) zu üppig, bildet daher breite Jahrringe mit verhältnismäßig wenig Spätholz, neigt auch stark zur Rotfäule; das Holz zeigt oft Durchtränkung mit Harz, ist mißfarbig, von ungleichmäßiger Struktur und ungleichmäßiger Jahrringanlagerung, ist leicht und schlecht.

Tafel II, Abbildung 4, stellt die Querschnittsfläche einer von Jugend auf völlig frei erwachsenen Fichte, eines Solitärbaumes aus dem Mariabrunner Parke (Nr. 81) dar. Bei dieser Fichte macht sich der Einfluß des ständigen Anpralles der Westwinde bemerkbar, indem die dem Winde exponierte Seite engringig, die dem Winde abgewandte Seite breitringig sich entwickelt hat. Das Holz ist zwar wegen der starken Rothholzbildung der breitringigen harten Seite ziemlich schwer, aber nichtsdestoweniger von schlechter Qualität und geringem Werte, und zwar wegen der unschönen Struktur und der Rotstreifigkeit infolge der Rothholzzonen.

Tafel III, Abbildung 5, stellt das Holz einer Fichte des normalen Kahlschlagbetriebes aus dem Erzgebirge dar, welche, künstlich durch Saat begründet, in ziemlich rauhem Klima in gutem Schlusse erwachsen ist. (Stamm Nr. 31). Dieses Holz zeigt eine allmählich mit zunehmendem Alter sich verschmälernde Ringbreite, ist von guter, gleichmäßiger Struktur und schöner, weißer Farbe bei geringer Spätholzbildung, ist weich, leicht bearbeitbar, aber von geringerer Druckfestigkeit, daher eher zu Industrie- und Werkholz, als zu Bauzwecken geeignet. Die Rothholzzone in der Nähe des Kernes rührt von einer durch Schneedruck in der Jugend veranlaßten Stammbiegung her.

Tafel III, Abbildung 6, ist das Holz einer Urwaldfichte aus den Karpaten (Stamm 44); in der Jugend in ziemlichem Lichtgenuß erwachsen, kam sie später allmählich unter Druck und in gedrängten Schlußstand, der durch die Wirkung natürlicher Faktoren wiederholt unterbrochen wurde; im späteren Alter hat sich im Lichtstand noch Holz mit breiten Spätholzzonen und guter Qualität (siehe Teilplatte b) gebildet, ein Beweis, daß auch bei vorgeschrittenem Alter die Fichte noch auf eine Freistellung mit gutem Zuwachs und guter Holzqualität reagiert. Das Holz ist ziemlich schwer, engringig, von guter Qualität.

Tafel IV, Abbildung 7, stellt das Holz einer typischen Hochgebirgsfichte aus Nordtirol (Stamm Nr. 22) dar; die Fichte ist in großer Meereshöhe ungemein feinringig erwachsen, 210jährig, von sehr guter Holzbeschaffenheit; das Holz ist ziemlich schwer und fest, wäre auch zu Resonanzholz verwendbar.

Tafel IV, Abbildung 8, zeigt das Holz einer auf einem Hochmoore des Erzgebirges (und zwar auf einer etwas trockeneren Insel im Moore) erwachsenen Fichte. (Stamm Nr. 34). In rauher, luftfeuchter Lage sehr langsam erwachsen, produzierte diese Fichte ein Holz von ausgezeichnet gleichmäßiger, geringer Ringbreite mit höchstem Spätholzprozent, von höchstem bei der Fichte vorkommendem spezifischem Gewichte, höchster Druck- und Biegezugfestigkeit und größtem Elastizitätsmodul, das Optimum einer Fichtenholzqualität.

## V. Bemerkungen

### über die Qualität des Holzes im allgemeinen und des Fichtenholzes im besonderen.

Den Wert eines Holzmaterials bestimmen seine technischen Eigenschaften; die Gesamtheit aller technischen Eigenschaften fassen wir unter dem Ausdrucke Holzqualität zusammen.

Nun ist aber die Qualität des Holzes auch nur ein relativer Begriff, der je nach dem Verwendungszwecke für die einzelnen holzverarbeitenden Gewerbe eine verschiedene Bedeutung hat. Der Bautechniker verlangt von einem Fichtenholze größtmögliche Festigkeit bei möglichst geringem Gewicht; der Tischler verlangt eine schöne, gleichmäßige, gerade Faser und leichte Bearbeitbarkeit, „Schlichtheit“, der Böttcher leichte Spaltbarkeit, der Modelltischler, der Holzschneider und Spielwarenfabrikant ein weiches, gleichmäßiges, weißes Holz mit möglichst wenig entwickelten Spätholzonen; der Geigenbauer wünscht ein engringiges, möglichst elastisches und natürlich vollkommen astreines Holz von vollkommen gleicher Ringbreite und mit wenig Spätholz; der Holzstoffabrikant legt Wert auf ein möglichst dicht gebautes, weißes Fichtenholz, also Holz von engem Jahrringbau mit möglichst schmalen Spätholzonen, da dasselbe eine höhere Ausbeute an Zell- oder Schleifstoff liefert. Wir sehen also, daß nur der Bautechniker — und der ist allerdings wohl der Hauptkonsument für Fichtenholz — auf große Festigkeit und Tragfähigkeit das Hauptgewicht legt. Gemeinsam ist bei allen diesen verschiedenen Qualitätsansprüchen nur die Forderung nach möglichster Astreinheit des Holzes, dann auch in zweiter Linie das Nichtvorhandensein gewisser anderer Fehler, wie krankhafte Holzfasern, Drehwuchs, Harzgallen, Abholzigkeit etc.

Wenn wir uns hier in der Definition der Holzgüte an die Forderung des Baugewerbes anschließen, also die gute Holzqualität mit möglichst hoher Festigkeit, Elastizität und Tragfähigkeit identifizieren, so geschieht dies aus dem schon angegebenen Grunde, weil das Fichtenholz im Baugewerbe die meiste Verwendung findet, dann aber auch aus Zweckmäßigkeitsgründen mit Rücksicht darauf, daß wir zu einer einheitlichen Definition der Holzqualität gelangen müssen, wenn durch wissenschaftliche Untersuchungen die Eigenschaften eines Holzes ziffermäßig exakt und unanfechtbar dargestellt werden sollen.

Die Untersuchungen der Festigkeitseigenschaften des Holzes gewinnen also zunächst Bedeutung für die Bautechniker, welche Holz zu den verschiedensten Konstruktionen verwenden, im Hoch- und Brückenbau, beim Wege- und Eisenbahnbau, beim Erd- und Wasserbau und beim Bergbau. Der Kreis der Interessenten für die Verwendung des Holzes ist also ein recht großer, wenn auch die Verwendung von Eisen und Eisenbeton in neuerer Zeit die Anwendung von Holz zu gewissen Zwecken sehr eingeschränkt hat. Trotzdem ist die

Beteiligung der Materialprüfungstechniker an den Festigkeitsuntersuchungen des Holzes keine rege. Man begnügt sich mit den vorhandenen Festigkeitsdaten der Ingenieurhandbücher, obwohl diese keineswegs einwandfrei sind und in ihren Angaben selbst für Hölzer gleicher Holzart oft weit auseinandergehen. Die Ursache dieser differierenden Festigkeitswerte mag wohl hauptsächlich darin liegen, daß die Hölzer in verschiedenen Feuchtigkeitszuständen untersucht worden sind; denn daß die Feuchtigkeit einen gewaltigen Einfluß auf die Festigkeit des Holzes ausübt, ist eine bekannte Tatsache, die wir oben auch ziffermäßig schon nachgewiesen haben.

Betrachten wir z. B. die Druckfestigkeit eines Fichtenholzes von mittlerem spezifischem Gewicht, etwa von 39 spezifischem Trockengewicht, so finden wir (nach Tabelle 10) für die verschiedenen Feuchtigkeitsgrade:

|                                                         |                                            |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| im absoluttrockenen Zustande bei 0% Feuchtigkeit        | . eine Druckfestigkeit von 677 $kg/cm^2$ , |
| im zimmertrockenen Zustande bei 10% Feuchtigkeit        | 472                                        |
| im normallufttrockenen Zustande bei 15% Feuchtigkeit    | 370                                        |
| im luftfeuchten Zustande bei 20% Feuchtigkeit . . .     | 291                                        |
| im stark wassergetränkten Zustande bei 50% Feuchtigkeit | 211                                        |
| im wassersatten Zustande bei 200% Feuchtigkeit          | „ „ 192                                    |

In ähnlicher Weise sind auch die Druckelastizität und die Biegungselastizität und -Festigkeit vom Feuchtigkeitszustande des Fichtenholzes abhängig, die Elastizitätsmoduli weniger, die Tragmoduli mehr.

Neben der Feuchtigkeit ist es das spezifische Gewicht, welches bei gleicher Feuchtigkeit die Festigkeit des Holzes ziemlich stark beeinflusst. So hat z. B. im normallufttrockenen Zustande bei 15% Feuchtigkeit (laut derselben Tabelle 10)

| Fichtenholz<br>vom spezifischen Trockengewichte | eine Druckfestigkeit von |
|-------------------------------------------------|--------------------------|
| 32                                              | 298 $kg/cm^2$            |
| 36                                              | 340                      |
| 40                                              | 381                      |
| 44                                              | 423                      |
| 48                                              | 465                      |
| 52                                              | 508 „                    |

Auch die Elastizitätskoeffizienten variieren mit dem spezifischen Gewichte, wie wir uns aus den Tabellen 12 und 14 überzeugen können.

Diese Tatsachen würden es also rechtfertigen, daß die Festigkeitskoeffizienten, wie wir sie in den Bauratgebern und Ingenieur-Taschenbüchern verzeichnet finden, einer Revision unterzogen würden, in der Art, daß man für schweres, also gutes, und für leichtes, also schlechtes Holz, desgleichen für Holz, das beständig im Trockenen, und Holz, das stets im Nassen eingebaut liegt, einen Unterschied macht und eigene Festigkeitskoeffizienten ansetzt. Allerdings wird das erst möglich werden, wenn auch die übrigen zu Bauzwecken verwendeten Holzarten auf ihre Festigkeitseigenschaften untersucht sein werden.

Gutes, schweres, festes, druck- und tragsicheres Holz verdient also in jeder Beziehung den Vorzug vor dem leichten, schlechten, daher es auch gerechtfertigt erscheint, wenn die Technikerschaft diesem Umstande Rechnung trägt und für gutes Holz höhere Preise anlegt, als für schlechtes. Was die Astigkeit anbelangt, ist dies ja auch schon heute der Fall, und es ist mehr als wahrscheinlich, daß sich die Unterschiede in der Bewertung astreinen und astigen Holzes in der Zukunft noch verschärfen werden.

Die Qualitätsfrage des Holzes spielt aber auch für alle übrigen Verwendungszwecke desselben eine große Rolle, wenn es auch nicht immer die Festigkeitseigenschaften sind, auf die es in erster Linie ankommt; tatsächlich drückt sich auf dem Weltmarkte der Wert und die Qualität eines Holzes in seinem Preise aus. Schlechte Holzqualität, astiges, weitringiges, krummes, drehwüchsiges, abholztes, rotstreifiges, überhaupt fehlerhaftes Holz erzielt schlechte Preise, während gutes, feinringiges, gleichmäßig gebautes, druck- und tragfestes, astreines Holz seinen hohen Preis auch zu Zeiten schlechter Konjunktur behauptet. Es ist am Weltmarkte und im Holzhandel bekannt, in welchen Gegenden ein gutes oder ein schlechtes Holz erwächst; und es ist daher der Ausspruch, den man oft von Seite der Waldbesitzer und der Forstwirte hört, daß der Holzhandel und die Holzkonsumenten auf die Holzqualität kein Gewicht legen, nicht berechtigt; täglich können wir uns von dem Gegenteil überzeugen. Richtig ist ja wohl, daß beim Verkauf großer, von der gleichen Örtlichkeit stammender Holzmengen die Qualität der einzelnen Hölzer nicht gleich ist und man, derzeit wenigstens, nicht jedes einzelne Nutzholzstück auf seine Qualität hin untersuchen und bewerten kann, abgesehen natürlich von stark hervortretenden Fehlern, für welche in der Regel ein Nachlaßprozent gewährt wird. Es kommen ja in jedem Forstbezirke, ja in jedem Bestande Abweichungen in der durchschnittlichen Qualität der Hölzer sowohl nach der guten, als nach der schlechten Seite hin vor, die vom Verkäufer und Käufer unberücksichtigt bleiben. Da aber der Charakter des Holzes und damit seine Qualität infolge bestimmter klimatischer Verhältnisse, gleichartiger Wachstumsfaktoren, gleichartiger Begründungs- und Erziehungsmaßregeln doch in bestimmten Gebieten im großen und ganzen ziemlich gleichartig ist und diese Tatsachen den Holzkäufern nicht verborgen bleiben, so drückt sich dieser Umstand der verschiedenen Holzqualität doch wieder am großen Weltmarkte in den angelegten Preisen aus. Dies gilt z. B. für die slawonische Eiche, die Spessart-Eiche, die schwedische und norwegische Kiefer, für manche Provenienzen der Buche etc., welche wegen ihrer vorzüglichen Holzqualität die höchsten Preise erzielen.

Einige Beispiele über die verschiedene Bewertung des Fichtenholzes nach seiner Holzqualität mögen hier angeführt werden.\*) Das Südtiroler Fichtenholz ist berühmt wegen seiner außerordentlich guten Holzqualität; es liefert ein erstklassiges Resonanzholz, das schon den alten italienischen Geigenbauern zur Anfertigung ihrer wertvollen Instrumente diente; soweit es nicht zu Resonanzholz geeignet ist, wird es zu Bretterware verschnitten, die von den Holzhändlern zur Aufbesserung der Qualität minderer Schnittware verwendet wird, indem solche minderwertige Ware mit der guten südtirolischen vermischt wird. Die Bukowinaer Fichte hat gute Qualität und gilt am Markte als erstklassiges Holz, während die bosnische Fichte von minderer Qualität ist und in großen Massen nur dort hin abgesetzt werden kann, wo keine besonderen Ansprüche an die Holzqualität gestellt werden, also vor allem nach dem Orient, nach Italien und Afrika; bosnisches Fichtenholz ist daher auch billiger und hat hauptsächlich diesem Umstande sein großes Absatzgebiet zu verdanken. Hinsichtlich der Qualität kann es mit der Kärntner Fichtenware nicht konkurrieren; dieses letztere Fichtenholz steht in dem Rufe, daß es sich fast gar nicht wirft und nicht reißt. Das böhmische Fichtenholz ist qualitativ wertvoll, wird daher nicht gern auf Bauholz verschnitten, sondern geht auf den Flößen über Prag elbeabwärts nach Deutschland als erstklassiges Werkholz für die Industrie; der Prager Platz verwendet als Bauholz minderes Fichtenholz oder Tanne, ja es wird sogar minderwertiges Fichtenholz aus Galizien nach Prag eingeführt und hier verbraucht. Im großen und ganzen ist auch das galizische Fichtenholz von guter Qualität,

\*) Mit teilweiser Benützung der (unveröffentlichten) Vorträge von Prof. J. Marchet und E. Hofmann in den kommerziellen Kursen für Staatsforstbeamte.

besonders dasjenige aus den dichtgeschlossenen Urwaldbeständen der Karpaten. Beliebte ist das Fichtenholz (Kantholz) aus Steiermark, besonders das Gebirgs Holz, und wird mehr geschätzt wie das galizische, weil es fester ist, als letzteres. Die Oberkrainer Fichte (von Veldes) erfreut sich großer Wertschätzung wegen ihrer weißen, feinen Faser und ihrer Astreinheit. Das erzgebirgische Fichtenholz ist besonders geschätzt wegen seiner Weichheit und leichten Bearbeitbarkeit, dient daher als Industrieholz und zur Erzeugung von Holzspielwaren, eine Industrie, die an diese Holzqualität der Erzgebirgsfichte geradezu gebunden ist, sowie zur Herstellung von minderen Streichinstrumenten. Ein bekannt gutes Resonanzholz liefert auch das Böhmerwaldfichtenholz aus der Gegend von Tusset. Das bayrische Fichtenrundholz wird am Main besonders geschätzt. Das schwedische Fichtenholz ist ungemein feinjählig und astrein, liefert aber nur schmale (selten bis 30 cm breite) Bretterware, die allerdings hoch im Preise steht. Das russische Fichtenholz ist gleichfalls sehr engringig, ist aber in ungepflegten, lückigen Urwaldbeständen erwachsen und daher größtenteils astig; dagegen ist es wegen seines dichten Gefüges ein vortreffliches Zelluloseholz, welches um einige Prozente mehr Ausbeute an Holzstoff ergibt als andere Fichtenhölzer, sodaß sich sogar sein Transport aus Finnland nach Deutschland rentiert.

Nach dieser auf der Qualität des Holzes beruhenden Bewertung des Fichtenholzes verschiedener Provenienz richten sich auch die Holzpreise, die dafür begehrt und bezahlt werden. Der Forstmann darf daher über diese Verhältnisse des Holzmarktes nicht im Unklaren sein; er muß aber auch die Bedürfnisse und die verschiedenen an die Qualität des Holzes seitens der einzelnen Holzverarbeitenden Gewerbe gestellten Anforderungen und Wünsche kennen, um ihnen womöglich entgegenkommen zu können. Und ist er einmal zur Überzeugung gelangt, daß sein Hauptprodukt, das Holz, nach seiner Qualität bewertet und bezahlt wird, so wird er auch bei der Begründung und Erziehung seiner Bestände jene Maßnahmen treffen, welche die Erzeugung qualitativ wertvollen Holzes verbürgen. Die Masse allein tut's nicht, wenn die Holzqualität darunter leidet; nicht die Quantität, sondern die Qualität muß dem Forstbetriebe seine Richtung geben; möge dieses Wahrwort Prof. Dr. Martin's seitens der Forstwirtschaft stets die ihm gebührende Beachtung finden.

# ANHANG.

-----

Tabellen I, II, III und IV



## Tabelle I.

# Verzeichnis

der für Zwecke von Qualitäts- und Festigkeitsuntersuchungen in den k. k. Forstwirtschaftsbezirken Mikuliczyn, Tartarów und Worochta in Galizien (Karpaten), in den Fürst Schwarzenberg'schen Revieren Plöckenstein, Salnau, Neuthal und Böhmisches Röhren in Böhmen (Böhmerwald), im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Dol im Küstenland (Ternovanerwald), im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Piesendorf in Salzburg (Zentralalpen) und im Parke von Mariabrunn in Niederösterreich zur Fällung gelangten

## Probestämme

und

## Beschreibung der standörtlichen Verhältnisse.

---

### Fällungszeit der Probestämme aus dem Fichtenwuchsgebiete:

|                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| Karpaten                  | 19. bis 26. Oktober 1899.   |
| Böhmerwald                | 14. bis 18. September 1900. |
| Ternovanerwald            | 8. bis 9. Oktober 1900.     |
| Zentralalpen              | 21. bis 25. Oktober 1901.   |
| Parkfichte von Mariabrunn | Jänner 1902.                |

---

Tabelle I.

## Fichtenwuchsgebiet: Karpaten.

| Des Probestammes |         |       |                            |              |                          |               |                            |                             | Kronland<br>und Wuchsgebiet | Forstbezirk                             | Abteilung<br>und Unterabteilung | Des                                                                                                |                                       |                        |                 |     |
|------------------|---------|-------|----------------------------|--------------|--------------------------|---------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|-----------------|-----|
| Nummer           | Holzart | Alter | Brusthöhen-<br>durchmesser | Scheitelhöhe | Höhe des<br>Kronensatzes | Kronenprozent | Festgehalt<br>des Schaftes | Formquotient<br>$q_3 : q_1$ |                             |                                         |                                 | geographische<br>Breite und Länge                                                                  | örtliche Lage<br>und<br>Exposition    | Höhe über dem<br>Meere |                 |     |
|                  |         | Jahre | cm                         | m            | m                        |               | m <sup>3</sup>             |                             |                             |                                         | m                               |                                                                                                    |                                       |                        |                 |     |
| 41               | Fichte  | 120   | 41·5                       | 32·6         | 13·0                     | 60            | 1·8337                     | 0·404                       | Galizien<br>Ostkarpaten     | K. k. Forstwirtschaftsbezirk Mikuliczyn | 95 d<br>Jawor-<br>nicki         | Zwischen 48° 17' und 48° 24' nördlicher Breite und 41° 46' und 42° 28' östlicher Länge (von Ferro) | Ost,<br>15°<br>geneigt                | 650                    |                 |     |
| 42               | Fichte  | 87    | 38·5                       | 31·9         | 10·0                     | 69            | 1·6606                     | 0·422                       |                             |                                         |                                 |                                                                                                    |                                       |                        |                 |     |
| 43               | Fichte  | 65    | 37·0                       | 31·0         | 13·0                     | 58            | 1·6309                     | 0·431                       |                             |                                         | 83 a<br>Stawny<br>grun          |                                                                                                    | Ost,<br>15—20°                        | 980                    |                 |     |
| 44               | Fichte  | 130   | 39·5                       | 31·3         | 13·0                     | 59            | 1·5641                     | 0·476                       |                             |                                         |                                 |                                                                                                    |                                       |                        |                 |     |
| 45               | Fichte  | 60    | 37·0                       | 30·8         | 11·0                     | 64            | 1·3270                     | 0·406                       |                             |                                         | Galizien<br>Ostkarpaten         |                                                                                                    | K. k. Forstwirtschaftsbezirk Tartarow | 117 e<br>Zeniec        | Nordost,<br>10° | 750 |
| 46               | Fichte  | 100   | 42·0                       | 31·3         | 19·0                     | 39            | 1·9794                     | 0·487                       |                             |                                         |                                 |                                                                                                    |                                       |                        |                 |     |

## Standorts-, Bestandes- und Probestammbeschreibung.

| Standortes                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                  | Charakteristik<br>des<br>Probestammes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| allgemeine und spezielle<br>Bodenbeschaffenheit                                                                           | Bestandes-Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>Karpatensandstein.<br/>Steiniger, humoser, tiefgründiger,<br/>sandiger Lehm Boden; Moos- und<br/>Farrenkrautdecke.</p> | <p>Vorherrschend Urwaldcharakter, durch-<br/>wegs Naturverjüngung.<br/>Fichte 0·6, Tanne 0·4, Bestockung 0·7,<br/>VI. Bonität (von 9 Bonitäten). Bestand<br/>sehr ungleichaltrig (plenterwaldartig);<br/>einzelne Überständer, viel junger Unter-<br/>wuchs.</p> | <p>Vollholzig, schlank erwachsen,<br/>durchaus gleiche Ringbreite,<br/>zentrisch.<br/>Krone mäßig entwickelt, mittelhoch<br/>angesetzt.</p> <p>Schaft glattrindig, mit abgestor-<br/>benen Hornästen besetzt.<br/>Etwa 30 Jahre unterm Schirm-<br/>bestand erwachsen, sodann weit-<br/>ringig, zentrisch.<br/>Krone stark, ziemlich tief an-<br/>gesetzt, frei entwickelt.</p> |
| <p>Karpatensandstein.<br/>Humoser, tiefgründiger, steiniger<br/>und sandiger Lehm Boden mit<br/>Laubdecke.</p>            | <p>Urwaldcharakter.<br/>Buche 0·4, Tanne 0·3, Fichte 0·3, ein-<br/>zelne Ahome. Sehr ungleichaltrig; viele<br/>Überständer und Jungwuchs.<br/>Bestockung 0·7, VI. Bonität.<br/>Vor 20 Jahren durchplentert. Natur-<br/>verjüngung.</p>                           | <p>Gutwüchsiger, schlanker Stamm;<br/>von Jugend an in ziemlich freiem<br/>Stand erwachsen, etwas exzen-<br/>trisch. Krone stark, ziemlich hoch<br/>angesetzt.</p> <p>In der Jugend freiständig er-<br/>wachsen, Schlußgrad in der Folge<br/>mehrmals wechselnd; zentrisch.<br/>Krone gut entwickelt, frei, ziem-<br/>lich hoch angesetzt.</p>                                 |
| <p>Karpatensandstein.<br/>Mäßig tiefgründiger, etwas<br/>humoser, sandiger Lehm Boden<br/>Laub- und Nadeldecke.</p>       | <p>Urwaldcharakter.<br/>Buche 0·6, Tanne 0·2, Fichte 0·2. Sehr<br/>verschiedenaltrig.<br/>0·7 bestockt, VI. Bonität.<br/>Probestamm aus einem mittelalten<br/>Fichtenhorst.<br/>Naturverjüngung.</p>                                                             | <p>Krone regelmäßig, ziemlich niedrig<br/>angesetzt, frei entwickelt.<br/>Zentrisch gewachsen, weitringig.</p> <p>Krone hoch angesetzt, durch be-<br/>nachbarte Buchen bedrängt.<br/>Ziemlich weitringig, zentrisch ge-<br/>wachsen.</p>                                                                                                                                       |

**Tabelle 1** (Fortsetzung).Fichtenwuchsgebiet: **Karpaten.**

| Des Probestammes |         |       |                            |              |                          |               |                            |                             | Kronland<br>und Wuchsgebiet | Forstbezirk                           | Abteilung<br>und Unterabteilung | Des                                                                                                |                                              |                                      |      |
|------------------|---------|-------|----------------------------|--------------|--------------------------|---------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------|------|
| Nummer           | Holzart | Alter | Brusthöhen-<br>durchmesser | Scheitelhöhe | Höhe des<br>Kronensatzes | Kronenprozent | Festgehalt<br>des Schaftes | Formquotient<br>$q_3 : q_1$ |                             |                                       |                                 | geographische<br>Breite und Länge                                                                  | örtliche Lage<br>und Exposition              | Höhe über dem<br>Meere               |      |
|                  |         | Jahre |                            |              |                          |               |                            |                             |                             |                                       |                                 |                                                                                                    |                                              | cm                                   | m    |
| 47               | Fichte  | 135   | 39·5                       | 34·3         | 18·0                     | 48            | 2·1611                     | 0·482                       | Galizien, Ostkarpaten       | K. k. Forstwirtschaftsbezirk Worochna | 6 b<br>Wojtul                   | Zwischen 48° 17' und 48° 24' nördlicher Breite und 41° 46' und 42° 26' östlicher Länge (von Ferro) | Süd,<br>sehr<br>sanft<br>geneigt<br>bis eben | 900                                  |      |
| 48               | Fichte  | 125   | 40·5                       | 34·0         | 12·0                     | 64            | 2·2231                     | 0·421                       |                             |                                       |                                 |                                                                                                    | 900                                          |                                      |      |
| 49               | Fichte  | 163   | 44·5                       | 34·3         | 13·0                     | 62            | 1·9102                     | 0·466                       |                             |                                       |                                 |                                                                                                    | 99 a<br>Foro-<br>sczenka<br>(Kukul)          | Südost,<br>20°                       | 1075 |
| 50               | Fichte  | 108   | 41·0                       | 31·6         | 17·0                     | 46            | 1·6880                     | 0·492                       |                             |                                       |                                 |                                                                                                    | 1000                                         |                                      |      |
| 51               | Fichte  | 72    | 39·0                       | 34·2         | 19·0                     | 45            | 1·7635                     | 0·484                       |                             |                                       |                                 |                                                                                                    | 120 a<br>Bahon-<br>czyk<br>(maly)            | Nordost,<br>sehr<br>sanft<br>geneigt | 860  |
| 52               | Fichte  | 142   | 41·0                       | 36·7         | 17·0                     | 54            | 1·9143                     | 0·437                       |                             |                                       |                                 |                                                                                                    | 860                                          |                                      |      |

## Standorts-, Bestandes- und Probestammbeschreibung.

| Standortes                                                                                                                                                                                                           | Bestandes-Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Charakteristik<br>des<br>Probestammes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>allgemeine und spezielle<br/>Bodenbeschaffenheit</p>                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Karpatensandstein.<br/>Humoser, kräftiger und frischer<br/>Lehmboden mit Sand- und<br/>Schotterbeimengung.<br/>Moos- und Nadeldecke, etwas<br/>Laub, Bruch- und Lagerholz.<br/>An der Sohle des Wojtulbaches.</p> | <p>Urwaldcharakter.<br/>Fichte 0·8, Tanne 0·2, einzelne Buchen.<br/>Vorwiegend starkes, schlankes, zum<br/>Teil anbrüchiges Altholz von Fichten und<br/>Tannen, Buche schwach und zwischen-<br/>ständig; unterdrückter Fichten- und<br/>Tannen-Unterwuchs; zirka 130jährig.<br/>IV. bis V. Bonität, 0·6 bestockt.<br/>Naturverjüngung.</p>           | <p>Etwa 30 Jahre unterm Schirmbe-<br/>stand erwachsen, etwas exzentrisch.<br/>Krone hoch angesetzt, ziemlich<br/>stark entwickelt, frei.<br/>Stamm auf „Schusterstuhl“ stehend.</p> <p>40 Jahre unterm Schirmbestand<br/>erwachsen, Krone niedrig angesetzt,<br/>einseitig, stark entwickelt.<br/>Stamm am Fuße mit rotfaulem,<br/>ringschäligem Kern.</p> |
| <p>Karpatensandstein.<br/>Tiefgründiger, humoser, frischer,<br/>sandiger und steiniger Lehmboden,<br/>Laub- und Nadeldecke, Gras.</p>                                                                                | <p>Urwaldcharakter.<br/>Fichte 0·7, Tanne 0·2, Buche 0·1. Teil-<br/>weise überständiges Altholz, langschaftig,<br/>vollholzig, sehr wenig Unterwuchs.<br/>VI. bis VII. Bonität, 0·6 bestockt, lückig.<br/>Naturverjüngung.</p>                                                                                                                       | <p>Bis zum 60. Jahre in dichtem<br/>Schlusse erwachsen. Krone ziem-<br/>lich tief angesetzt, einseitig (tal-<br/>abwärts stärker) entwickelt, zu-<br/>letzt im vollen Lichtgenuß stehend.<br/>Starker Wurzelanlauf, ziemlich zen-<br/>trisch gewachsen.</p>                                                                                                |
| <p>Karpatensandstein.<br/>Tiefgründiger, humoser Lehm-<br/>boden mit starker Moosdecke,<br/>sehr viel Lagerholz.<br/>Am Fuße eines aus der sumpfigen<br/>Talsohle des Pruth aufsteigenden<br/>Rückens.</p>           | <p>Wie vor; mit schönem Fichten- und<br/>Tannen-Unterwuchs; lückiger Bestand.</p> <p>Ziemlich gleichalteriger, sehr gutwüch-<br/>siger, schlanker, astreiner Fichtenbe-<br/>stand, fast voll bestockt. Starkes Stangen-<br/>holz mit einzelnen Überständern.<br/>Fichte 0·1, einzelne Tannen, V. Bonität.<br/>0·8 bestockt.<br/>Naturverjüngung.</p> | <p>Krone hoch angesetzt, schwach,<br/>regelmäßig entwickelt. Stark ex-<br/>zentrisch gewachsen.</p> <p>Vorherrschender Stamm mit hoch<br/>angesetzter, schwacher Krone.<br/>Von Jugend an gleichmäßig in<br/>mäßigem Lichtgenusse erwachsen;<br/>zentrisch.</p>                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>In der Jugend etwa 30 Jahre unter<br/>Druck gestanden, ebenso in den<br/>letzten 40 Jahren.<br/>Überständler mit hoch angesetzter,<br/>schwacher Krone, exzentrisch ge-<br/>wachsen; gleichmäßige geringe<br/>Jahrringbreite.</p>                                                                                                                       |

**Tabelle I** (Fortsetzung).Fichtenwuchsgebiet: **Böhmerwald.**

| Des Probestammes                                               |         |       |                            |              |                          |               |                            |                             | Kronland<br>und Wuchsgebiet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Forstbezirk                       | Abteilung<br>und Unterabteilung | Des                               |                                 |                        |
|----------------------------------------------------------------|---------|-------|----------------------------|--------------|--------------------------|---------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| Nummer                                                         | Holzart | Alter | Brusthöhen-<br>durchmesser | Scheitelhöhe | Höhe des<br>Kronensatzes | Kronenprozent | Festgehalt<br>des Schaftes | Formquotient<br>$Q_3 : Q_1$ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |                                 | geographische<br>Breite und Länge | örtliche Lage<br>und Exposition | Höhe über dem<br>Meere |
|                                                                |         | Jahre | cm                         | m            | m                        |               | m <sup>3</sup>             |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |                                 |                                   |                                 |                        |
| 53                                                             | Fichte  | 106   | 40·4                       | 34·8         | 21·0                     | 40            | 1·6867                     | 0·554                       | B<br>h<br>e<br>n<br>n<br>w<br>a<br>l<br>d<br><br>F<br>ü<br>r<br>s<br>t<br>S<br>c<br>h<br>w<br>a<br>r<br>z<br>e<br>n<br>b<br>e<br>r<br>g<br>s<br>c<br>h<br>e<br>H<br>e<br>r<br>r<br>s<br>c<br>h<br>a<br>f<br>t<br>K<br>r<br>u<br>m<br>a<br>u<br>R<br>e<br>v<br>i<br>e<br>r<br>P<br>l<br>ö<br>c<br>k<br>e<br>n<br>s<br>t<br>e<br>i<br>n<br><br>R<br>e<br>v<br>i<br>e<br>r<br>S<br>a<br>l<br>n<br>a<br>u | 6 f<br>Pale-<br>tschek-<br>schlag | Nordost,<br>5°<br>geneigt       | 800                               |                                 |                        |
| 54                                                             | Fichte  | 102   | 39·7                       | 33·4         | 22·0                     | 34            | 1·7752                     | 0·562                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |                                 | 800                               |                                 |                        |
| 55                                                             | Fichte  | 76    | 38·0                       | 26·0         | 10·0                     | 62            | 1·2591                     | 0·434                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 25 e                              | Nord,<br>5°<br>geneigt          | 1020                              |                                 |                        |
| 56                                                             | Fichte  | 77    | 39·2                       | 27·5         | 12·0                     | 56            | 1·3518                     | 0·440                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |                                 | 1020                              |                                 |                        |
| 57                                                             | Fichte  | 122   | 39·4                       | 33·0         | 14·0                     | 57            | 1·8393                     | 0·520                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 34 f<br>Brennten-<br>berg         | Süd,<br>5 bis 10°<br>geneigt    | 780                               |                                 |                        |
| 58                                                             | Fichte  | 130   | 36·4                       | 31·1         | 17·0                     | 45            | 1·6392                     | 0·529                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |                                 | 780                               |                                 |                        |
| 48° 47' nördlicher Breite, 31° 33' östlicher Länge (von Ferro) |         |       |                            |              |                          |               |                            |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |                                 |                                   |                                 |                        |

## Standorts-, Bestandes- und Probestammesbeschreibung.

| Standortes                                                                                                                                                                                                                   | Bestandes-Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                          | Charakteristik<br>des<br>Probestammes                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>allgemeine und spezielle<br/>Bodenbeschaffenheit</p>                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>Untergrundgestein Granit.<br/>Tiefgründiger, frischer, humoser,<br/>sandiger Boden mit Moos, Nadel-<br/>decke, Farren.<br/>Am Schwarzenbergkanal.<br/>(Schwemmkanal.)</p> <p>Wie vor.</p>                                 | <p>Etwas gelichteter, hochschäftiger<br/>Bestand.<br/>Fichte 0·8, Buche 0·2, einzelne Tannen,<br/>II. Bonität (von 5 Bonitätsklassen).<br/>Bestockung 0·7.<br/>Bestand künstlich (durch Saat) verjüngt.</p>                                                     | <p>Schlanker, weit hinauf astreiner<br/>Stamm mit sehr hoch angesetztter,<br/>schwach entwickelter Krone. Holz<br/>etwas exzentrisch gewachsen.<br/>Gleichmäßig sich verschmälernde<br/>Ringbreite.</p> <p>Sehr hoch angesetzte Krone,<br/>schlanker, astreiner, vollholziger<br/>Stamm.<br/>Gleichmäßig abnehmende Jahrring-<br/>breite.</p> |
| <p>Granitboden.<br/>Mittelgründiger, sandiger Boden,<br/>zu Tage liegendes Trümmer-<br/>gestein; Laub, Nadeldecke, Moos,<br/>Farren; viel Verderbholz.<br/>In der Nähe des Plückensteiner<br/>Sees.</p> <p>Wie vor.</p>      | <p>Uneleichmäßiger Bestand.<br/>Fichte 0·6, Buche 0·3, Tanne 0·1, ein-<br/>zelne Vogelbeerbäume; einzelne Buchen-<br/>und Tannen-Überständer.<br/>III. bis IV. Bonität (von 5 Klassen),<br/>0·6 bestockt.<br/>Jedenfalls auf natürlichem Wege<br/>verjüngt.</p> | <p>Astiger, abholziger Stamm, tief<br/>angesetzte, allseits gleichmäßig<br/>stark entwickelte Krone; weit-<br/>ringiges, leichtes Holz.</p> <p>Etwas höher angesetzte Krone;<br/>Grundscheibe mit einem roten<br/>Faulfleck (durch eine Wunde ver-<br/>ursacht).<br/>Allmählich abnehmende Ringbreite.</p>                                    |
| <p>Granitboden.<br/>Frischer, tiefgründiger, sandiger<br/>Boden; große Trümmergesteine.<br/>Moos- und Grasdecke, Vaccinien.<br/>Im Durchnässungsbereich einer<br/>Quelle.</p> <p>Wie vor.</p> <p>An einem Grabeneinhang.</p> | <p>Fichte 0·7, Tanne 0·2, Kiefer 0·1,<br/>III. Bonität, 0·6 bestockt.<br/>Verjüngungsweise fraglich.</p>                                                                                                                                                        | <p>Krone mittelhoch angesetzt, stark<br/>entwickelt.<br/>In der Jugend etwas weitringig,<br/>später engringiges Holz; viel Spät-<br/>holz.</p> <p>Hoch angesetzte, schwache Krone,<br/>nach einer Seite schwächer ent-<br/>wickelt.<br/>Allmählich abnehmende Ringbreite.</p>                                                                 |

**Tabelle I** (Fortsetzung).Fichtenwuchsgebiet: **Böhmerwald.**

| Des Probestammes |         |       |                            |              |                          |               |                            |                             | Kronland<br>und Wuchsgebiet                                                                                                                 | Forstbezirk      | Abteilung<br>und Unterabteilung | Des                               |                                                 |                         |
|------------------|---------|-------|----------------------------|--------------|--------------------------|---------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|
| Nummer           | Holzart | Alter | Brusthöhen-<br>durchmesser | Scheitelhöhe | Höhe des<br>Kronensatzes | Kronenprozent | Festgehalt<br>des Schaftes | Formquotient<br>$q_2 : q_1$ |                                                                                                                                             |                  |                                 | geographische<br>Breite und Länge | örtliche Lage<br>und Exposition                 | Höhe über dem<br>Meere  |
|                  |         | Jahre |                            |              |                          |               | cm                         |                             |                                                                                                                                             |                  |                                 |                                   |                                                 | m                       |
| 59               | Fichte  | 92    | 38·3                       | 30·5         | 17·0                     | 44            | 1·7118                     | 0·527                       | B ö h m e n, B ö h m e w a l d<br>F ü r s t S c h w a r z e n b e r g' s c h e H e r r s c h a f t K r u m a u<br>R e v i e r N e u t h a l | 5 c<br>Steinkopf | Eben                            | 870                               |                                                 |                         |
| 60               | Fichte  | 100   | 37·2                       | 30·5         | 16·0                     | 48            | 1·5489                     | 0·500                       |                                                                                                                                             |                  |                                 | 870                               |                                                 |                         |
| 61               | Fichte  | 80    | 42·0                       | 34·5         | 23·0                     | 33            | 2·0194                     | 0·519                       |                                                                                                                                             |                  |                                 | 6 a<br>Guthauser<br>Dickel        | Nordost,<br>schwach<br>geneigt,<br>fast<br>eben | 750                     |
| 62               | Fichte  | 78    | 40·4                       | 34·9         | 20·0                     | 43            | 1·8988                     | 0·513                       |                                                                                                                                             |                  |                                 |                                   |                                                 | 750                     |
| 63               | Fichte  | 115   | 31·8                       | 22·0         | 11·0                     | 50            | 0·7306                     | 0·460                       |                                                                                                                                             |                  |                                 |                                   |                                                 | 44 l<br>Dürrer<br>Hügel |
| 64               | Fichte  | 100   | 38·2                       | 22·7         | 9·5                      | 58            | 1·1575                     | 0·414                       |                                                                                                                                             |                  |                                 | 770                               |                                                 |                         |

48° 47' nördlicher Breite, 31° 33' östlicher Länge (von Ferro)

## Standorts-, Bestandes- und Probestammbeschreibung.

| Standortes                                                                                                                                                                                           | Bestandes-Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                  | Charakteristik<br>des<br>Probestammes                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| allgemeine und spezielle<br>Bodenbeschaffenheit                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Granitboden.<br>Tiefgründiger, etwas trockener<br>Sandboden, Moos-, Laub- und<br>Nadeldecke.<br><br>Wie vor.                                                                                         | Fichte 1·0, einige Tannen und Buchen.<br>Bestand mäßig gelichtet.<br>II. bis III. Bonität, 0·7 bestockt.<br>Kanalforst; jedenfalls durch künstliche<br>Verjüngung (Saat) entstanden.                                                                                    | Krone hoch angesetzt, mäßig ent-<br>wickelt.<br>Allmählich abnehmende Jahrring-<br>breite.<br><br>Hoch angesetzte, auf einer Seite<br>bedrängte Krone.<br>Allmählich abnehmende Ringbreite,<br>viel Spätholz.                                                     |
| Granitboden.<br>Sehr tiefgründiger, frischer,<br>humoser, sandiger Boden.<br>Moos- und Nadeldecke.<br><br>Wie vor.                                                                                   | Fichte 1·0, einzelne Tannen.<br>Gut geschlossener, gleichmäßiger Be-<br>stand, Langschaftig, astrein, vollholzige.<br>I. bis II, Bonität, 0·9 bestockt.<br>Vermutlich künstlich verjüngt.                                                                               | Sehr hoch angesetzte, schwache<br>Krone.<br>Allmählich abnehmende Ringbreite.<br><br>Astreiner, langschaftiger Stamm mit<br>sehr hoch angesetzter, schwacher,<br>nach einer Seite freier Krone.<br>Allmählich abnehmende Jahrring-<br>breite.                     |
| Granitboden.<br>Mooriger, sumpfiger, nasser Boden<br>am Rande eines Filzmooses an<br>der kalten Moldau, ausgesprochene<br>Frostlage.<br>Moosdecke (Sphagnum), Nadel-<br>decke, Gras.<br><br>Wie vor. | Fichte 1·0, einzelne Birken, Kiefern, in<br>der Nähe Sumpfkiefer.<br>V. Bonität (von 5 Bonitätsklassen),<br>0·5 bestockt.<br>Wahrscheinlich natürliche Verjüngung.<br>Bestand sehr ungleich stark, sehr viele<br>alte, aber schwache Stämme von Stangen-<br>holzstärke. | Krone tief angesetzt, dürre Äste<br>fast bis zum Boden herabreichend.<br>Ziemlich engringig, Harzgallen.<br><br>Tief angesetzte, stark entwickelte<br>Krone, dürre Äste fast bis zum<br>Boden herabreichend; abholziger<br>Stamm.<br>Ziemlich gleiche Ringbreite. |

**Tabelle I** (Fortsetzung).Fichtenwuchsgebiet: **Ternovanerwald.**

| Des Probestammes |         |       |                            |              |                            |                |                            |                             | Kronland<br>und Wuchsgebiet                                                                                | Forstbezirk                                                      | Abteilung<br>und Unterabteilung | Des                               |                                 |                        |
|------------------|---------|-------|----------------------------|--------------|----------------------------|----------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| Nummer           | Holzart | Alter | Brusthöhen-<br>durchmesser | Scheitelhöhe | Höhe des<br>Kronenansatzes | Kronenprozent  | Festgehalt<br>des Schaftes | Formquotient<br>$q_3 : q_1$ |                                                                                                            |                                                                  |                                 | geographische<br>Breite und Länge | örtliche Lage<br>und Exposition | Höhe über dem<br>Meere |
|                  |         | Jahre | cm                         | m            | m                          | m <sup>3</sup> |                            |                             | m                                                                                                          | m                                                                |                                 |                                   |                                 |                        |
| 65               | Fichte  | 83    | 38·9                       | 25·1         | 8·0                        | 68             | 1·2177                     | 0·517                       | Österreichisches Küstenland, Ternovanerwald<br><br>K. k. F o r s t w i r t s c h a f t s b e z i r k D o l | 86 c<br>Smrečje                                                  | Fast<br>eben                    | 1020                              |                                 |                        |
| 66               | Fichte  | 95    | 40·1                       | 21·4         | 10·0                       | 53             | 1·0886                     | 0·482                       |                                                                                                            | 46° 0' nördlicher Breite und 31° 30' östlicher Länge (von Ferro) |                                 | Etwas<br>östlich<br>geneigt       | 1020                            |                        |
| 67               | Fichte  | 82    | 41·4                       | 24·3         | 11·0                       | 55             | 1·3615                     | 0·488                       |                                                                                                            |                                                                  | 91<br>Smrečje                   | Fast<br>eben                      | 1020                            |                        |
| 68               | Fichte  | 110   | 42·0                       | 24·6         | 11·0                       | 56             | 1·2537                     | 0·459                       |                                                                                                            |                                                                  |                                 |                                   | 1020                            |                        |
| 69               | Fichte  | 91    | 43·3                       | 25·2         | 10·5                       | 58             | 1·3310                     | 0·480                       |                                                                                                            |                                                                  | 39 f<br>Smrekova<br>draga       | West,<br>15°<br>geneigt           | 1100                            |                        |
| 70               | Fichte  | 103   | 38·2                       | 24·4         | 12·5                       | 49             | 1·1455                     | 0·537                       |                                                                                                            |                                                                  |                                 | 1100                              |                                 |                        |

## Standorts-, Bestandes- und Probestammbeschreibung.

| Standortes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bestandes-Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Charakteristik<br>des<br>Probestammes                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>allgemeine und spezielle<br/>Bodenbeschaffenheit</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Untergrundgestein ist Karstkalk. Humoser, sandiger, steiniger, trockener Lehmboden; Trümmergestein. Nadel-, Moos-, Laub- und Grasdecke, Farren. Fichtenstandort mitten im Buchenwalde.</p> <p>Wie vor.</p>                                                                                                                                                                    | <p>Fichte 1·0 mit einzelnen Buchen. Lückiges, tiefbeastetes Altholz mit Dürreästen am unteren Stammteile, Flechtenbehang. Plenterwaldartig, stellenweise gelichtet, VII. Bonität (unter 9 Bonitätsklassen), 0·7 bestockt, zirka 100jährig. Naturverjüngung.</p>                                                                                         | <p>Ziemlich abholziger Stamm mit tief angesetzter, allseitig kräftig entwickelter Krone. Schlechter Höhenzuwachs. Ziemlich gleiche Ringbreite.</p> <p>Sehr abholziger, tief beasteter, fast bis zum Boden mit dünnen Ästen besetzter Stamm. Krone kräftig entwickelt. Allmählich abnehmende Ringbreite.</p>       |
| <p>Karstkalk. Humoser, sandiger, etwas frischer Lehmboden; Moos- und Nadeldecke, Vaccinien, Gras. Örtlichkeit wie Abteilung 86 c. Fichtenstandort mitten im Buchenwalde.</p> <p>Wie vor.</p>                                                                                                                                                                                     | <p>Fichte 1·0, einzelne Buchen. Plenterwaldartiger Bestand, ähnlich der Abteilung 86 c; ziemlich gut geschlossen, VII. Bonität, 0·8 bestockt, zirka 100jährig, ungleich stark. Moos- und Flechtenbehang. Naturverjüngung.</p>                                                                                                                           | <p>Starke Krone, dürre Äste fast bis zum Boden herabreichend. Allmählich abnehmende Ringbreite.</p> <p>Stark entwickelte, mittelhoch angesetzte Krone, mit fast bis zum Boden herabreichenden dünnen Ästen. Ziemlich gleiche Ringbreite.</p>                                                                      |
| <p>Karstkalk. Tiefgründiger, humoser, frischer Lehmboden, grobsteinig bis felsig. Große und über 100 m tiefe Doline. Standort am westlichen Seiteneinhang, fast am Grunde derselben. Moos, Gras, Vaccinien, viel Lager- und Verderbholz. Frostlage. In der Nähe, am Grunde der Doline, ein großes Krummholzkiefernfeld; oberhalb des Fichtenbestandes Buche.</p> <p>Wie vor.</p> | <p>Fichte 1·0, einzelne Bergahorne, Buchen. Gutwüchsiger, ziemlich astreiner, einst gut geschlossener, jetzt gelichteter Fichtenhorst. Plenterwaldartig, vorwiegend Altholz; der Bestand hat Alpwaldcharakter und verschlechtert sich mit abnehmender Meereshöhe gegen den Grund der Doline zu. Zirka 90jährig, 0·7 bestockt, VI. bis VII. Bonität.</p> | <p>Ziemlich tief angesetzte, stark entwickelte Krone; guter Höhenzuwachs. Stamm ringsum freistehend. Ziemlich gleiche Ringbreite.</p> <p>Schlanker, astreiner, ziemlich vollholziger, gutwüchsiger Stamm. Krone mittelhoch angesetzt, schwach, von drei Seiten bedrängt. Allmählich abnehmende Jahringbreite.</p> |

**Tabelle I** (Fortsetzung).Fichtenwuchsgebiet: **Zentralalpen Salzburgs.**

| Des Probestammes |         |       |                            |              |                          |               |                            |                             | Kronland<br>und Wuchsgebiet | Forstbezirk                                           | Abteilung<br>und Unterabteilung                                          | Des                                                   |                                    |                                                     |                                                  |                                                            |     |
|------------------|---------|-------|----------------------------|--------------|--------------------------|---------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----|
| Nummer           | Holzart | Alter | Brusthöhen-<br>durchmesser | Scheitelhöhe | Höhe des<br>Kronensatzes | Kronenprozent | Festgehalt<br>des Schaftes | Formquotient<br>$Q_3 : Q_1$ |                             |                                                       |                                                                          | geographische<br>Breite und Länge                     | örtliche Lage<br>und<br>Exposition | Höhe über dem<br>Meere                              |                                                  |                                                            |     |
|                  |         | Jahre |                            |              |                          |               | cm                         |                             |                             |                                                       |                                                                          |                                                       |                                    | m                                                   | m                                                | m <sup>3</sup>                                             | m   |
| 71               | Fichte  | 111   | 34·7                       | 30·8         | 18·0                     | 42            | 1·4145                     | 0·523                       | Salzburg, Zentralalpen      | K. k. Forstwirtschaftsbezirk Piesendorf (Zell am See) | 208 b<br>Kluckwald                                                       | Südost,<br>steil<br>30°<br>Sonn-<br>seite             | 1200                               |                                                     |                                                  |                                                            |     |
| 72               | Fichte  | 110   | 35·6                       | 28·4         | 14·4                     | 49            | 1·2665                     | 0·490                       |                             |                                                       | 470 15 bis 20' nördlicher Breite und 30° 20' östlicher Länge (von Ferro) | K. k. Forstwirtschaftsbezirk Piesendorf (Zell am See) | 215 a<br>Saulehen-<br>wald         | West,<br>steil<br>30°<br>geneigt,<br>Sonn-<br>seite | 1200                                             |                                                            |     |
| 73               | Fichte  | 73    | 37·6                       | 29·3         | 6·2                      | 79            | 1·3641                     | 0·427                       |                             |                                                       |                                                                          |                                                       |                                    |                                                     | 1000                                             |                                                            |     |
| 74               | Fichte  | 66    | 37·8                       | 28·5         | 13·0                     | 54            | 1·4671                     | 0·480                       |                             |                                                       |                                                                          |                                                       |                                    |                                                     | 1000                                             |                                                            |     |
| 75               | Fichte  | 98    | 36·7                       | 30·1         | 15·0                     | 50            | 1·4214                     | 0·484                       |                             |                                                       |                                                                          |                                                       |                                    |                                                     | 69 b<br>Stallner-<br>und<br>Ditters-<br>bachwald | Nord,<br>sanft<br>geneigt<br>5 bis 10°<br>Schatt-<br>seite | 950 |
| 76               | Fichte  | 98    | 38·5                       | 29·5         | 15·0                     | 49            | 1·4997                     | 0·543                       |                             |                                                       |                                                                          |                                                       |                                    |                                                     |                                                  |                                                            | 950 |

## Standorts-, Bestandes- und Probestammbeschreibung.

| Standortes                                                                                                                                                              | Bestandes-Beschreibung                                                                                                                                                                                                                       | Charakteristik<br>des<br>P r o b e s t a m m e s                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| allgemeine und spezielle<br>Bodenbeschaffenheit                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                      |
| <p>Grundgestein Urtonschiefer.<br/>Mittelgründiger, humoser, etwas<br/>sandiger, trockener Lehmboden<br/>mit Moos, Nadel- und Vaccinien-<br/>decke; Flechtenanhang.</p> | <p>Fichte 1·0, gleichaltrig, doch ungleich<br/>stark. Stämme ziemlich schlank mit<br/>abgestorbenen Aststummeln. Teilweise<br/>durchplentert.<br/>VI. Bonität (von 9 Bonitätsklassen),<br/>0·6 bestockt, 110jährig.<br/>Naturverjüngung.</p> | <p>Krone schwach entwickelt, hoch<br/>angesetzt; etwas exzentrisch ge-<br/>wachsener Stamm.<br/>Wechselnde Jahrringbreite.</p>                                                       |
| <p>Wie vor.</p>                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Krone ziemlich stark, mittelhoch<br/>angesetzt, einseitig frei entwickelt.<br/>Stamm schwach exzentrisch ge-<br/>wachsen, mit sprunghaft wechselln-<br/>der Ringbreite.</p>       |
| <p>Urtonschiefer.<br/>Tiefgründiger, humoser, frischer,<br/>stellenweise feuchter Lehmboden<br/>mit Moos- und Nadeldecke, Farren.</p>                                   | <p>Fichte 1·0, gutwüchsig.<br/>0·8 bestockt, 70jährig, V. Bonität.<br/>Naturverjüngung.</p>                                                                                                                                                  | <p>Tief angesetzte Krone, weil der<br/>Stamm am Rande einer Lücke<br/>stand. Talseits Rotholz. Ziemlich<br/>zentrisch gewachsen.<br/>Gleichmäßige Ringbreite.</p>                    |
| <p>Wie vor.</p>                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Mittelhoch angesetzte, einseitig<br/>entwickelte Krone. Stamm hat<br/>talseits Rotholz.<br/>Allmählich abnehmende Ringbreite.</p>                                                 |
| <p>Urtonschiefer.<br/>Tiefgründiger, sehr humoser<br/>(schwarz gefärbter), frischer<br/>Lehmboden, Moos- und Nadel-<br/>decke, Vaccinien, Farren.</p>                   | <p>Fichte 1·0, gutwüchsig.<br/>Vollholziger, astreiner Bestand, etwas<br/>lückig, 100jährig, III. bis IV. Bonität,<br/>0·6 bestockt.</p>                                                                                                     | <p>Mittlere Krone. Stamm stark ex-<br/>zentrisch gewachsen; in der Jugend<br/>weitringig, dann rasch engringig<br/>werdend.</p>                                                      |
| <p>Wie vor.</p>                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Krone in der Mitte des Stammes<br/>angesetzt, bedrängt, schwach ent-<br/>wickelt.<br/>Vollholziger Stamm, etwas exzen-<br/>trisch, mit allmählich abnehmender<br/>Ringbreite.</p> |

**Tabelle I** (Fortsetzung).**Fichtenwuchsgebiet: Zentralalpen Salzburgs.**

| Des Probestammes |         |       |                            |              |                            |               |                            |                             | Kronland<br>und Wuchsgebiet                                                                           | Forstbezirk                                             | Abteilung<br>und Unterabteilung                                        | Des                                                         |                                                                      |                        |
|------------------|---------|-------|----------------------------|--------------|----------------------------|---------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Nummer           | Holzart | Alter | Brusthöhen-<br>durchmesser | Scheitelhöhe | Höhe des<br>Kronenansatzes | Kronenprozent | Festgehalt<br>des Schaftes | Formquotient<br>$Q_3 : Q_1$ |                                                                                                       |                                                         |                                                                        | geographische<br>Breite und Länge                           | örtliche Lage<br>und Exposition                                      | Höhe über dem<br>Meere |
|                  |         | Jahre |                            |              |                            |               | cm                         |                             |                                                                                                       |                                                         |                                                                        |                                                             |                                                                      | m                      |
| 77               | Fichte  | 150   | 39.5                       | 26.6         | 10.0                       | 62            | 1.4075                     | 0.540                       | S a l z b u r g, Z e n t r a l a l p e n<br><br>K. k. Forstwirtschaftsbezirk Piesendorf (Zell am See) | 72 b<br>Stallner-<br>und<br>Ditters-<br>bacher-<br>wald | 47° 15' bis 20' nördlicher Breite, 30° 20' östlicher Länge (von Ferro) | Nord,<br>sanft<br>geneigt,<br>5 bis 10°<br>Schatt-<br>seite | 1550                                                                 |                        |
| 78               | Fichte  | 135   | 38.8                       | 28.0         | 15.0                       | 46            | 1.3040                     | 0.476                       |                                                                                                       |                                                         |                                                                        |                                                             |                                                                      | 1550                   |
| 79               | Fichte  | 135   | 38.2                       | 20.5         | 5.0                        | 76            | 0.9284                     | 0.390                       |                                                                                                       |                                                         |                                                                        | 226 b<br>Schön-<br>bach-<br>wald                            | Süd,<br>sanft<br>geneigt,<br>5°<br>Ex-<br>ponierte<br>Sonn-<br>seite | 1700                   |
| 80               | Fichte  | 155   | 35.6                       | 22.1         | 4.3                        | 80            | 0.9295                     | 0.474                       |                                                                                                       |                                                         |                                                                        |                                                             |                                                                      | 1700                   |

**Wuchsgebiet Wienerwald, Freistands-**

|    |        |    |      |      |     |    |        |       |                  |                              |                                                              |      |     |
|----|--------|----|------|------|-----|----|--------|-------|------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------|------|-----|
| 81 | Fichte | 80 | 69.5 | 28.7 | 4.0 | 86 | 3.7935 | 0.333 | Niederösterreich | P a r k<br>von<br>Mariabrunn | 48° 12' nördl. Breite,<br>33° 55' östl. Länge<br>(von Ferro) | Eben | 220 |
|----|--------|----|------|------|-----|----|--------|-------|------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------|------|-----|

## Standorts-, Bestandes- und Probestammbeschreibung.

| Standortes                                                                                                                                                                              | Bestandes-Beschreibung                                                                                                                                                                    | Charakteristik<br>des<br>Probestammes                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| allgemeine und spezielle<br>Bodenbeschaffenheit                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                               |
| Urtonschiefer.<br>Tiefgründiger, humoser, frischer<br>Lehmboden, starke Moosdecke,<br>Abraum- und Moderholz; starker<br>Flechtenanhang.                                                 | Fichte 1-0, Plenterwald.<br>Hauptsächlich Altholz, 150jährig, lückig,<br>teilweise tief beastet, VI. bis VII. Bonität,<br>0.5 bestockt.<br>Naturverjüngung.                               | Rauhrindiger Stamm mit früherem<br>Gipfelbruch; tief angesetzte Krone.<br>Etwas exzentrisch gewachsen, in<br>der Jugend und im späteren Alter<br>etwas weitringig, sonst sehr eng-<br>ringig. |
| Wie vor.                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                           | Krone hoch angesetzt, schwach.<br>Stamm am Stocke etwas rotfaul.<br>In der Jugend etwas weitringig,<br>sonst sehr schmalringig.                                                               |
| Urtonschiefer.<br>Mittelgründiger, humoser, frischer,<br>steiniger Lehmboden, Moos- und<br>Nadeldecke, Vaccinien, Rhododen-<br>dron.<br>Starker Flechtenanhang.<br>Exponierte Hochlage. | Fichte 1-0, Plenterwald (Alpswald-<br>charakter), schlechtwüchsig.<br>Vorherrschend Altholz, verschiedenaltrig,<br>VIII. Bonität, 0.4 bestockt, 60- bis<br>150jährig.<br>Naturverjüngung. | Krone sehr tief angesetzt, stark,<br>ringsum gleichmäßig entwickelt.<br>Sehr engringig.                                                                                                       |
| Wie vor.                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                           | Krone sehr tief angesetzt, stark<br>entwickelt, einseitig.<br>Sehr engringig.                                                                                                                 |

## fichte aus dem Mariabrunner Parke.

|                                                                                                                      |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiener Sandstein.<br>Sehr tiefgründiger, humoser,<br>strenger Lehmboden.<br>Grasdecke. Dem Westwinde ex-<br>poniert. | Parkfichte.<br>Von Jugend auf in völlig freiem Stande<br>erwachsen. Gepflanzt. | Fast bis zum Boden herabreichende,<br>sehr starke Krone.<br>Stamm sehr stark exzentrisch ge-<br>wachsen, auf der dem Winde ab-<br>gewandten Ostseite starke Rotholz-<br>bildung. 1902 vom Sturme ge-<br>worfen.<br>Sehr große Ringbreite, besonders<br>an der „harten“ Ostseite. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



**Tabelle II.**

Versuche

über die

**Druckfestigkeit**

von

**Würfeln und Platten der Probestämme**

aus den

Fichtenwuchsgebieten Karpaten, Böhmerwald, Ternovanerwald und Zentralalpen sowie der Freistandsfichte aus dem Mariabrunner Parke.

---

Tabelle II.

Druckfestigkeit.

| Fichtenwuchsgebiet: <b>Karpaten</b><br>Probestamm Nr. 41             |                                  |               |                                                 |                                                |                                           |                                                 |                                          |                                                |                                                                      | Fichtenwuchsgebiet: <b>Karpaten</b><br>Probestamm Nr. 42 |               |                                                 |                                                |                                           |                                                 |                                          |                                                |    |         |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|----|---------|
| Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie Würfel                                 |                                                | Astfreie Platten                          |                                                 |                                          |                                                | Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels                         | Jahringbreite | Astfreie Würfel                                 |                                                | Astfreie Platten                          |                                                 |                                          |                                                |    |         |
|                                                                      |                                  |               | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $s_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ |                                                                      |                                                          |               | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $s_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ |    |         |
|                                                                      |                                  |               |                                                 |                                                |                                           |                                                 |                                          |                                                |                                                                      |                                                          |               |                                                 |                                                |                                           |                                                 |                                          |                                                | mm | 100fach |
| I<br>1·1                                                             | a                                | 2·29          |                                                 | 46·9                                           | 49·9                                      | 481                                             | 481                                      | I<br>1·1                                       | a                                                                    | 2·76                                                     |               | 41·3                                            | 44·6                                           | 749                                       | 416                                             |                                          |                                                |    |         |
|                                                                      | b                                | 1·82          | 49·0                                            | 45·7                                           | 48·5                                      | 410                                             | 410                                      |                                                | b                                                                    | 2·73                                                     | 43·9          | 480                                             | 40·6                                           | 43·8                                      | 713                                             | ·                                        |                                                |    |         |
|                                                                      | c                                | 2·10          |                                                 | 45·6                                           | 48·8                                      | 815                                             | 467                                      |                                                | c                                                                    | 3·54                                                     | 43·1          | 406                                             | 40·2                                           | 43·3                                      | 700                                             | 394                                      |                                                |    |         |
|                                                                      | d                                | 2·66          |                                                 | 45·8                                           | 50·0                                      | ·                                               | 416                                      |                                                | d                                                                    | 3·45                                                     | 43·7          | 374                                             | 41·3                                           | 44·4                                      | 727                                             | 382                                      |                                                |    |         |
| Mittel                                                               |                                  | 2·22          | 49·0                                            | 431                                            | 46·0                                      | 49·3                                            | 839                                      | 444                                            | Mittel                                                               | 3·12                                                     | 43·6          | 420                                             | 40·9                                           | 44·0                                      | 722                                             | 397                                      |                                                |    |         |
| II<br>2·7                                                            | a                                | 1·99          |                                                 | 47·9                                           | 50·5                                      | 916                                             | 491                                      | II<br>2·7                                      | a                                                                    | 3·60                                                     |               | 39·1                                            | 41·8                                           | 721                                       | 408                                             |                                          |                                                |    |         |
|                                                                      | b                                | 2·43          |                                                 | 47·1                                           | 50·4                                      | ·                                               | 400                                      |                                                | b                                                                    | 3·38                                                     | 43·9          | 385                                             | 40·6                                           | 43·6                                      | 751                                             | 380                                      |                                                |    |         |
|                                                                      | c                                | 2·44          | 50·3                                            | 455                                            | 47·2                                      | 50·7                                            | 462                                      |                                                | c                                                                    | 3·58                                                     | 41·4          | 384                                             | 38·1                                           | 41·1                                      | 701                                             | 401                                      |                                                |    |         |
|                                                                      | d                                | 1·96          | 51·0                                            | 430                                            | 47·7                                      | 50·2                                            | 902                                      |                                                | 469                                                                  | d                                                        | 3·80          | 39·8                                            | 337                                            | 36·8                                      | 40·0                                            | 630                                      | 353                                            |    |         |
| Mittel                                                               |                                  | 2·21          | 50·7                                            | 443                                            | 47·5                                      | 50·4                                            | 909                                      | 456                                            | Mittel                                                               | 3·59                                                     | 41·7          | 369                                             | 38·7                                           | 41·6                                      | 701                                             | 386                                      |                                                |    |         |
| III<br>5·4                                                           | a                                | 2·56          | 54·6                                            | 497                                            | 51·1                                      | 54·0                                            | 936                                      | 520                                            | III<br>5·4                                                           | a                                                        | 3·81          | 41·8                                            | 398                                            | 38·2                                      | 41·2                                            | 688                                      | 395                                            |    |         |
|                                                                      | b                                | 2·53          | 52·3                                            | 411                                            | 47·9                                      | 52·2                                            | 855                                      | 400                                            |                                                                      | b                                                        | 3·48          | 42·8                                            | 406                                            | 40·3                                      | 43·0                                            | 743                                      | 379                                            |    |         |
|                                                                      | c                                | 2·38          |                                                 | ·                                              | 45·8                                      | 49·1                                            | ·                                        | 469                                            |                                                                      | c                                                        | 3·55          | ·                                               | ·                                              | 39·3                                      | 42·4                                            | ·                                        | 380                                            |    |         |
|                                                                      | d                                | 2·20          | 50·6                                            | 443                                            | 47·8                                      | 50·3                                            | 843                                      | 461                                            |                                                                      | d                                                        | 3·68          | 40·8                                            | ·                                              | 38·5                                      | 41·4                                            | 657                                      | ·                                              |    |         |
| Mittel                                                               |                                  | 2·42          | 52·5                                            | 450                                            | 48·2                                      | 51·4                                            | 878                                      | 463                                            | Mittel                                                               | 3·63                                                     | 41·8          | 402                                             | 39·1                                           | 42·0                                      | 696                                             | 385                                      |                                                |    |         |
| IV<br>9·8                                                            | a                                | 2·80          | 48·3                                            | 454                                            | 45·4                                      | 48·4                                            | 797                                      | 477                                            | IV<br>9·8                                                            | a                                                        | 3·67          | 43·9                                            | 433                                            | 41·0                                      | 43·9                                            | ·                                        | 421                                            |    |         |
|                                                                      | b                                | 2·46          | 48·9                                            | 439                                            | 45·4                                      | 48·6                                            | 854                                      | 444                                            |                                                                      | b                                                        | 2·21          | ·                                               | ·                                              | 39·7                                      | 42·7                                            | 714                                      | 367                                            |    |         |
|                                                                      | c                                | 2·61          | 47·8                                            | 464                                            | 44·5                                      | 47·5                                            | 871                                      | 463                                            |                                                                      | c                                                        | 3·86          | 40·7                                            | 392                                            | 37·7                                      | 40·8                                            | 660                                      | 388                                            |    |         |
|                                                                      | d                                | 2·74          | 48·6                                            | 435                                            | 45·2                                      | 48·1                                            | 800                                      | 446                                            |                                                                      | d                                                        | 3·84          | 41·9                                            | 367                                            | 39·3                                      | 42·1                                            | 676                                      | 366                                            |    |         |
| Mittel                                                               |                                  | 2·65          | 48·4                                            | 448                                            | 45·1                                      | 48·2                                            | 831                                      | 458                                            | Mittel                                                               | 3·40                                                     | 42·2          | 397                                             | 39·4                                           | 42·4                                      | 663                                             | 386                                      |                                                |    |         |
| V<br>14·2                                                            | a                                | 2·91          | 50·8                                            | 460                                            | 46·3                                      | 49·4                                            | 852                                      | 472                                            | V<br>14·2                                                            | a                                                        | 3·82          | ·                                               | ·                                              | 39·8                                      | 43·0                                            | 760                                      | 419                                            |    |         |
|                                                                      | b                                | 2·66          |                                                 | ·                                              | 45·4                                      | 48·3                                            | 877                                      | 441                                            |                                                                      | b                                                        | 4·09          | 44·1                                            | 364                                            | 40·1                                      | 43·2                                            | 727                                      | 382                                            |    |         |
|                                                                      | c                                | 2·75          | 48·0                                            | 457                                            | 44·4                                      | 47·9                                            | 829                                      | 465                                            |                                                                      | c                                                        | 3·79          | 43·5                                            | 432                                            | 40·5                                      | 43·6                                            | 760                                      | 441                                            |    |         |
|                                                                      | d                                | 2·47          | 51·0                                            | 409                                            | 46·5                                      | 49·5                                            | 820                                      | 450                                            |                                                                      | d                                                        | 3·62          | ·                                               | ·                                              | 40·3                                      | 43·1                                            | 749                                      | 389                                            |    |         |
| Mittel                                                               |                                  | 2·70          | 49·9                                            | 442                                            | 45·7                                      | 48·8                                            | 845                                      | 457                                            | Mittel                                                               | 3·83                                                     | 43·8          | 398                                             | 40·2                                           | 43·2                                      | 749                                             | 408                                      |                                                |    |         |
| VI<br>18·6                                                           | a                                | 2·43          |                                                 | ·                                              | 48·4                                      | 51·8                                            | 811                                      | 464                                            | VI<br>18·6                                                           | a                                                        | 3·72          | 47·0                                            | 437                                            | 42·6                                      | 46·0                                            | 826                                      | 421                                            |    |         |
|                                                                      | b                                | 2·54          | 51·9                                            | 477                                            | 49·6                                      | 52·7                                            | 956                                      | 478                                            |                                                                      | b                                                        | 3·24          | 47·0                                            | 414                                            | 44·0                                      | 46·9                                            | 830                                      | 393                                            |    |         |
|                                                                      | c                                | 2·66          | 52·4                                            | 492                                            | 48·8                                      | 52·0                                            | 885                                      | ·                                              |                                                                      | c                                                        | 3·49          | 45·8                                            | 430                                            | 42·7                                      | 45·6                                            | 732                                      | ·                                              |    |         |
|                                                                      | d                                | 2·48          | 51·5                                            | 441                                            | 48·2                                      | 51·3                                            | 904                                      | 460                                            |                                                                      | d                                                        | 3·87          | 47·1                                            | 388                                            | 43·9                                      | 47·0                                            | 749                                      | 405                                            |    |         |
| Mittel                                                               |                                  | 2·53          | 52·9                                            | 470                                            | 48·8                                      | 52·0                                            | 889                                      | 467                                            | Mittel                                                               | 3·58                                                     | 46·7          | 417                                             | 43·3                                           | 46·4                                      | 784                                             | 406                                      |                                                |    |         |
| VII<br>23·0                                                          | a                                | 2·36          | 53·7                                            | 497                                            | 50·1                                      | 53·4                                            | 957                                      | 500                                            | VII<br>23·0                                                          | a                                                        | 3·56          | 47·0                                            | 431                                            | 43·4                                      | 47·0                                            | 831                                      | 430                                            |    |         |
|                                                                      | b                                | 2·52          | 53·0                                            | 482                                            | 49·7                                      | 53·3                                            | 881                                      | 488                                            |                                                                      | b                                                        | 3·88          | 47·9                                            | 400                                            | 44·6                                      | 48·1                                            | 760                                      | 387                                            |    |         |
|                                                                      | c                                | 2·42          | 55·2                                            | 510                                            | 50·9                                      | 54·7                                            | 864                                      | ·                                              |                                                                      | c                                                        | 4·04          | 46·1                                            | 411                                            | 42·1                                      | 45·9                                            | 671                                      | 424                                            |    |         |
|                                                                      | d                                | 2·44          | 53·4                                            | 460                                            | 50·0                                      | 53·6                                            | 890                                      | 467                                            |                                                                      | d                                                        | 3·42          | 47·1                                            | 388                                            | 44·4                                      | 47·7                                            | 694                                      | 386                                            |    |         |
| Mittel                                                               |                                  | 2·44          | 53·8                                            | 487                                            | 50·2                                      | 53·8                                            | 898                                      | 492                                            | Mittel                                                               | 3·73                                                     | 47·0          | 408                                             | 43·6                                           | 47·2                                      | 739                                             | 407                                      |                                                |    |         |
| Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 2·45          | 51·0                                            | 453                                            | 47·4                                      | 50·6                                            | 870                                      | 448                                            | Gesamt-Mittel des Stammes                                            | 3·55                                                     | 43·8          | 402                                             | 40·7                                           | 43·8                                      | 722                                             | 396                                      |                                                |    |         |

**Tabelle II** (Fortsetzung).

**Druckfestigkeit.**

| Fichtenwuchsgebiet: <b>Karpaten</b><br>Probestamm Nr. 43             |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                | Fichtenwuchsgebiet: <b>Karpaten</b><br>Probestamm Nr. 44             |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie Würfel                                    |                                                | Astfreie Platten                             |                                                    |                                          |                                                | Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie Würfel                                    |                                                | Astfreie Platten                             |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      |                                  |               | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ |                                                                      |                                  |               | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ |
|                                                                      |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |                                                                      |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |
| I<br>1-1                                                             | a                                | 3-21          | 42-3                                               | 360                                            | 38-2                                         | 41-9                                               | 628                                      | 365                                            | I<br>1-1                                                             | a                                | 1-49          | 41-3                                               | 383                                            | 38-0                                         | 40-9                                               | 645                                      | 381                                            |
|                                                                      | b                                | 3-42          | 37-5                                               | 330                                            | 34-6                                         | 37-4                                               | 598                                      | 315                                            |                                                                      | b                                | 1-66          | 43-8                                               | 381                                            | 40-4                                         | 43-2                                               | 721                                      | 380                                            |
|                                                                      | c                                | 3-03          | 37-9                                               | 418                                            | 34-6                                         | 37-4                                               | 618                                      | 358                                            |                                                                      | c                                | 1-54          | 42-1                                               | 342                                            | 38-0                                         | 41-2                                               | 660                                      | 367                                            |
|                                                                      | d                                | 2-85          | 39-6                                               | 334                                            | 36-6                                         | 39-3                                               | 627                                      | 358                                            |                                                                      | d                                | 1-48          | 42-1                                               | 342                                            | 38-0                                         | 41-2                                               | 660                                      | 367                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 3-38          | 39-3                                               | 361                                            | 36-0                                         | 39-0                                               | 618                                      | 349                                            |                                                                      | Mittel                           | 1-54          | 42-4                                               | 369                                            | 39-2                                         | 42-2                                               | 684                                      | 377                                            |
| II<br>2-7                                                            | a                                | 3-18          |                                                    |                                                | 35-7                                         | 38-3                                               | 643                                      | 366                                            | II<br>2-7                                                            | a                                | 1-36          |                                                    |                                                | 42-0                                         | 44-7                                               | 795                                      | 449                                            |
|                                                                      | b                                | 2-94          |                                                    |                                                | 36-8                                         | 39-5                                               | 663                                      | 338                                            |                                                                      | b                                | 1-52          | 43-2                                               | 377                                            | 39-8                                         | 42-8                                               | 695                                      |                                                |
|                                                                      | c                                | 2-98          | 37-6                                               | 367                                            | 34-5                                         | 37-6                                               | 618                                      | 341                                            |                                                                      | c                                | 1-56          |                                                    |                                                | 40-0                                         | 42-9                                               | 734                                      | 361                                            |
|                                                                      | d                                | 3-47          | 38-4                                               | 312                                            | 35-5                                         | 38-5                                               | 566                                      | 322                                            |                                                                      | d                                | 1-33          |                                                    |                                                | 41-3                                         | 43-9                                               | 773                                      | 413                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 3-14          | 38-0                                               | 340                                            | 35-6                                         | 38-5                                               | 623                                      | 342                                            |                                                                      | Mittel                           | 1-44          | 43-2                                               | 377                                            | 40-8                                         | 43-6                                               | 749                                      | 408                                            |
| III<br>5-4                                                           | a                                | 2-97          | 37-6                                               | 359                                            | 34-4                                         | 37-7                                               | 618                                      | 358                                            | III<br>5-4                                                           | a                                | 1-35          | 44-6                                               | 427                                            | 41-0                                         | 43-8                                               | 790                                      | 418                                            |
|                                                                      | b                                | 3-39          | 39-0                                               | 317                                            | 35-7                                         | 38-5                                               | 639                                      | 319                                            |                                                                      | b                                | 1-63          | 43-1                                               | 403                                            | 39-8                                         | 43-1                                               | 757                                      | 392                                            |
|                                                                      | c                                | 3-28          | 37-4                                               | 358                                            | 34-2                                         | 37-0                                               | 628                                      | 350                                            |                                                                      | c                                | 1-56          | 43-1                                               | 406                                            | 40-0                                         | 42-8                                               | 757                                      | 403                                            |
|                                                                      | d                                | 3-30          |                                                    |                                                | 35-6                                         | 38-4                                               |                                          | 348                                            |                                                                      | d                                | 1-33          |                                                    |                                                | 42-0                                         | 44-3                                               |                                          | 396                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 3-24          | 38-0                                               | 345                                            | 35-0                                         | 37-9                                               | 628                                      | 344                                            |                                                                      | Mittel                           | 1-48          | 43-6                                               | 412                                            | 40-7                                         | 43-5                                               | 768                                      | 402                                            |
| IV<br>9-8                                                            | a                                | 3-62          | 37-5                                               | 347                                            | 34-6                                         | 37-4                                               | 586                                      | 351                                            | IV<br>9-8                                                            | a                                | 1-58          |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | b                                | 3-73          |                                                    |                                                | 35-1                                         | 37-7                                               | 638                                      | 358                                            |                                                                      | b                                | 1-33          | 44-0                                               | 404                                            | 40-8                                         | 43-4                                               | 771                                      | 409                                            |
|                                                                      | c                                | 3-61          | 37-5                                               | 356                                            | 35-1                                         | 37-7                                               | 638                                      | 358                                            |                                                                      | c                                | 1-53          | 43-7                                               | 402                                            | 40-5                                         | 43-4                                               | 734                                      | 416                                            |
|                                                                      | d                                | 3-35          | 38-8                                               | 339                                            | 36-1                                         | 38-7                                               | 634                                      | 346                                            |                                                                      | d                                | 1-34          | 42-7                                               | 368                                            | 40-5                                         | 42-8                                               | 760                                      | 385                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 3-58          | 37-9                                               | 347                                            | 35-3                                         | 37-9                                               | 619                                      | 352                                            |                                                                      | Mittel                           | 1-45          | 43-5                                               | 391                                            | 40-6                                         | 43-2                                               | 755                                      | 403                                            |
| V<br>14-2                                                            | a                                | 3-77          | 38-3                                               | 358                                            | 35-1                                         | 37-9                                               | 637                                      | 358                                            | V<br>14-2                                                            | a                                | 1-48          | 43-8                                               | 395                                            | 40-5                                         | 43-4                                               | 772                                      | 411                                            |
|                                                                      | b                                | 4-02          | 38-9                                               | 322                                            | 35-6                                         | 38-8                                               | 598                                      | 318                                            |                                                                      | b                                | 1-30          | 43-2                                               | 387                                            | 40-5                                         | 43-2                                               | 738                                      | 399                                            |
|                                                                      | c                                | 3-37          | 38-7                                               | 382                                            | 36-2                                         | 39-0                                               | 657                                      | 382                                            |                                                                      | c                                | 1-43          | 44-1                                               | 411                                            | 40-8                                         | 43-8                                               | 788                                      | 399                                            |
|                                                                      | d                                | 3-37          | 39-7                                               | 357                                            | 37-1                                         | 39-6                                               | 650                                      | 354                                            |                                                                      | d                                | 1-42          | 43-8                                               | 387                                            | 41-4                                         | 43-4                                               | 790                                      | 397                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 3-63          | 38-9                                               | 355                                            | 36-0                                         | 38-8                                               | 636                                      | 353                                            |                                                                      | Mittel                           | 1-41          | 43-7                                               | 395                                            | 40-8                                         | 43-5                                               | 772                                      | 402                                            |
| VI<br>18-6                                                           | a                                | 3-49          | 40-6                                               | 382                                            | 37-2                                         | 40-2                                               | 665                                      | 369                                            | VI<br>18-6                                                           | a                                | 1-29          | 46-3                                               | 439                                            | 43-7                                         | 46-2                                               | 842                                      | 447                                            |
|                                                                      | b                                | 3-69          | 40-4                                               | 319                                            | 37-3                                         | 40-4                                               | 623                                      | 299                                            |                                                                      | b                                | 1-30          | 47-4                                               | 423                                            | 44-7                                         | 47-6                                               | 846                                      | 442                                            |
|                                                                      | c                                | 3-80          | 39-2                                               | 356                                            | 36-3                                         | 39-6                                               | 585                                      | 345                                            |                                                                      | c                                | 1-29          | 46-5                                               | 436                                            | 43-0                                         | 46-1                                               | 796                                      | 448                                            |
|                                                                      | d                                | 3-46          | 39-5                                               | 345                                            | 37-0                                         | 39-7                                               | 651                                      | 349                                            |                                                                      | d                                | 1-26          | 46-2                                               | 381                                            | 43-3                                         | 46-4                                               | 756                                      | 386                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 3-61          | 39-9                                               | 351                                            | 37-0                                         | 40-0                                               | 631                                      | 341                                            |                                                                      | Mittel                           | 1-29          | 46-6                                               | 420                                            | 43-7                                         | 46-6                                               | 810                                      | 431                                            |
| VII<br>23-0                                                          | a                                | 3-56          | 41-1                                               | 379                                            | 38-0                                         | 40-9                                               | 690                                      | 378                                            | VII<br>23-0                                                          | a                                | 1-37          | 48-4                                               | 433                                            | 44-8                                         | 48-4                                               | 780                                      | 443                                            |
|                                                                      | b                                | 3-28          | 41-7                                               | 351                                            | 38-7                                         | 41-7                                               | 659                                      | 329                                            |                                                                      | b                                | 1-23          | 48-4                                               | 405                                            | 44-7                                         | 48-1                                               | 839                                      | 419                                            |
|                                                                      | c                                | 3-24          | 42-2                                               | 396                                            | 38-9                                         | 42-0                                               | 657                                      | 384                                            |                                                                      | c                                | 1-22          | 49-1                                               | 479                                            | 46-0                                         | 49-3                                               | 851                                      | 458                                            |
|                                                                      | d                                | 3-51          | 42-4                                               | 365                                            | 39-5                                         | 42-6                                               |                                          | 358                                            |                                                                      | d                                | 1-18          | 49-1                                               | 422                                            | 46-3                                         | 49-2                                               | 882                                      | 434                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 3-40          | 41-9                                               | 373                                            | 38-8                                         | 41-8                                               | 669                                      | 362                                            |                                                                      | Mittel                           | 1-26          | 48-8                                               | 435                                            | 45-5                                         | 48-8                                               | 838                                      | 439                                            |
| Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 3-42          | 39-1                                               | 353                                            | 36-2                                         | 39-1                                               | 632                                      | 349                                            | Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 1-41          | 44-5                                               | 400                                            | 41-6                                         | 44-5                                               | 768                                      | 409                                            |

Tabelle II (Fortsetzung).

| Fichtenwuchsgebiet: <b>Karpaten</b><br>Probestamm Nr. 45             |                                  |               |                                                  |                                                 |                                           |                                                  |                                          |                                                 | Fichtenwuchsgebiet: <b>Karpaten</b><br>Probestamm Nr. 46             |                                  |               |                                                  |                                                 |                                           |                                                  |                                          |                                                 |     |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----|
| Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie Würfel                                  |                                                 | Astfreie Platten                          |                                                  |                                          |                                                 | Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie Würfel                                  |                                                 | Astfreie Platten                          |                                                  |                                          |                                                 |     |
|                                                                      |                                  |               | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{1,5}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{1,5}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $s_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{1,5}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{1,5}$ |                                                                      |                                  |               | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{1,5}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{1,5}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $s_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{1,5}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{1,5}$ |     |
|                                                                      |                                  |               | mm                                               | 100fach                                         | kg/cm <sup>2</sup>                        | 100fach                                          | kg/cm <sup>2</sup>                       | kg/cm <sup>2</sup>                              |                                                                      |                                  |               | mm                                               | 100fach                                         | kg/cm <sup>2</sup>                        | 100fach                                          | kg/cm <sup>2</sup>                       |                                                 |     |
|                                                                      |                                  |               |                                                  |                                                 |                                           |                                                  |                                          |                                                 |                                                                      |                                  |               |                                                  |                                                 |                                           |                                                  |                                          |                                                 |     |
| I<br>1·1                                                             | a                                | 3·03          | 37·3                                             | 316                                             | 34·3                                      | 37·1                                             | 602                                      | 332                                             | I<br>1·1                                                             | a                                | 2·10          | 37·4                                             | 321                                             | 34·7                                      | 38·0                                             | 582                                      | 331                                             |     |
|                                                                      | b                                | 3·75          | 38·9                                             | 279                                             | 35·4                                      | 38·9                                             | 555                                      | 325                                             |                                                                      | b                                | 1·89          | 35·6                                             | 311                                             | 32·8                                      | 35·5                                             | 552                                      | 302                                             |     |
|                                                                      | c                                | 3·90          | 37·7                                             | 304                                             | 34·6                                      | 37·5                                             | 550                                      | 301                                             |                                                                      | c                                | 2·00          | 36·7                                             | 330                                             | 34·1                                      | 36·7                                             | 603                                      | 336                                             |     |
|                                                                      | d                                | 2·96          | 37·5                                             | 333                                             | 34·5                                      | 37·2                                             | 603                                      | 338                                             |                                                                      | d                                | 2·60          | 39·6                                             | 333                                             | 36·0                                      | 39·5                                             | .                                        | .                                               |     |
|                                                                      | Mittel                           | 3·41          | 37·9                                             | 308                                             | 34·7                                      | 37·7                                             | 578                                      | 324                                             |                                                                      | Mittel                           | 2·15          | 37·3                                             | 324                                             | 34·4                                      | 37·4                                             | 579                                      | 323                                             |     |
| II<br>2·7                                                            | a                                | 3·56          | 38·7                                             | 338                                             | 36·1                                      | 38·6                                             | 619                                      | 342                                             | II<br>2·7                                                            | a                                | 2·24          | .                                                | .                                               | 34·2                                      | 36·9                                             | 539                                      | 335                                             |     |
|                                                                      | b                                | 3·73          | 38·9                                             | 353                                             | 35·5                                      | 38·7                                             | 702                                      | 338                                             |                                                                      | b                                | 2·32          | .                                                | .                                               | 34·4                                      | 37·2                                             | 549                                      | 335                                             |     |
|                                                                      | c                                | 3·36          | 38·7                                             | 352                                             | 35·9                                      | 38·6                                             | 659                                      | 331                                             |                                                                      | c                                | 2·02          | 38·2                                             | 319                                             | 33·1                                      | 35·9                                             | 590                                      | 331                                             |     |
|                                                                      | d                                | 3·01          | 39·1                                             | 353                                             | 36·5                                      | 38·9                                             | 659                                      | 355                                             |                                                                      | d                                | 2·00          | .                                                | .                                               | 32·7                                      | 35·5                                             | 565                                      | 304                                             |     |
|                                                                      | Mittel                           | 3·42          | 38·9                                             | 349                                             | 36·0                                      | 38·7                                             | 660                                      | 345                                             |                                                                      | Mittel                           | 2·15          | 38·2                                             | 319                                             | 33·6                                      | 36·4                                             | 561                                      | 326                                             |     |
| III<br>5·4                                                           | a                                | 3·10          | 39·6                                             | 366                                             | 36·8                                      | 39·5                                             | 683                                      | 375                                             | III<br>5·4                                                           | a                                | 2·23          | .                                                | .                                               | 34·3                                      | 36·9                                             | .                                        | 343                                             |     |
|                                                                      | b                                | 3·40          | 39·4                                             | 321                                             | 36·4                                      | 39·2                                             | 631                                      | 355                                             |                                                                      | b                                | 1·98          | 35·7                                             | 303                                             | 33·2                                      | 35·8                                             | 575                                      | 329                                             |     |
|                                                                      | c                                | 3·54          | .                                                | .                                               | 35·5                                      | 38·5                                             | .                                        | 340                                             |                                                                      | c                                | 2·29          | 36·6                                             | 334                                             | 33·6                                      | 36·4                                             | 535                                      | 338                                             |     |
|                                                                      | d                                | 3·04          | 39·2                                             | 345                                             | 37·2                                      | 39·7                                             | 625                                      | 348                                             |                                                                      | d                                | 2·55          | 37·0                                             | 308                                             | 34·3                                      | 37·1                                             | 570                                      | 318                                             |     |
|                                                                      | Mittel                           | 3·27          | 39·4                                             | 344                                             | 36·5                                      | 39·2                                             | 646                                      | 355                                             |                                                                      | Mittel                           | 2·26          | 36·4                                             | 315                                             | 33·9                                      | 36·6                                             | 560                                      | 332                                             |     |
| IV<br>9·8                                                            | a                                | 3·57          | 39·8                                             | 357                                             | 36·6                                      | 39·5                                             | 635                                      | .                                               | IV<br>9·8                                                            | a                                | 2·82          | 36·9                                             | 351                                             | 34·1                                      | 37·2                                             | 548                                      | 337                                             |     |
|                                                                      | b                                | 3·62          | 40·4                                             | 327                                             | 36·9                                      | 39·9                                             | 622                                      | 354                                             |                                                                      | b                                | 2·29          | 35·5                                             | 292                                             | 32·9                                      | 35·5                                             | 551                                      | 326                                             |     |
|                                                                      | c                                | 3·18          | 40·2                                             | 371                                             | 37·4                                      | 40·1                                             | 674                                      | 377                                             |                                                                      | c                                | 2·44          | 37·0                                             | 362                                             | 34·4                                      | 37·1                                             | 617                                      | 357                                             |     |
|                                                                      | d                                | 2·88          | 40·2                                             | 341                                             | 37·2                                      | 39·9                                             | 639                                      | 347                                             |                                                                      | d                                | 2·04          | 36·4                                             | 331                                             | 34·1                                      | 36·5                                             | 585                                      | 318                                             |     |
|                                                                      | Mittel                           | 3·31          | 40·2                                             | 349                                             | 37·0                                      | 39·9                                             | 638                                      | 359                                             |                                                                      | Mittel                           | 2·40          | 36·5                                             | 334                                             | 33·9                                      | 36·6                                             | 575                                      | 335                                             |     |
| V<br>14·2                                                            | a                                | 3·69          | .                                                | .                                               | 38·0                                      | 40·9                                             | .                                        | 372                                             | V<br>14·2                                                            | a                                | 2·09          | 37·3                                             | 341                                             | 34·3                                      | 36·9                                             | 626                                      | 350                                             |     |
|                                                                      | b                                | 3·81          | 42·8                                             | 333                                             | 38·4                                      | 41·4                                             | 652                                      | 373                                             |                                                                      | b                                | 2·34          | 37·6                                             | 320                                             | 34·7                                      | 37·3                                             | 602                                      | 348                                             |     |
|                                                                      | c                                | 2·90          | 42·1                                             | 380                                             | 38·8                                      | 41·6                                             | 736                                      | 401                                             |                                                                      | c                                | 2·62          | 38·5                                             | 364                                             | 35·3                                      | 38·4                                             | 593                                      | 355                                             |     |
|                                                                      | d                                | 2·80          | 42·3                                             | 343                                             | 38·5                                      | 41·3                                             | 644                                      | 357                                             |                                                                      | d                                | 2·13          | 36·7                                             | 336                                             | 33·7                                      | 36·5                                             | 532                                      | 333                                             |     |
|                                                                      | Mittel                           | 3·30          | 42·4                                             | 352                                             | 38·4                                      | 41·3                                             | 677                                      | 376                                             |                                                                      | Mittel                           | 2·40          | 37·5                                             | 340                                             | 34·5                                      | 37·3                                             | 601                                      | 347                                             |     |
| VI<br>18·6                                                           | a                                | 3·47          | 43·9                                             | 375                                             | 40·6                                      | 44·0                                             | 655                                      | 389                                             | VI<br>18·6                                                           | a                                | 2·25          | 40·5                                             | 379                                             | 37·2                                      | 39·9                                             | 638                                      | 377                                             |     |
|                                                                      | b                                | 2·73          | 44·6                                             | 356                                             | 41·4                                      | 44·4                                             | 737                                      | 389                                             |                                                                      | b                                | 1·79          | 38·9                                             | 315                                             | 35·5                                      | 38·4                                             | 603                                      | 347                                             |     |
|                                                                      | c                                | 2·60          | 44·7                                             | 398                                             | 41·3                                      | 44·7                                             | 728                                      | 419                                             |                                                                      | c                                | 2·17          | 38·6                                             | 363                                             | 35·5                                      | 38·3                                             | 593                                      | .                                               |     |
|                                                                      | d                                | 2·97          | 43·7                                             | 366                                             | 40·7                                      | 43·6                                             | 720                                      | .                                               |                                                                      | d                                | 2·53          | 41·0                                             | 361                                             | 36·7                                      | 39·9                                             | 609                                      | .                                               |     |
|                                                                      | Mittel                           | 2·94          | 44·2                                             | 374                                             | 41·0                                      | 44·2                                             | 710                                      | 399                                             |                                                                      | Mittel                           | 2·18          | 39·8                                             | 355                                             | 36·2                                      | 39·1                                             | 611                                      | 362                                             |     |
| Gesamt-<br>Mittel des<br>Stammes                                     |                                  |               | 3·28                                             | 40·5                                            | 346                                       | 37·3                                             | 40·2                                     | 652                                             | 360                                                                  | VII<br>23·0                      | a             | 1·84                                             | 41·2                                            | 367                                       | 38·6                                             | 41·7                                     | .                                               | .   |
|                                                                      |                                  |               |                                                  |                                                 |                                           |                                                  |                                          |                                                 |                                                                      |                                  | b             | 2·03                                             | 40·8                                            | 347                                       | 37·7                                             | 40·4                                     | 625                                             | 383 |
|                                                                      |                                  |               |                                                  |                                                 |                                           |                                                  |                                          |                                                 |                                                                      |                                  | c             | 2·25                                             | .                                               | .                                         | 37·1                                             | 40·5                                     | 606                                             | 362 |
|                                                                      |                                  |               |                                                  |                                                 |                                           |                                                  |                                          |                                                 |                                                                      |                                  | d             | 1·78                                             | 39·7                                            | 329                                       | 36·5                                             | 39·7                                     | 592                                             | 325 |
|                                                                      |                                  |               |                                                  |                                                 |                                           |                                                  |                                          |                                                 |                                                                      |                                  | Mittel        | 1·98                                             | 40·6                                            | 348                                       | 37·5                                             | 40·6                                     | 608                                             | 357 |
|                                                                      |                                  |               |                                                  |                                                 |                                           |                                                  |                                          |                                                 | Gesamt-<br>Mittel des<br>Stammes                                     | 2·22                             | 38·0          | 334                                              | 34·9                                            | 37·7                                      | 585                                              | 340                                      |                                                 |     |

**Tabelle II** (Fortsetzung).

**Druckfestigkeit.**

| Fichtenwuchsgebiet: <b>Karpaten</b><br>Probestamm Nr. 47             |   |                                  |      |                    |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          | Fichtenwuchsgebiet: <b>Karpaten</b><br>Probestamm Nr. 48             |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |         |                    |         |                    |
|----------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------|------|--------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------|------|------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|---------|--------------------|---------|--------------------|
| Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern |   | Bezeichnung des Scheibenviertels |      | Aststreuige Würfel |                                                    | Aststreuige Platten                            |                                              |                                                    |                                          | Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern |      | Bezeichnung des Scheibenviertels |      | Aststreuige Würfel                             |                | Aststreuige Platten                                |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |         |                    |         |                    |
|                                                                      |   |                                  |      | Jahrringbreite     | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ |                                                                      |      |                                  |      | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Jahrringbreite | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ |         |                    |         |                    |
|                                                                      |   |                                  |      |                    |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                | 100fach | kg/cm <sup>2</sup> | 100fach | kg/cm <sup>2</sup> |
| I<br>1:1                                                             | a | 1.71                             | 40.6 | 386                | 37.9                                               | 40.7                                           | 674                                          | 392                                                | Mittel                                   | 1.69                                                                 | 41.3 | 380                              | 38.6 | 41.3                                           | 700            | 385                                                | I<br>1:1                                       | a                                            | 1.72                                               | 41.8                                     | 395                                            | 39.0    | 41.9               | 683     | 400                |
|                                                                      | b | 1.54                             | 43.3 | 377                | 40.2                                               | 43.0                                           | 722                                          | 395                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | b                                            | 1.85                                               | 40.7                                     | 358                                            | 37.8    | 40.7               | 716     | 388                |
|                                                                      | c | 1.63                             | 40.8 | 385                | 38.1                                               | 40.7                                           | 705                                          | 395                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | c                                            | 2.29                                               | 41.5                                     | 364                                            | 38.4    | 41.7               | 650     | 375                |
|                                                                      | d | 1.87                             | 40.6 | 370                | 38.0                                               | 40.8                                           | .                                            | 358                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | d                                            | 1.83                                               | 42.1                                     | 373                                            | 39.3    | 42.0               | 650     | 369                |
|                                                                      |   |                                  |      |                    |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    | Mittel                                         | 1.92                                         | 41.5                                               | 373                                      | 38.6                                           | 41.6    | 683                | 383     |                    |
| II<br>2:7                                                            | a | 2.03                             | 41.1 | 379                | 37.7                                               | 40.7                                           | 646                                          | 382                                                | Mittel                                   | 1.81                                                                 | 41.4 | 373                              | 38.5 | 41.2                                           | 685            | 382                                                | II<br>2:7                                      | a                                            | 1.95                                               | 41.9                                     | 387                                            | 39.2    | 41.9               | 683     |                    |
|                                                                      | b | 1.92                             | 41.4 | 359                | 38.1                                               | 40.9                                           | 673                                          | 371                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | b                                            | 2.06                                               | 41.1                                     | 368                                            | 38.1    | 40.8               | 681     |                    |
|                                                                      | c | 1.60                             | 42.9 | 397                | 40.0                                               | 42.5                                           | 754                                          | 416                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | c                                            | 2.31                                               | 41.5                                     | 387                                            | 38.5    | 41.5               | 633     |                    |
|                                                                      | d | 1.70                             | 40.2 | 358                | 38.3                                               | 40.7                                           | 668                                          | 360                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | d                                            | 2.09                                               | 42.1                                     | 370                                            | 39.5    | 42.1               | 660     |                    |
|                                                                      |   |                                  |      |                    |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    | Mittel                                         | 2.10                                         | 41.7                                               | 378                                      | 38.8                                           | 41.6    | 664                |         |                    |
| III<br>5:4                                                           | a | 1.96                             | .    | .                  | 37.0                                               | 39.5                                           | .                                            | 380                                                | Mittel                                   | 1.98                                                                 | 41.0 | 343                              | 37.6 | 40.1                                           | 690            | 381                                                | III<br>5:4                                     | a                                            | 2.14                                               | 41.5                                     | 399                                            | 38.5    | 41.4               | 731     | 410                |
|                                                                      | b | 1.96                             | 41.4 | 325                | 37.5                                               | 40.2                                           | 678                                          | 373                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | b                                            | 2.17                                               | .                                        | .                                              | 38.0    | 40.6               | 678     | 378                |
|                                                                      | c | 2.04                             | .    | .                  | 37.7                                               | 40.4                                           | 682                                          | 392                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | c                                            | 2.20                                               | .                                        | .                                              | 37.7    | 41.5               | 685     | 403                |
|                                                                      | d | 1.94                             | 40.7 | 361                | 38.3                                               | 40.5                                           | 711                                          | 378                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | d                                            | 2.35                                               | .                                        | .                                              | 37.6    | 40.9               | 606     | 361                |
|                                                                      |   |                                  |      |                    |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    | Mittel                                         | 2.22                                         | 41.5                                               | 399                                      | 37.9                                           | 41.1    | 677                | 338     |                    |
| IV<br>9:8                                                            | a | 2.26                             | 39.7 | 373                | 36.7                                               | 39.1                                           | 683                                          | 366                                                | Mittel                                   | 2.38                                                                 | 39.1 | 354                              | 36.3 | 38.8                                           | 647            | 365                                                | IV<br>9:8                                      | a                                            | 2.49                                               | 42.0                                     | 401                                            | 38.9    | 41.7               | 713     |                    |
|                                                                      | b | 2.43                             | 39.8 | 335                | 36.4                                               | 39.1                                           | 623                                          | 369                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | b                                            | 2.55                                               | 42.5                                     | 367                                            | 39.3    | 42.5               | 705     | 385                |
|                                                                      | c | 2.49                             | 38.0 | 361                | 35.7                                               | 33.4                                           | 634                                          | 367                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | c                                            | 2.61                                               | 40.0                                     | 364                                            | 37.2    | 40.0               | 667     | 380                |
|                                                                      | d | 2.34                             | 38.7 | 348                | 36.2                                               | 38.5                                           | 646                                          | 356                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | d                                            | 2.42                                               | 40.2                                     | 355                                            | 37.5    | 40.4               | 633     | 362                |
|                                                                      |   |                                  |      |                    |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    | Mittel                                         | 2.52                                         | 41.2                                               | 372                                      | 38.3                                           | 41.2    | 706                | 376     |                    |
| V<br>14:2                                                            | a | 2.60                             | 38.4 | 365                | 35.8                                               | 38.5                                           | 658                                          | 382                                                | Mittel                                   | 2.51                                                                 | 38.5 | 348                              | 35.8 | 38.5                                           | 641            | 367                                                | V<br>14:2                                      | a                                            | 2.32                                               | 42.3                                     | 398                                            | 39.4    | 42.2               | 762     | 416                |
|                                                                      | b | 2.40                             | 38.3 | 327                | 35.5                                               | 38.1                                           | 629                                          | 359                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | b                                            | 2.49                                               | 42.5                                     | 353                                            | 38.9    | 41.8               | 680     | 386                |
|                                                                      | c | 2.54                             | 38.5 | 373                | 35.9                                               | 38.6                                           | 666                                          | 377                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | c                                            | 2.89                                               | 41.8                                     | 402                                            | 38.6    | 41.5               | 716     | 411                |
|                                                                      | d | 2.50                             | 38.6 | 327                | 36.0                                               | 38.6                                           | 610                                          | 348                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | d                                            | 2.49                                               | 41.9                                     | 370                                            | 39.4    | 41.9               | 708     | 368                |
|                                                                      |   |                                  |      |                    |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    | Mittel                                         | 2.55                                         | 42.1                                               | 381                                      | 39.1                                           | 41.9    | 692                | 395     |                    |
| VI<br>18:6                                                           | a | 2.42                             | 39.7 | 367                | 36.1                                               | 38.9                                           | 687                                          | 388                                                | Mittel                                   | 2.50                                                                 | 39.8 | 358                              | 36.6 | 39.4                                           | 664            | 376                                                | VI<br>18:6                                     | a                                            | 2.36                                               | 42.2                                     | 404                                            | 39.0    | 42.2               | 735     | 418                |
|                                                                      | b | 2.45                             | 41.0 | 338                | 37.5                                               | 40.6                                           | 655                                          | 379                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | b                                            | 2.38                                               | 43.3                                     | 368                                            | 39.7    | 42.7               | 707     | 410                |
|                                                                      | c | 2.68                             | 39.3 | 377                | 36.2                                               | 39.0                                           | 657                                          | 384                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | c                                            | 2.40                                               | 44.3                                     | 396                                            | 40.4    | 43.5               | 730     | 434                |
|                                                                      | d | 2.45                             | 39.2 | 351                | 36.5                                               | 39.0                                           | 653                                          | 354                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | d                                            | 2.10                                               | 44.6                                     | 374                                            | 41.0    | 43.6               | 745     | 388                |
|                                                                      |   |                                  |      |                    |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    | Mittel                                         | 2.31                                         | 43.6                                               | 386                                      | 40.0                                           | 43.0    | 729                | 413     |                    |
| VII<br>23:0                                                          | a | 2.47                             | 40.0 | 389                | 37.3                                               | 40.2                                           | 688                                          | 384                                                | Mittel                                   | 2.25                                                                 | 40.1 | 349                              | 37.3 | 40.2                                           | 673            | 379                                                | VII<br>23:0                                    | a                                            | 2.10                                               | 43.4                                     | 417                                            | 40.5    | 43.5               | 769     | 421                |
|                                                                      | b | 2.16                             | 41.0 | 353                | 37.7                                               | 40.7                                           | 688                                          | 389                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | b                                            | 2.08                                               | 44.2                                     | 370                                            | 41.2    | 43.8               | .       | 410                |
|                                                                      | c | 2.13                             | 39.5 | 312                | 36.9                                               | 39.9                                           | 661                                          | 386                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | c                                            | 2.27                                               | 43.3                                     | 419                                            | 40.1    | 43.3               | 704     |                    |
|                                                                      | d | 2.26                             | 39.9 | 340                | 37.2                                               | 40.1                                           | 656                                          | 357                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | d                                            | 2.07                                               | 43.3                                     | 392                                            | 40.7    | 43.5               | 731     | .                  |
|                                                                      |   |                                  |      |                    |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    | Mittel                                         | 2.13                                         | 43.6                                               | 400                                      | 40.6                                           | 43.5    | 735                | 416     |                    |
| VIII<br>27:4                                                         | a | 2.01                             | 43.7 | 414                | 40.5                                               | 44.1                                           | .                                            | 423                                                | Mittel                                   | 1.92                                                                 | 43.6 | 385                              | 40.2 | 43.6                                           | 678            | 401                                                | VIII<br>27:4                                   | a                                            | 1.86                                               | 45.4                                     | 406                                            | 42.0    | 46.0               | 648     | 405                |
|                                                                      | b | 1.82                             | 43.3 | 381                | 40.1                                               | 43.3                                           | 707                                          | 395                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | b                                            | 1.43                                               | 45.6                                     | 400                                            | 42.3    | 45.5               | 707     | 416                |
|                                                                      | c | 1.86                             | 43.3 | 384                | 39.6                                               | 43.3                                           | .                                            | 419                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | c                                            | 1.43                                               | 45.6                                     | 432                                            | 41.6    | 45.6               | .       | 393                |
|                                                                      | d | 1.98                             | 44.2 | 359                | 40.4                                               | 43.8                                           | 643                                          | 368                                                |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    |                                                | d                                            | 1.62                                               | 45.0                                     | 399                                            | 42.0    | 45.6               | 708     | 393                |
|                                                                      |   |                                  |      |                    |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                                      |      |                                  |      |                                                |                |                                                    | Mittel                                         | 1.58                                         | 45.4                                               | 409                                      | 42.0                                           | 45.7    | 688                | 405     |                    |
| Gesamt-Mittel des Stammes                                            |   | 2.13                             | 40.6 | 361                | 37.6                                               | 40.4                                           | 672                                          | 380                                                | Gesamt-Mittel des Stammes                |                                                                      | 2.17 | 42.6                             | 387  | 39.4                                           | 42.5           | 697                                                | 397                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |         |                    |         |                    |



**Tabelle II (Fortsetzung).**

**Druckfestigkeit.**

| Fichtenwuchsgebiet: <b>Karpaten</b><br>Probestamm Nr. 51             |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          | Fichtenwuchsgebiet: <b>Karpaten</b><br>Probestamm Nr. 52 |                                                                      |                                  |               |                                              |                                                    |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie Würfel                                    |                                                | Astfreie Platten                             |                                                    |                                          |                                                          | Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie Würfel                              |                                                    | Astfreie Platten                             |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      |                                  |               | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$           |                                                                      |                                  |               | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ |
|                                                                      |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                          |                                                                      |                                  |               |                                              |                                                    |                                              |                                                    |                                          |                                                |
| I<br>1:1                                                             | a                                | 3:15          | 35:3                                               | 325                                            | 32:6                                         | 35:3                                               | 543                                      | 336                                                      | I<br>1:1                                                             | a                                | 1:54          | 46:7                                         | 419                                                | 43:6                                         | 46:8                                               | 643                                      | 425                                            |
|                                                                      | b                                | 3:52          | 36:1                                               | 270                                            | 32:4                                         | 34:9                                               | 516                                      |                                                          |                                                                      | b                                | 1:32          | 44:9                                         | 362                                                | 41:9                                         | 44:9                                               | 701                                      | 395                                            |
|                                                                      | c                                | 3:18          |                                                    |                                                | 30:9                                         | 33:6                                               |                                          | 316                                                      |                                                                      | c                                | 1:28          | 43:5                                         | 402                                                | 40:4                                         | 43:5                                               | 743                                      | 408                                            |
|                                                                      | d                                | 3:04          | 34:6                                               | 304                                            | 31:6                                         | 34:1                                               | 495                                      | 301                                                      |                                                                      | d                                | 1:28          | 44:3                                         | 392                                                | 41:8                                         | 44:4                                               | 696                                      | 384                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 3:22          | 35:3                                               | 300                                            | 31:9                                         | 34:5                                               | 518                                      | 318                                                      |                                                                      | Mittel                           | 1:36          | 44:9                                         | 394                                                | 41:9                                         | 44:9                                               | 696                                      | 408                                            |
| II<br>2:7                                                            | a                                | 3:20          |                                                    |                                                | 32:8                                         | 35:3                                               | 560                                      | 329                                                      | II<br>2:7                                                            | a                                | 1:57          | 44:3                                         | 399                                                | 41:1                                         | 44:5                                               | 695                                      | 401                                            |
|                                                                      | b                                | 3:44          | 37:1                                               | 293                                            | 33:5                                         | 35:9                                               | 555                                      | 316                                                      |                                                                      | b                                | 1:30          | 46:2                                         | 400                                                | 43:1                                         | 46:0                                               |                                          | 408                                            |
|                                                                      | c                                | 3:29          | 34:2                                               | 314                                            | 31:7                                         | 34:0                                               | 543                                      | 320                                                      |                                                                      | c                                | 1:17          | 44:0                                         | 435                                                | 41:5                                         | 44:3                                               | 795                                      | 420                                            |
|                                                                      | d                                | 3:04          |                                                    |                                                | 32:5                                         | 34:8                                               | 518                                      | 308                                                      |                                                                      | d                                | 1:35          | 44:1                                         | 398                                                | 41:6                                         | 44:1                                               | 767                                      | 390                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 3:24          | 35:7                                               | 304                                            | 32:6                                         | 35:0                                               | 544                                      | 318                                                      |                                                                      | Mittel                           | 1:35          | 44:7                                         | 408                                                | 41:8                                         | 44:7                                               | 752                                      | 405                                            |
| III<br>5:4                                                           | a                                | 3:50          | 35:9                                               | 335                                            | 33:1                                         | 35:7                                               | 563                                      | 345                                                      | III<br>5:4                                                           | a                                | 1:41          | 45:3                                         | 405                                                | 41:7                                         | 45:2                                               | 729                                      | 421                                            |
|                                                                      | b                                | 3:18          |                                                    |                                                | 32:9                                         | 35:4                                               |                                          | 300                                                      |                                                                      | b                                | 1:25          | 45:4                                         | 351                                                | 42:3                                         | 45:2                                               | 713                                      | 402                                            |
|                                                                      | c                                | 2:86          | 34:7                                               | 319                                            | 32:9                                         | 35:2                                               | 578                                      | 334                                                      |                                                                      | c                                | 1:19          | 43:3                                         | 407                                                | 40:7                                         | 43:2                                               | 793                                      | 399                                            |
|                                                                      | d                                | 3:13          | 34:3                                               | 307                                            | 31:6                                         | 33:8                                               | 523                                      | 304                                                      |                                                                      | d                                | 1:38          |                                              |                                                    | 40:9                                         | 43:4                                               |                                          | 376                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 3:17          | 35:0                                               | 320                                            | 32:6                                         | 35:0                                               | 555                                      | 321                                                      |                                                                      | Mittel                           | 1:36          | 44:7                                         | 391                                                | 41:4                                         | 44:3                                               | 745                                      | 400                                            |
| IV<br>9:8                                                            | a                                | 3:16          |                                                    |                                                | 32:7                                         | 34:8                                               | 570                                      | 331                                                      | IV<br>9:8                                                            | a                                | 1:57          | 43:9                                         | 415                                                | 41:0                                         | 43:8                                               | 738                                      | 412                                            |
|                                                                      | b                                | 3:38          | 35:2                                               |                                                | 31:6                                         | 34:1                                               | 513                                      | 300                                                      |                                                                      | b                                | 1:53          | 42:2                                         | 395                                                | 39:3                                         | 42:0                                               | 732                                      | 392                                            |
|                                                                      | c                                | 3:51          |                                                    |                                                | 31:9                                         | 34:1                                               | 557                                      | 324                                                      |                                                                      | c                                | 1:50          | 40:7                                         | 398                                                | 38:1                                         | 40:9                                               | 695                                      | 378                                            |
|                                                                      | d                                | 2:95          | 36:5                                               | 308                                            | 33:2                                         | 35:5                                               | 565                                      | 320                                                      |                                                                      | d                                | 1:50          | 41:1                                         | 375                                                | 38:1                                         | 41:2                                               | 671                                      | 372                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 3:25          | 35:9                                               | 308                                            | 32:4                                         | 34:6                                               | 551                                      | 316                                                      |                                                                      | Mittel                           | 1:52          | 42:0                                         | 396                                                | 39:1                                         | 42:0                                               | 709                                      | 389                                            |
| V<br>14:2                                                            | a                                | 3:74          |                                                    |                                                | 32:0                                         | 34:5                                               | 562                                      | 328                                                      | V<br>14:2                                                            | a                                | 1:68          | 42:8                                         | 400                                                | 39:9                                         | 42:7                                               | 733                                      | 390                                            |
|                                                                      | b                                | 3:11          | 35:1                                               | 286                                            | 32:5                                         | 34:9                                               | 534                                      | 303                                                      |                                                                      | b                                | 1:50          | 42:1                                         | 350                                                | 39:2                                         | 42:0                                               | 677                                      | 376                                            |
|                                                                      | c                                | 3:31          |                                                    |                                                | 33:1                                         | 35:4                                               | 591                                      | 347                                                      |                                                                      | c                                | 1:54          | 41:7                                         | 412                                                | 39:2                                         | 42:1                                               | 743                                      | 407                                            |
|                                                                      | d                                | 3:19          | 35:6                                               | 318                                            | 32:7                                         | 35:2                                               | 533                                      | 311                                                      |                                                                      | d                                | 1:42          | 41:9                                         | 368                                                | 39:6                                         | 42:1                                               | 691                                      | 361                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 3:34          | 35:4                                               | 302                                            | 32:6                                         | 35:0                                               | 555                                      | 322                                                      |                                                                      | Mittel                           | 1:54          | 42:1                                         | 383                                                | 39:5                                         | 42:2                                               | 711                                      | 384                                            |
| VI<br>18:6                                                           | a                                | 3:59          |                                                    |                                                | 33:4                                         | 36:0                                               | 595                                      | 350                                                      | VI<br>18:6                                                           | a                                | 1:50          | 47:5                                         | 438                                                | 44:8                                         | 47:7                                               | 810                                      | 439                                            |
|                                                                      | b                                | 3:29          | 35:9                                               | 303                                            | 33:3                                         | 35:6                                               | 548                                      | 326                                                      |                                                                      | b                                | 1:55          | 44:6                                         | 396                                                | 41:1                                         | 44:1                                               | 751                                      | 409                                            |
|                                                                      | c                                | 2:94          | 35:9                                               | 339                                            | 33:1                                         | 35:7                                               | 535                                      |                                                          |                                                                      | c                                | 1:38          | 43:5                                         | 423                                                | 40:5                                         | 43:5                                               | 739                                      | 414                                            |
|                                                                      | d                                | 3:16          | 35:8                                               | 324                                            | 33:4                                         | 35:6                                               | 573                                      | 275                                                      |                                                                      | d                                | 1:43          | 46:7                                         | 410                                                | 44:1                                         | 47:0                                               | 747                                      | 402                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 3:25          | 35:9                                               | 322                                            | 33:3                                         | 35:7                                               | 575                                      | 317                                                      |                                                                      | Mittel                           | 1:46          | 45:6                                         | 417                                                | 42:6                                         | 45:6                                               | 762                                      | 416                                            |
| VII<br>23:0                                                          | a                                | 3:70          | 37:3                                               | 337                                            | 34:6                                         | 37:3                                               | 623                                      | 354                                                      | VII<br>23:0                                                          | a                                | 1:48          | 47:5                                         | 447                                                | 44:6                                         | 47:7                                               | 774                                      | 449                                            |
|                                                                      | b                                | 3:57          | 37:9                                               | 289                                            | 34:9                                         | 37:6                                               | 545                                      |                                                          |                                                                      | b                                | 1:40          | 49:0                                         | 416                                                | 45:7                                         | 49:1                                               | 765                                      | 456                                            |
|                                                                      | c                                | 3:47          | 37:4                                               | 333                                            | 34:5                                         | 37:3                                               | 576                                      |                                                          |                                                                      | c                                | 1:36          | 45:5                                         | 439                                                | 42:6                                         | 45:6                                               | 775                                      | 443                                            |
|                                                                      | d                                | 3:22          | 37:4                                               | 323                                            | 34:8                                         | 37:5                                               | 533                                      |                                                          |                                                                      | d                                | 1:34          | 46:1                                         | 411                                                | 43:8                                         | 46:3                                               | 708                                      | 410                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 3:49          | 37:5                                               | 322                                            | 34:7                                         | 37:4                                               | 583                                      | 354                                                      |                                                                      | Mittel                           | 1:39          | 47:0                                         | 428                                                | 44:2                                         | 47:2                                               | 756                                      | 440                                            |
| VIII<br>27:4                                                         | a                                | 3:29          | 40:1                                               | 332                                            | 37:0                                         | 40:0                                               | 629                                      | 367                                                      | VIII<br>27:4                                                         | a                                | 1:33          | 49:1                                         | 436                                                | 46:1                                         | 49:2                                               | 802                                      |                                                |
|                                                                      | b                                | 3:52          | 40:8                                               | 309                                            | 37:2                                         | 40:9                                               |                                          | 330                                                      |                                                                      | b                                | 1:25          | 48:4                                         | 415                                                | 44:1                                         | 47:5                                               |                                          | 438                                            |
|                                                                      | c                                | 3:42          | 40:0                                               | 331                                            | 36:9                                         | 40:1                                               |                                          | 363                                                      |                                                                      | c                                | 1:19          | 46:5                                         | 438                                                | 43:5                                         | 46:5                                               | 770                                      |                                                |
|                                                                      | d                                | 2:83          | 39:7                                               | 333                                            | 37:3                                         | 39:9                                               |                                          | 344                                                      |                                                                      | d                                | 1:17          | 47:9                                         | 429                                                | 45:2                                         | 48:3                                               |                                          |                                                |
|                                                                      | Mittel                           | 3:28          | 40:2                                               | 351                                            | 37:1                                         | 40:2                                               | 629                                      | 351                                                      |                                                                      | Mittel                           | 1:24          | 48:0                                         | 430                                                | 44:7                                         | 47:9                                               | 786                                      | 438                                            |
| Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 3:28          | 36:4                                               | 316                                            | 33:4                                         | 35:9                                               | 564                                      | 327                                                      | Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 1:40          | 44:9                                         | 406                                                | 41:9                                         | 44:9                                               | 740                                      | 409                                            |

Tabelle II (Fortsetzung).

Druckfestigkeit.

| Fichtenwuchsgebiet: <b>Böhmerwald</b><br>Probestamm Nr. 53           |                                  |               |                                                 |                                                |                                           |                                                 |                                          | Fichtenwuchsgebiet: <b>Böhmerwald</b><br>Probestamm Nr. 54 |                                                                      |                                  |               |                                         |                                                 |                                          |                                                |         |                    |         |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|---------|--------------------|---------|
| Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie Würfel                                 |                                                | Astfreie Platten                          |                                                 |                                          |                                                            | Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie Würfel                         |                                                 | Astfreie Platten                         |                                                |         |                    |         |
|                                                                      |                                  |               | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $s_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$             |                                                                      |                                  |               | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $s$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ |         |                    |         |
|                                                                      |                                  |               |                                                 |                                                |                                           |                                                 |                                          |                                                            |                                                                      |                                  |               |                                         |                                                 |                                          |                                                | 100fach | kg/cm <sup>2</sup> | 100fach |
| I<br>1·1                                                             | a                                | 2·17          |                                                 |                                                | 38·4                                      | 41·5                                            |                                          | 367                                                        | I<br>1·1                                                             | a                                | 2·01          |                                         |                                                 | 43·1                                     | 46·1                                           |         | 436                |         |
|                                                                      | b                                | 1·74          | 41·7                                            | 336                                            | 37·6                                      | 40·4                                            | 667                                      | 354                                                        |                                                                      | b                                | 1·97          | 47·1                                    | 403                                             | 44·0                                     | 47·2                                           |         | 832                | 416     |
|                                                                      | c                                | 1·95          |                                                 |                                                | 39·1                                      | 42·1                                            |                                          | 386                                                        |                                                                      | c                                | 1·95          |                                         |                                                 | 42·6                                     | 45·7                                           |         | 427                |         |
|                                                                      | d                                | 1·75          | 40·1                                            | 354                                            | 36·2                                      | 39·3                                            | 624                                      | 355                                                        |                                                                      | d                                | 1·75          | 47·5                                    | 493                                             | 44·6                                     | 47·7                                           | 843     | 467                |         |
| Mittel                                                               |                                  | 1·90          | 40·9                                            | 345                                            | 37·8                                      | 40·8                                            | 646                                      | 366                                                        | Mittel                                                               |                                  | 1·92          | 47·3                                    | 448                                             | 43·6                                     | 46·7                                           | 838     | 437                |         |
| II<br>2·7                                                            | a                                | 1·83          | 43·4                                            | 409                                            | 40·1                                      | 43·3                                            | 708                                      | 384                                                        | II<br>2·7                                                            | a                                | 1·89          | 45·6                                    | 475                                             | 43·3                                     | 46·3                                           | 848     | 452                |         |
|                                                                      | b                                | 1·61          |                                                 |                                                | 39·8                                      | 42·7                                            |                                          | 385                                                        |                                                                      | b                                | 1·74          |                                         |                                                 | 45·8                                     | 48·7                                           |         | 478                |         |
|                                                                      | c                                | 1·62          | 42·9                                            | 373                                            | 39·9                                      | 42·1                                            | 761                                      |                                                            |                                                                      | c                                | 1·83          | 47·9                                    | 414                                             | 44·8                                     | 47·8                                           | 881     | 421                |         |
|                                                                      | d                                | 1·68          |                                                 |                                                | 38·8                                      | 42·0                                            |                                          | 384                                                        |                                                                      | d                                | 1·88          |                                         |                                                 | 43·5                                     | 46·2                                           |         | 446                |         |
| Mittel                                                               |                                  | 1·69          | 43·2                                            | 391                                            | 39·7                                      | 42·5                                            | 735                                      | 384                                                        | Mittel                                                               |                                  | 1·83          | 46·8                                    | 445                                             | 44·4                                     | 47·3                                           | 865     | 449                |         |
| III<br>5·4                                                           | a                                | 1·63          |                                                 |                                                | 42·0                                      | 45·0                                            |                                          | 409                                                        | III<br>5·4                                                           | a                                | 1·80          |                                         |                                                 | 43·2                                     | 46·2                                           |         | 434                |         |
|                                                                      | b                                | 1·73          | 42·7                                            | 423                                            | 39·7                                      | 42·6                                            | 766                                      | 394                                                        |                                                                      | b                                | 1·84          |                                         |                                                 | 42·9                                     | 46·2                                           |         | 443                |         |
|                                                                      | c                                | 1·60          |                                                 |                                                | 39·5                                      | 42·2                                            |                                          | 394                                                        |                                                                      | c                                | 1·80          |                                         |                                                 | 45·0                                     | 47·8                                           |         | 466                |         |
|                                                                      | d                                | 1·54          |                                                 |                                                | 40·2                                      | 42·8                                            |                                          | 351                                                        |                                                                      | d                                | 1·78          | 48·0                                    | 410                                             | 45·1                                     | 48·1                                           | 898     | 409                |         |
| Mittel                                                               |                                  | 1·62          | 42·7                                            | 423                                            | 40·4                                      | 43·2                                            | 766                                      | 387                                                        | Mittel                                                               |                                  | 1·81          | 48·0                                    | 410                                             | 44·1                                     | 47·1                                           | 898     | 438                |         |
| IV<br>9·8                                                            | a                                | 1·81          | 42·7                                            | 355                                            | 39·5                                      | 42·5                                            | 706                                      | 368                                                        | IV<br>9·8                                                            | a                                | 1·88          | 47·5                                    | 400                                             | 44·0                                     | 46·9                                           | 871     | 414                |         |
|                                                                      | b                                | 1·67          |                                                 |                                                | 40·6                                      | 43·6                                            |                                          | 426                                                        |                                                                      | b                                | 1·77          |                                         |                                                 | 43·8                                     | 46·7                                           |         | 440                |         |
|                                                                      | c                                | 1·54          | 43·3                                            | 440                                            | 40·4                                      | 43·1                                            | 810                                      | 427                                                        |                                                                      | c                                | 1·73          | 45·7                                    | 485                                             | 43·3                                     | 46·2                                           | 858     | 444                |         |
|                                                                      | d                                | 1·61          |                                                 |                                                | 40·2                                      | 43·0                                            |                                          | 409                                                        |                                                                      | d                                | 1·89          |                                         |                                                 | 43·3                                     | 46·3                                           |         | 454                |         |
| Mittel                                                               |                                  | 1·66          | 43·0                                            | 398                                            | 40·2                                      | 43·1                                            | 758                                      | 408                                                        | Mittel                                                               |                                  | 1·82          | 46·6                                    | 443                                             | 43·6                                     | 46·5                                           | 865     | 438                |         |
| V<br>14·2                                                            | a                                | 1·67          | 42·0                                            | 423                                            | 39·0                                      | 42·1                                            | 717                                      | 398                                                        | V<br>14·2                                                            | a                                | 2·03          |                                         |                                                 | 44·5                                     | 47·6                                           |         | 447                |         |
|                                                                      | b                                | 1·59          |                                                 |                                                | 39·6                                      | 42·5                                            |                                          | 399                                                        |                                                                      | b                                | 1·88          | 44·7                                    | 391                                             | 42·0                                     | 45·0                                           | 815     | 403                |         |
|                                                                      | c                                | 1·52          | 45·1                                            | 379                                            | 40·6                                      | 43·4                                            | 763                                      | 384                                                        |                                                                      | c                                | 1·76          |                                         |                                                 | 42·7                                     | 45·6                                           |         | 441                |         |
|                                                                      | d                                | 1·78          |                                                 |                                                | 42·7                                      | 45·8                                            |                                          | 429                                                        |                                                                      | d                                | 1·97          | 45·6                                    | 455                                             | 42·2                                     | 45·3                                           | 808     | 451                |         |
| Mittel                                                               |                                  | 1·64          | 43·6                                            | 401                                            | 40·6                                      | 43·5                                            | 743                                      | 403                                                        | Mittel                                                               |                                  | 1·91          | 45·2                                    | 423                                             | 42·9                                     | 45·9                                           | 812     | 438                |         |
| VI<br>18·6                                                           | a                                | 1·87          |                                                 |                                                | 42·1                                      | 45·9                                            |                                          | 422                                                        | VI<br>18·6                                                           | a                                | 2·29          | 46·8                                    | 482                                             | 43·5                                     | 46·9                                           | 834     | 439                |         |
|                                                                      | b                                | 1·44          | 42·1                                            | 431                                            | 39·2                                      | 42·1                                            | 756                                      | 420                                                        |                                                                      | b                                | 1·96          |                                         |                                                 | 42·5                                     | 45·5                                           |         | 435                |         |
|                                                                      | c                                | 1·60          |                                                 |                                                | 39·5                                      | 42·8                                            |                                          | 383                                                        |                                                                      | c                                | 1·81          | 44·8                                    | 387                                             | 42·2                                     | 45·0                                           | 796     | 396                |         |
|                                                                      | d                                | 1·56          | 42·5                                            | 343                                            | 39·5                                      | 42·2                                            | 706                                      | 347                                                        |                                                                      | d                                | 1·85          |                                         |                                                 | 42·3                                     | 45·3                                           |         | 420                |         |
| Mittel                                                               |                                  | 1·62          | 42·3                                            | 387                                            | 40·1                                      | 43·3                                            | 731                                      | 393                                                        | Mittel                                                               |                                  | 1·98          | 45·8                                    | 435                                             | 42·6                                     | 45·7                                           | 815     | 423                |         |
| VII<br>23·0                                                          | a                                | 2·13          | 46·6                                            | 380                                            | 43·1                                      | 46·1                                            | 735                                      | 391                                                        | VII<br>23·0                                                          | a                                | 2·19          |                                         |                                                 | 44·4                                     | 47·6                                           |         | 418                |         |
|                                                                      | b                                | 1·75          |                                                 |                                                | 39·8                                      | 43·0                                            |                                          | 381                                                        |                                                                      | b                                | 2·05          |                                         |                                                 | 41·8                                     | 45·1                                           | 760     | 430                |         |
|                                                                      | c                                | 1·54          | 41·7                                            | 385                                            | 39·1                                      | 42·0                                            | 704                                      | 355                                                        |                                                                      | c                                | 1·87          |                                         |                                                 | 42·8                                     | 45·9                                           |         | 396                |         |
|                                                                      | d                                | 1·57          |                                                 |                                                | 38·2                                      | 41·2                                            |                                          | 356                                                        |                                                                      | d                                | 1·86          | 45·1                                    | 380                                             | 41·7                                     | 44·8                                           | 770     | 360                |         |
| Mittel                                                               |                                  | 1·75          | 44·2                                            | 383                                            | 40·1                                      | 43·1                                            | 720                                      | 371                                                        | Mittel                                                               |                                  | 1·99          | 45·1                                    | 380                                             | 42·7                                     | 45·9                                           | 765     | 401                |         |
| VIII<br>27·4                                                         | a                                | 2·20          |                                                 |                                                | 41·1                                      | 44·6                                            |                                          | 362                                                        | VIII<br>27·4                                                         | a                                | 1·98          | 48·9                                    | 418                                             | 45·3                                     | 49·4                                           | 814     | 418                |         |
|                                                                      | b                                | 1·64          | 43·1                                            | 332                                            | 41·2                                      | 44·3                                            |                                          | 378                                                        |                                                                      | b                                | 1·98          |                                         |                                                 | 43·8                                     | 47·0                                           |         | 426                |         |
|                                                                      | c                                | 1·60          |                                                 |                                                | 41·1                                      | 44·3                                            |                                          | 387                                                        |                                                                      | c                                | 1·85          | 48·1                                    | 453                                             | 44·0                                     | 48·1                                           | 853     | 430                |         |
|                                                                      | d                                | 1·71          | 42·3                                            | 415                                            | 39·6                                      | 42·2                                            |                                          | 393                                                        |                                                                      | d                                | 1·80          |                                         |                                                 | 46·5                                     | 49·9                                           |         | 444                |         |
| Mittel                                                               |                                  | 1·79          | 42·7                                            | 374                                            | 40·8                                      | 43·8                                            |                                          | 380                                                        | Mittel                                                               |                                  | 1·90          | 48·5                                    | 436                                             | 44·9                                     | 48·6                                           | 834     | 430                |         |
| Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 1·71          | 42·8                                            | 389                                            | 40·0                                      | 42·9                                            | 714                                      | 387                                                        | Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 1·90          | 46·7                                    | 428                                             | 43·6                                     | 46·7                                           | 837     | 432                |         |

**Tabelle II (Fortsetzung).**

**Druckfestigkeit.**

| Fichtenwuchsgebiet: <b>Böhmerwald</b><br>Probestamm Nr. 55           |                                  |                      |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          | Fichtenwuchsgebiet: <b>Böhmerwald</b><br>Probestamm Nr. 56           |                                  |                      |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |         |                    |         |                    |         |                    |   |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|---------|--------------------|---------|--------------------|---------|--------------------|---|
| Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahrringbreite<br>mm | Astfreie Würfel                                    |                                                | Astfreie Platten                             |                                                    |                                          | Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahrringbreite<br>mm | Astfreie Würfel                                |                                              | Astfreie Platten                                   |                                          |                                                |         |                    |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      |                                  |                      | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ |                                                                      |                                  |                      | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ |         |                    |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      |                                  |                      |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                                      |                                  |                      |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                | 100fach | kg/cm <sup>2</sup> | 100fach | kg/cm <sup>2</sup> | 100fach | kg/cm <sup>2</sup> |   |
| I<br>1:1                                                             | a                                | 2:68                 | .                                                  | .                                              | 32:4                                         | 35:4                                               | .                                        | 314                                                                  | I<br>1:1                         | a                    | 2:86                                           | .                                            | .                                                  | 35:1                                     | 38:1                                           | .       | 329                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | b                                | 2:52                 | 35:7                                               | 438                                            | 33:1                                         | 35:8                                               | 546                                      | 298                                                                  |                                  | b                    | 2:09                                           | 37:0                                         | 303                                                | 34:3                                     | 36:9                                           | 600     | 321                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | c                                | 2:32                 | .                                                  | .                                              | 33:1                                         | 35:8                                               | .                                        | 307                                                                  |                                  | c                    | 2:54                                           | .                                            | .                                                  | 35:4                                     | 38:2                                           | .       | 335                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | d                                | 2:52                 | 34:7                                               | 330                                            | 32:1                                         | 34:9                                               | 546                                      | 315                                                                  |                                  | d                    | 2:62                                           | .                                            | .                                                  | 33:3                                     | 36:3                                           | 547     | 310                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | Mittel                           | 2:51                 | 35:2                                               | 384                                            | 32:7                                         | 35:5                                               | 546                                      | 309                                                                  |                                  | Mittel               | 2:56                                           | 37:0                                         | 303                                                | 34:5                                     | 37:4                                           | 574     | 324                |         |                    |         |                    |   |
| II<br>2:7                                                            | a                                | 3:09                 | 36:6                                               | 312                                            | 33:4                                         | 36:7                                               | 543                                      | 316                                                                  | II<br>2:7                        | a                    | 2:87                                           | 38:6                                         | 346                                                | 35:9                                     | 39:0                                           | 593     | 297                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | b                                | 2:51                 | .                                                  | .                                              | 33:7                                         | 36:3                                               | .                                        | 332                                                                  |                                  | b                    | 2:29                                           | .                                            | .                                                  | 34:9                                     | 37:4                                           | .       | 342                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | c                                | 2:45                 | 35:1                                               | 282                                            | 32:7                                         | 35:0                                               | 560                                      | 290                                                                  |                                  | c                    | 2:29                                           | 36:9                                         | 315                                                | 34:2                                     | 36:7                                           | 595     | 308                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | d                                | 2:91                 | .                                                  | .                                              | 31:7                                         | 34:5                                               | .                                        | 319                                                                  |                                  | d                    | 2:57                                           | .                                            | .                                                  | 34:2                                     | 37:0                                           | .       | 334                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | Mittel                           | 2:74                 | 35:8                                               | 297                                            | 32:9                                         | 35:6                                               | 552                                      | 314                                                                  |                                  | Mittel               | 2:50                                           | 37:8                                         | 331                                                | 34:8                                     | 37:5                                           | 594     | 320                |         |                    |         |                    |   |
| III<br>5:4                                                           | a                                | 3:03                 | .                                                  | .                                              | 34:7                                         | 37:9                                               | .                                        | 340                                                                  | III<br>5:4                       | a                    | 2:87                                           | .                                            | .                                                  | 35:2                                     | 38:1                                           | .       | 346                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | b                                | 2:92                 | .                                                  | .                                              | 33:3                                         | 36:1                                               | 549                                      | 339                                                                  |                                  | b                    | 2:34                                           | 37:4                                         | 349                                                | 34:5                                     | 37:2                                           | 612     | 343                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | c                                | 2:76                 | .                                                  | .                                              | 33:9                                         | 36:7                                               | .                                        | 332                                                                  |                                  | c                    | 2:20                                           | .                                            | .                                                  | 35:4                                     | 38:1                                           | .       | 351                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | d                                | 2:65                 | .                                                  | .                                              | 34:5                                         | 37:2                                               | .                                        | 283                                                                  |                                  | d                    | 2:51                                           | .                                            | .                                                  | 37:1                                     | 39:3                                           | .       | 309                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | Mittel                           | 2:84                 | .                                                  | .                                              | 34:1                                         | 37:0                                               | 549                                      | 324                                                                  |                                  | Mittel               | 2:48                                           | 37:4                                         | 349                                                | 35:6                                     | 38:2                                           | 612     | 337                |         |                    |         |                    |   |
| IV<br>9:8                                                            | a                                | 3:30                 | 37:1                                               | 305                                            | 33:7                                         | 36:8                                               | 593                                      | 308                                                                  | IV<br>9:8                        | a                    | 2:64                                           | 40:4                                         | 325                                                | 37:5                                     | 40:5                                           | 666     | 331                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | b                                | 2:98                 | .                                                  | .                                              | 34:0                                         | 36:7                                               | .                                        | 330                                                                  |                                  | b                    | 2:35                                           | .                                            | .                                                  | 36:0                                     | 38:7                                           | .       | 366                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | c                                | 2:82                 | 37:5                                               | 341                                            | 34:4                                         | 37:2                                               | 612                                      | 345                                                                  |                                  | c                    | 2:28                                           | 38:6                                         | 389                                                | 36:1                                     | 39:0                                           | 666     | 359                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | d                                | 2:98                 | .                                                  | .                                              | 34:5                                         | 37:2                                               | .                                        | 333                                                                  |                                  | d                    | 2:45                                           | .                                            | .                                                  | 37:3                                     | 40:0                                           | .       | 373                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | Mittel                           | 3:02                 | 37:3                                               | 323                                            | 34:2                                         | 37:0                                               | 603                                      | 329                                                                  |                                  | Mittel               | 2:43                                           | 39:5                                         | 357                                                | 36:7                                     | 39:6                                           | 666     | 357                |         |                    |         |                    |   |
| V<br>14:2                                                            | a                                | 3:11                 | .                                                  | .                                              | 36:2                                         | 39:2                                               | .                                        | 349                                                                  | V<br>14:2                        | a                    | 2:64                                           | .                                            | .                                                  | 39:9                                     | 42:8                                           | .       | 382                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | b                                | 3:10                 | 38:1                                               | 315                                            | 35:0                                         | 37:9                                               | 590                                      | 306                                                                  |                                  | b                    | 2:15                                           | 40:3                                         | 337                                                | 38:0                                     | 40:7                                           | 671     | 348                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | c                                | 2:85                 | .                                                  | .                                              | 35:3                                         | 38:8                                               | .                                        | 313                                                                  |                                  | c                    | 2:23                                           | .                                            | .                                                  | 36:6                                     | 39:8                                           | .       | 375                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | d                                | 2:98                 | 38:6                                               | 344                                            | 36:0                                         | 38:6                                               | 641                                      | 360                                                                  |                                  | d                    | 2:28                                           | 41:0                                         | 420                                                | 38:3                                     | 41:2                                           | 718     | 390                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | Mittel                           | 3:01                 | 38:4                                               | 330                                            | 35:6                                         | 38:6                                               | 616                                      | 332                                                                  |                                  | Mittel               | 2:32                                           | 40:7                                         | 379                                                | 38:3                                     | 41:1                                           | 695     | 374                |         |                    |         |                    |   |
| VI<br>18:6                                                           | a                                | 3:34                 | 40:0                                               | 379                                            | 37:1                                         | 40:2                                               | 655                                      | 352                                                                  | VI<br>18:6                       | a                    | 2:13                                           | 42:7                                         | 388                                                | 40:3                                     | 43:4                                           | 698     | 389                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | b                                | 3:14                 | .                                                  | .                                              | 37:4                                         | 40:5                                               | .                                        | 348                                                                  |                                  | b                    | 2:03                                           | .                                            | .                                                  | 39:9                                     | 42:9                                           | .       | 369                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | c                                | 3:20                 | 40:3                                               | 320                                            | 37:0                                         | 40:1                                               | 650                                      | 350                                                                  |                                  | c                    | 2:04                                           | 42:4                                         | 350                                                | 39:8                                     | 42:8                                           | 655     | 342                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | d                                | 3:49                 | .                                                  | .                                              | 37:9                                         | 40:9                                               | .                                        | 350                                                                  |                                  | d                    | 2:10                                           | .                                            | .                                                  | 41:8                                     | 44:8                                           | .       | 405                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      | Mittel                           | 3:29                 | 40:2                                               | 350                                            | 37:4                                         | 40:4                                               | 653                                      | 350                                                                  |                                  | Mittel               | 2:08                                           | 42:6                                         | 367                                                | 40:5                                     | 43:5                                           | 677     | 376                |         |                    |         |                    |   |
| Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 2:90                 | 37:4                                               | 337                                            | 34:5                                         | 37:4                                               | 587                                      | 326                                                                  | VII<br>23:0                      | a                    | 1:88                                           | .                                            | .                                                  | 41:5                                     | 45:2                                           | .       | 387                |         |                    |         |                    |   |
|                                                                      |                                  |                      |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                                      |                                  |                      | b                                              | .                                            | .                                                  | .                                        | .                                              | .       | .                  | .       | .                  | .       | .                  | . |
|                                                                      |                                  |                      |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                                      |                                  |                      | c                                              | 1:72                                         | .                                                  | .                                        | 42:3                                           | 45:0    | .                  | 400     |                    |         |                    |   |
| Mittel                                                               | 1:80                             | .                    | .                                                  | 41:9                                           | 45:1                                         | .                                                  | 394                                      | Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 2:31                 | 39:2                                           | 347                                          | 37:5                                               | 40:3                                     | 636                                            | 355     |                    |         |                    |         |                    |   |

Tabelle II (Fortsetzung).

Druckfestigkeit.

| Fichtenwuchsgebiet: <b>Böhmerwald</b><br>Probestamm Nr. 57                 |                                  |               |                                                          |                                                      |                                                    |                                                          |                                                | Fichtenwuchsgebiet: <b>Böhmerwald</b><br>Probestamm Nr. 58 |                                                                            |                                  |               |                                                    |                                                          |                                                |                                                      |     |         |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----|---------|
| Nummer der Stammscheibe und<br>Höhe derselben über dem Stocke<br>in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie<br>Würfel                                       |                                                      | Astfreie Platten                                   |                                                          |                                                |                                                            | Nummer der Stammscheibe und<br>Höhe derselben über dem Stocke<br>in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie<br>Würfel                                 |                                                          | Astfreie Platten                               |                                                      |     |         |
|                                                                            |                                  |               | Spezifisches Gewicht<br>normallufttrocken<br>$\rho_{15}$ | Druckfestigkeit<br>normallufttrocken<br>$\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht<br>absoluttrocken<br>$\rho_0$ | Spezifisches Gewicht<br>normallufttrocken<br>$\rho_{15}$ | Druckfestigkeit<br>absoluttrocken<br>$\beta_0$ | Druckfestigkeit<br>normallufttrocken<br>$\beta_{15}$       |                                                                            |                                  |               | Spezifisches Gewicht<br>absoluttrocken<br>$\rho_0$ | Spezifisches Gewicht<br>normallufttrocken<br>$\rho_{15}$ | Druckfestigkeit<br>absoluttrocken<br>$\beta_0$ | Druckfestigkeit<br>normallufttrocken<br>$\beta_{15}$ |     |         |
|                                                                            |                                  |               |                                                          |                                                      |                                                    |                                                          |                                                |                                                            |                                                                            |                                  |               |                                                    |                                                          |                                                |                                                      | mm  | 100fach |
| I<br>1·1                                                                   | a                                | 1·89          | .                                                        | .                                                    | 51·0                                               | 54·4                                                     | .                                              | 516                                                        | I<br>1·1                                                                   | a                                | 1·47          | .                                                  | 45·7                                                     | 48·7                                           | .                                                    | 453 |         |
|                                                                            | b                                | 1·43          | 51·2                                                     | 453                                                  | 47·3                                               | 50·4                                                     | 934                                            | 483                                                        |                                                                            | b                                | 1·37          | 49·0                                               | 420                                                      | 44·3                                           | 46·9                                                 | 877 | 432     |
|                                                                            | c                                | 1·31          | .                                                        | .                                                    | 48·5                                               | 51·4                                                     | .                                              | 491                                                        |                                                                            | c                                | 1·21          | .                                                  | 420                                                      | 45·3                                           | 48·3                                                 | .   | 444     |
|                                                                            | d                                | 1·43          | .                                                        | .                                                    | 47·1                                               | 50·5                                                     | 941                                            | 528                                                        |                                                                            | d                                | 1·42          | 49·8                                               | 505                                                      | 46·9                                           | 49·7                                                 | 943 | 498     |
| Mittel                                                                     |                                  | 1·52          | 51·2                                                     | 453                                                  | 48·5                                               | 51·7                                                     | 938                                            | 505                                                        | Mittel                                                                     |                                  | 1·37          | 49·4                                               | 463                                                      | 45·6                                           | 48·4                                                 | 910 | 457     |
| II<br>2·7                                                                  | a                                | 1·65          | 54·0                                                     | 473                                                  | 50·3                                               | 53·8                                                     | 993                                            | 580                                                        | II<br>2·7                                                                  | a                                | 1·43          | 48·3                                               | 491                                                      | 45·7                                           | 48·3                                                 | 853 | 467     |
|                                                                            | b                                | 1·43          | .                                                        | .                                                    | 47·9                                               | 50·9                                                     | .                                              | 490                                                        |                                                                            | b                                | 1·38          | .                                                  | 425                                                      | 44·7                                           | 47·5                                                 | .   | 451     |
|                                                                            | c                                | 1·35          | 48·8                                                     | 470                                                  | 48·2                                               | 51·1                                                     | 996                                            | 490                                                        |                                                                            | c                                | 1·27          | 47·0                                               | 425                                                      | 44·8                                           | 47·2                                                 | 864 | 436     |
|                                                                            | d                                | 1·41          | .                                                        | .                                                    | 48·1                                               | 51·1                                                     | .                                              | 503                                                        |                                                                            | d                                | 1·43          | .                                                  | 425                                                      | 45·8                                           | 49·1                                                 | .   | 457     |
| Mittel                                                                     |                                  | 1·46          | 51·4                                                     | 472                                                  | 48·6                                               | 51·7                                                     | 995                                            | 503                                                        | Mittel                                                                     |                                  | 1·38          | 47·7                                               | 458                                                      | 45·3                                           | 48·0                                                 | 859 | 453     |
| III<br>5·4                                                                 | a                                | 1·53          | .                                                        | .                                                    | 51·3                                               | 54·3                                                     | .                                              | 519                                                        | III<br>5·4                                                                 | a                                | 1·40          | .                                                  | 45·1                                                     | 47·8                                           | .                                                    | 454 |         |
|                                                                            | b                                | 1·45          | 51·3                                                     | 529                                                  | 47·8                                               | 50·4                                                     | 956                                            | 523                                                        |                                                                            | b                                | 1·41          | 46·6                                               | 453                                                      | 44·5                                           | 47·2                                                 | 783 | 450     |
|                                                                            | c                                | 1·37          | .                                                        | .                                                    | 47·8                                               | 50·8                                                     | .                                              | 490                                                        |                                                                            | c                                | 1·31          | .                                                  | 453                                                      | 44·1                                           | 46·7                                                 | .   | 430     |
|                                                                            | d                                | 1·38          | .                                                        | .                                                    | 48·7                                               | 49·1                                                     | .                                              | 531                                                        |                                                                            | d                                | 1·40          | .                                                  | 453                                                      | 44·6                                           | 46·8                                                 | .   | 440     |
| Mittel                                                                     |                                  | 1·43          | 51·3                                                     | 529                                                  | 48·9                                               | 51·2                                                     | 956                                            | 516                                                        | Mittel                                                                     |                                  | 1·38          | 46·6                                               | 453                                                      | 44·6                                           | 47·1                                                 | 783 | 444     |
| IV<br>9·8                                                                  | a                                | 1·35          | 53·3                                                     | 416                                                  | 47·4                                               | 50·5                                                     | 943                                            | 460                                                        | IV<br>9·8                                                                  | a                                | 1·46          | 47·2                                               | 434                                                      | 45·0                                           | 47·4                                                 | 910 | 431     |
|                                                                            | b                                | 1·40          | .                                                        | .                                                    | 46·6                                               | 49·7                                                     | .                                              | 476                                                        |                                                                            | b                                | 1·40          | .                                                  | 434                                                      | 43·9                                           | 47·0                                                 | .   | 441     |
|                                                                            | c                                | 1·33          | .                                                        | .                                                    | 47·8                                               | 50·6                                                     | 977                                            | 497                                                        |                                                                            | c                                | 1·23          | 47·6                                               | 476                                                      | 44·4                                           | 46·8                                                 | 897 | 471     |
|                                                                            | d                                | 1·45          | .                                                        | .                                                    | 50·3                                               | 53·2                                                     | .                                              | 514                                                        |                                                                            | d                                | 1·35          | .                                                  | 476                                                      | 45·1                                           | 48·0                                                 | .   | 459     |
| Mittel                                                                     |                                  | 1·38          | 53·3                                                     | 416                                                  | 48·0                                               | 51·0                                                     | 960                                            | 487                                                        | Mittel                                                                     |                                  | 1·36          | 47·4                                               | 460                                                      | 44·6                                           | 47·3                                                 | 903 | 451     |
| V<br>14·2                                                                  | a                                | 1·46          | .                                                        | .                                                    | 46·9                                               | 49·9                                                     | .                                              | 466                                                        | V<br>14·2                                                                  | a                                | 1·45          | .                                                  | 43·9                                                     | 46·9                                           | .                                                    | 439 |         |
|                                                                            | b                                | 1·45          | 51·7                                                     | 474                                                  | 48·8                                               | 51·5                                                     | 1006                                           | 491                                                        |                                                                            | b                                | 1·31          | 46·4                                               | 415                                                      | 43·5                                           | 46·3                                                 | 869 | 433     |
|                                                                            | c                                | 1·34          | .                                                        | .                                                    | 48·1                                               | 51·1                                                     | .                                              | 491                                                        |                                                                            | c                                | 1·21          | .                                                  | 415                                                      | 43·7                                           | 46·6                                                 | .   | 442     |
|                                                                            | d                                | 1·42          | 49·3                                                     | 487                                                  | 46·0                                               | 49·2                                                     | 939                                            | 474                                                        |                                                                            | d                                | 1·33          | 47·9                                               | 430                                                      | 44·6                                           | 47·4                                                 | 890 | 464     |
| Mittel                                                                     |                                  | 1·42          | 50·5                                                     | 481                                                  | 47·5                                               | 50·4                                                     | 973                                            | 481                                                        | Mittel                                                                     |                                  | 1·32          | 47·2                                               | 423                                                      | 43·9                                           | 46·8                                                 | 880 | 445     |
| VI<br>18·6                                                                 | a                                | 1·52          | 49·9                                                     | 479                                                  | 46·0                                               | 49·1                                                     | 853                                            | 459                                                        | VI<br>18·6                                                                 | a                                | 1·43          | 47·0                                               | 428                                                      | 44·3                                           | 46·7                                                 | 871 | 452     |
|                                                                            | b                                | 1·48          | .                                                        | .                                                    | 46·1                                               | 49·2                                                     | .                                              | 438                                                        |                                                                            | b                                | 1·33          | .                                                  | 428                                                      | 44·0                                           | 46·9                                                 | .   | 438     |
|                                                                            | c                                | 1·28          | 49·9                                                     | 452                                                  | 46·4                                               | 49·1                                                     | 923                                            | 464                                                        |                                                                            | c                                | 1·19          | 46·4                                               | 417                                                      | 42·9                                           | 45·6                                                 | 838 | 405     |
|                                                                            | d                                | 1·54          | .                                                        | .                                                    | 48·3                                               | 51·1                                                     | .                                              | 504                                                        |                                                                            | d                                | 1·30          | .                                                  | 417                                                      | 44·0                                           | 46·9                                                 | .   | 428     |
| Mittel                                                                     |                                  | 1·46          | 49·9                                                     | 466                                                  | 46·7                                               | 49·6                                                     | 888                                            | 466                                                        | Mittel                                                                     |                                  | 1·31          | 46·7                                               | 423                                                      | 43·8                                           | 46·5                                                 | 855 | 431     |
| VII<br>23·0                                                                | a                                | 1·76          | .                                                        | .                                                    | 48·0                                               | 51·1                                                     | .                                              | 492                                                        | VII<br>23·0                                                                | a                                | 1·63          | .                                                  | 45·7                                                     | 48·7                                           | .                                                    | 467 |         |
|                                                                            | b                                | 1·74          | 48·1                                                     | 473                                                  | 45·1                                               | 48·2                                                     | 857                                            | 458                                                        |                                                                            | b                                | 1·38          | 46·8                                               | 390                                                      | 44·2                                           | 47·3                                                 | 735 | 419     |
|                                                                            | c                                | 1·48          | .                                                        | .                                                    | 45·9                                               | 49·5                                                     | .                                              | 451                                                        |                                                                            | c                                | 1·44          | .                                                  | 390                                                      | 43·0                                           | 46·1                                                 | .   | 410     |
|                                                                            | d                                | 1·58          | .                                                        | .                                                    | 46·3                                               | 49·5                                                     | .                                              | 446                                                        |                                                                            | d                                | 1·49          | 46·5                                               | 401                                                      | 43·8                                           | 47·0                                                 | 798 | 383     |
| Mittel                                                                     |                                  | 1·64          | 48·1                                                     | 473                                                  | 46·3                                               | 49·6                                                     | 857                                            | 462                                                        | Mittel                                                                     |                                  | 1·49          | 46·7                                               | 396                                                      | 44·2                                           | 47·3                                                 | 767 | 420     |
| VIII<br>27·4                                                               | a                                | 1·78          | 50·8                                                     | 432                                                  | 46·3                                               | 49·7                                                     | 859                                            | 435                                                        | VIII<br>27·4                                                               | a                                | 1·29          | 52·7                                               | 424                                                      | 49·3                                           | 52·9                                                 | .   | 461     |
|                                                                            | b                                | 1·62          | .                                                        | .                                                    | 47·4                                               | 50·6                                                     | .                                              | 443                                                        |                                                                            | b                                | 1·19          | .                                                  | 424                                                      | 46·7                                           | 50·2                                                 | .   | 437     |
|                                                                            | c                                | 1·60          | 50·1                                                     | 458                                                  | 46·8                                               | 50·2                                                     | 883                                            | 465                                                        |                                                                            | c                                | 1·16          | 50·0                                               | 433                                                      | 46·4                                           | 50·3                                                 | .   | 430     |
|                                                                            | d                                | 1·66          | .                                                        | .                                                    | 46·8                                               | 50·1                                                     | .                                              | 437                                                        |                                                                            | d                                | 1·32          | .                                                  | 433                                                      | 47·5                                           | 51·3                                                 | .   | 448     |
| Mittel                                                                     |                                  | 1·67          | 50·5                                                     | 445                                                  | 46·8                                               | 50·2                                                     | 871                                            | 445                                                        | Mittel                                                                     |                                  | 1·24          | 51·4                                               | 429                                                      | 47·5                                           | 51·2                                                 | .   | 444     |
| Gesamt-<br>Mittel des<br>Stammes                                           |                                  | 1·50          | 50·8                                                     | 467                                                  | 47·7                                               | 50·7                                                     | 930                                            | 483                                                        | Gesamt-<br>Mittel des<br>Stammes                                           |                                  | 1·36          | 47·9                                               | 438                                                      | 44·9                                           | 47·8                                                 | 851 | 443     |

**Tabelle II (Fortsetzung).**

**Druckfestigkeit.**

| Fichtenwuchsgebiet: <b>Böhmerwald</b><br>Probestamm Nr. 59           |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          | Fichtenwuchsgebiet: <b>Böhmerwald</b><br>Probestamm Nr. 60 |                                                                      |                                  |               |                                              |                                                    |                                          |                                                |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie Würfel                                    |                                                | Astfreie Platten                             |                                                    |                                          |                                                            | Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie Würfel                              |                                                    | Astfreie Platten                         |                                                |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      |                                  |               | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$             |                                                                      |                                  |               | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ |
|                                                                      |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                            |                                                                      |                                  |               |                                              |                                                    |                                          |                                                |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |
| I<br>1·1                                                             | a                                | 2·37          | .                                                  | .                                              | 35·5                                         | 38·3                                               | .                                        | 341                                                        | I<br>1·1                                                             | a                                | 2·39          | .                                            | .                                                  | 42·7                                     | 45·9                                           | .                                                  | 415                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | b                                | 1·82          | 38·0                                               | 316                                            | 34·3                                         | 36·8                                               | 598                                      | 335                                                        |                                                                      | b                                | 1·74          | 48·2                                         | 422                                                | 43·9                                     | 46·6                                           | 871                                                | 443                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | c                                | 2·14          | .                                                  | .                                              | 34·5                                         | 37·2                                               | .                                        | 334                                                        |                                                                      | c                                | 1·92          | .                                            | .                                                  | 44·0                                     | 46·7                                           | .                                                  | 448                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | d                                | 2·20          | 38·5                                               | 329                                            | 35·0                                         | 37·9                                               | 610                                      | 333                                                        |                                                                      | d                                | 2·06          | .                                            | .                                                  | 42·8                                     | 45·6                                           | 811                                                | 436                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | Mittel                           | 2·13          | 38·3                                               | 323                                            | 34·8                                         | 37·6                                               | 604                                      | 336                                                        |                                                                      | Mittel                           | 2·03          | 48·2                                         | 422                                                | 43·4                                     | 46·2                                           | 841                                                | 436                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
| II<br>2·7                                                            | a                                | 2·51          | .                                                  | .                                              | 35·5                                         | 38·4                                               | 600                                      | 342                                                        | II<br>2·7                                                            | a                                | 2·07          | 47·0                                         | 480                                                | 44·7                                     | 47·2                                           | 860                                                | 452                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | b                                | 2·05          | .                                                  | .                                              | 34·0                                         | 36·7                                               | .                                        | 330                                                        |                                                                      | b                                | 1·98          | .                                            | .                                                  | 44·3                                     | 47·1                                           | .                                                  | 441                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | c                                | 2·09          | 38·3                                               | 321                                            | 34·3                                         | 36·7                                               | 605                                      | 318                                                        |                                                                      | c                                | 1·89          | 46·7                                         | 417                                                | 44·1                                     | 46·9                                           | 853                                                | 436                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | d                                | 2·15          | .                                                  | .                                              | 34·0                                         | 36·7                                               | .                                        | 336                                                        |                                                                      | d                                | 1·89          | .                                            | .                                                  | 44·1                                     | 46·7                                           | .                                                  | 442                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | Mittel                           | 2·20          | 38·3                                               | 321                                            | 34·5                                         | 37·1                                               | 603                                      | 332                                                        |                                                                      | Mittel                           | 1·96          | 46·9                                         | 449                                                | 44·3                                     | 47·0                                           | 857                                                | 443                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
| III<br>5·4                                                           | a                                | 2·54          | .                                                  | .                                              | 35·0                                         | 37·9                                               | .                                        | 329                                                        | III<br>5·4                                                           | a                                | 2·26          | .                                            | .                                                  | 43·2                                     | 46·2                                           | .                                                  | 422                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | b                                | 2·23          | .                                                  | .                                              | 34·3                                         | 36·8                                               | 592                                      | 354                                                        |                                                                      | b                                | 1·97          | 49·0                                         | 466                                                | 44·9                                     | 47·6                                           | 892                                                | 492                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | c                                | 2·02          | .                                                  | .                                              | 34·1                                         | 36·8                                               | .                                        | 331                                                        |                                                                      | c                                | 1·88          | .                                            | .                                                  | 45·4                                     | 48·0                                           | .                                                  | 445                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | d                                | 2·29          | .                                                  | .                                              | 33·9                                         | 36·3                                               | .                                        | 298                                                        |                                                                      | d                                | 2·03          | .                                            | .                                                  | 44·8                                     | 47·3                                           | .                                                  | 423                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | Mittel                           | 2·27          | .                                                  | .                                              | 34·3                                         | 37·0                                               | 592                                      | 328                                                        |                                                                      | Mittel                           | 2·03          | 49·0                                         | 466                                                | 44·6                                     | 47·3                                           | 892                                                | 446                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
| IV<br>9·8                                                            | a                                | 2·31          | 38·2                                               | 327                                            | 35·4                                         | 38·0                                               | 625                                      | 320                                                        | IV<br>9·8                                                            | a                                | 2·12          | 45·4                                         | 398                                                | 42·8                                     | 45·6                                           | 815                                                | 398                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | b                                | 2·21          | .                                                  | .                                              | 33·9                                         | 36·6                                               | .                                        | 335                                                        |                                                                      | b                                | 2·20          | .                                            | .                                                  | 45·0                                     | 47·9                                           | .                                                  | 425                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | c                                | 2·12          | 36·7                                               | 355                                            | 34·2                                         | 36·7                                               | 608                                      | 356                                                        |                                                                      | c                                | 1·89          | .                                            | .                                                  | 44·5                                     | 47·0                                           | 890                                                | 475                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | d                                | 2·19          | .                                                  | .                                              | 34·3                                         | 37·0                                               | .                                        | 332                                                        |                                                                      | d                                | 1·90          | .                                            | .                                                  | 45·0                                     | 47·7                                           | .                                                  | 426                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | Mittel                           | 2·21          | 37·5                                               | 341                                            | 34·5                                         | 37·0                                               | 617                                      | 336                                                        |                                                                      | Mittel                           | 2·03          | 45·4                                         | 398                                                | 44·3                                     | 47·1                                           | 853                                                | 431                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
| V<br>14·2                                                            | a                                | 2·46          | .                                                  | .                                              | 36·6                                         | 39·6                                               | .                                        | 345                                                        | V<br>14·2                                                            | a                                | 2·34          | .                                            | .                                                  | 46·0                                     | 49·2                                           | .                                                  | 434                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | b                                | 2·12          | 37·4                                               | 324                                            | 36·8                                         | 37·7                                               | 648                                      | 324                                                        |                                                                      | b                                | 2·08          | 49·4                                         | 417                                                | 44·9                                     | 47·6                                           | 888                                                | 428                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | c                                | 2·23          | .                                                  | .                                              | 35·2                                         | 38·0                                               | .                                        | 346                                                        |                                                                      | c                                | 2·11          | .                                            | .                                                  | 45·0                                     | 48·0                                           | .                                                  | 419                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | d                                | 2·13          | 37·4                                               | 368                                            | 34·8                                         | 37·7                                               | 618                                      | 364                                                        |                                                                      | d                                | 2·17          | 48·4                                         | 440                                                | 46·0                                     | 48·9                                           | 854                                                | 437                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | Mittel                           | 2·24          | 37·4                                               | 346                                            | 35·9                                         | 38·3                                               | 633                                      | 345                                                        |                                                                      | Mittel                           | 2·17          | 48·9                                         | 429                                                | 45·5                                     | 48·4                                           | 871                                                | 430                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
| VI<br>18·6                                                           | a                                | 2·60          | .                                                  | .                                              | 37·6                                         | 40·9                                               | .                                        | 360                                                        | VI<br>18·6                                                           | a                                | 2·33          | 47·7                                         | 468                                                | 44·7                                     | 47·7                                           | 824                                                | 471                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | b                                | 2·18          | 38·8                                               | 368                                            | 36·6                                         | 39·6                                               | 560                                      | 359                                                        |                                                                      | b                                | 2·27          | .                                            | .                                                  | 45·5                                     | 48·5                                           | .                                                  | 419                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | c                                | 2·03          | .                                                  | .                                              | 36·6                                         | 39·6                                               | .                                        | 328                                                        |                                                                      | c                                | 2·14          | 47·3                                         | 422                                                | 44·9                                     | 47·7                                           | 882                                                | 427                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | d                                | 2·07          | 39·9                                               | 327                                            | 37·6                                         | 40·4                                               | 606                                      | 310                                                        |                                                                      | d                                | 2·10          | .                                            | .                                                  | 46·1                                     | 49·0                                           | .                                                  | 441                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | Mittel                           | 2·21          | 39·4                                               | 348                                            | 37·1                                         | 40·1                                               | 584                                      | 339                                                        |                                                                      | Mittel                           | 2·21          | 47·5                                         | 445                                                | 45·3                                     | 48·2                                           | 853                                                | 440                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
| VII<br>23·0                                                          | a                                | 2·06          | 40·6                                               | 337                                            | 37·6                                         | 40·8                                               | 603                                      | 338                                                        | VII<br>23·0                                                          | a                                | 2·15          | .                                            | .                                                  | 46·2                                     | 49·4                                           | .                                                  | 444                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | b                                | 1·95          | .                                                  | .                                              | 37·6                                         | 40·5                                               | .                                        | 340                                                        |                                                                      | b                                | 1·95          | 48·4                                         | 466                                                | 45·4                                     | 48·6                                           | 817                                                | 469                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | c                                | 1·82          | 41·3                                               | 316                                            | 38·3                                         | 41·2                                               | 570                                      | 342                                                        |                                                                      | c                                | 1·82          | .                                            | .                                                  | 46·8                                     | 50·0                                           | .                                                  | 411                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | d                                | 1·92          | .                                                  | .                                              | 38·5                                         | 41·5                                               | .                                        | 359                                                        |                                                                      | d                                | 2·12          | 49·3                                         | 438                                                | 46·4                                     | 49·3                                           | 872                                                | 450                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      | Mittel                           | 1·94          | 41·0                                               | 327                                            | 38·0                                         | 41·0                                               | 587                                      | 345                                                        |                                                                      | Mittel                           | 2·01          | 48·9                                         | 452                                                | 46·2                                     | 49·3                                           | 845                                                | 444                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |
| Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 2·17          | 38·7                                               | 334                                            | 35·6                                         | 38·3                                               | 603                                      | 337                                                        | Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 2·06          | 47·8                                         | 437                                                | 44·8                                     | 47·6                                           | 859                                                | 439                                            |                                              |                                                    |                                          |                                                |

**Tabelle II (Fortsetzung).**

**Druckfestigkeit.**

| Fichtenwuchsgebiet: <b>Böhmerwald</b><br>Probestamm Nr. 61           |                                  |                 |                                                      |                                                |                                                |                                                      |                                          | Fichtenwuchsgebiet: <b>Böhmerwald</b><br>Probestamm Nr. 62           |                                  |                                                |                |                                                      |                                                |                                                |                                                      |                                          |                                                |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Astfreie Würfel |                                                      | Astfreie Platten                               |                                                |                                                      |                                          | Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Astfreie Würfel                                |                | Astfreie Platten                                     |                                                |                                                |                                                      |                                          |                                                |
|                                                                      |                                  | Jahrringbreite  | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\delta_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\delta_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\delta_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ |                                                                      |                                  | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Jahrringbreite | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\delta_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\delta_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\delta_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ |
|                                                                      |                                  |                 |                                                      |                                                |                                                |                                                      |                                          |                                                                      |                                  |                                                |                |                                                      |                                                |                                                |                                                      |                                          |                                                |
| I<br>1:1                                                             | a                                | 2:73            | .                                                    | .                                              | 45:2                                           | 48:2                                                 | .                                        | 456                                                                  | I<br>1:1                         | a                                              | 3:09           | .                                                    | .                                              | 42:9                                           | 46:1                                                 | .                                        | 425                                            |
|                                                                      | b                                | 2:39            | 47:3                                                 | 401                                            | 42:5                                           | 45:6                                                 | 773                                      | 409                                                                  |                                  | b                                              | 2:40           | 43:3                                                 | 369                                            | 40:3                                           | 43:2                                                 | 771                                      | 386                                            |
|                                                                      | c                                | 2:67            | .                                                    | .                                              | 44:4                                           | 47:3                                                 | .                                        | 443                                                                  |                                  | c                                              | 2:24           | .                                                    | .                                              | 40:5                                           | 43:4                                                 | .                                        | 391                                            |
|                                                                      | d                                | 2:45            | .                                                    | .                                              | 45:4                                           | 48:4                                                 | 845                                      | 462                                                                  |                                  | d                                              | 2:30           | 42:5                                                 | 420                                            | 40:2                                           | 42:7                                                 | 749                                      | 404                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 2:56            | 47:3                                                 | 401                                            | 44:4                                           | 47:4                                                 | 809                                      | 443                                                                  |                                  | Mittel                                         | 2:51           | 42:9                                                 | 395                                            | 41:0                                           | 43:9                                                 | 760                                      | 402                                            |
| II<br>2:7                                                            | a                                | 2:51            | .                                                    | .                                              | 44:8                                           | 47:6                                                 | 828                                      | 452                                                                  | II<br>2:7                        | a                                              | 3:08           | .                                                    | .                                              | 41:2                                           | 44:2                                                 | 716                                      | 393                                            |
|                                                                      | b                                | 2:66            | .                                                    | .                                              | 45:2                                           | 48:1                                                 | .                                        | 463                                                                  |                                  | b                                              | 2:63           | .                                                    | .                                              | 41:2                                           | 44:1                                                 | .                                        | 380                                            |
|                                                                      | c                                | 2:35            | 50:3                                                 | 428                                            | 43:9                                           | 46:5                                                 | 832                                      | 415                                                                  |                                  | c                                              | 2:33           | 47:3                                                 | 355                                            | 40:7                                           | 44:0                                                 | 770                                      | 372                                            |
|                                                                      | d                                | 2:59            | .                                                    | .                                              | 43:9                                           | 46:6                                                 | .                                        | 450                                                                  |                                  | d                                              | 2:21           | .                                                    | .                                              | 40:1                                           | 43:0                                                 | .                                        | 379                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 2:53            | 50:3                                                 | 428                                            | 44:5                                           | 47:2                                                 | 830                                      | 445                                                                  |                                  | Mittel                                         | 2:56           | 47:3                                                 | 355                                            | 40:8                                           | 43:8                                                 | 743                                      | 381                                            |
| III<br>5:4                                                           | a                                | 2:59            | .                                                    | .                                              | 45:6                                           | 48:6                                                 | .                                        | 461                                                                  | III<br>5:4                       | a                                              | 2:97           | .                                                    | .                                              | 40:7                                           | 44:0                                                 | .                                        | 384                                            |
|                                                                      | b                                | 2:40            | .                                                    | .                                              | 43:4                                           | 46:3                                                 | .                                        | 434                                                                  |                                  | b                                              | 2:48           | .                                                    | .                                              | 40:5                                           | 43:0                                                 | .                                        | 386                                            |
|                                                                      | c                                | 2:52            | .                                                    | .                                              | 44:1                                           | 47:1                                                 | .                                        | 442                                                                  |                                  | c                                              | 2:58           | .                                                    | .                                              | 40:3                                           | 43:1                                                 | .                                        | 379                                            |
|                                                                      | d                                | 2:76            | 46:3                                                 | 437                                            | 43:8                                           | 47:0                                                 | 842                                      | .                                                                    |                                  | d                                              | 2:62           | 41:9                                                 | 385                                            | 39:5                                           | 42:1                                                 | 742                                      | 361                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 2:57            | 46:3                                                 | 437                                            | 44:2                                           | 47:3                                                 | 842                                      | 446                                                                  |                                  | Mittel                                         | 2:66           | 41:9                                                 | 385                                            | 40:3                                           | 43:1                                                 | 742                                      | 378                                            |
| IV<br>9:8                                                            | a                                | 3:08            | 47:1                                                 | 390                                            | 41:6                                           | 44:9                                                 | 817                                      | 395                                                                  | IV<br>9:8                        | a                                              | 3:04           | 43:9                                                 | 394                                            | 41:0                                           | 43:9                                                 | 789                                      | 378                                            |
|                                                                      | b                                | 2:69            | .                                                    | .                                              | 42:6                                           | 45:5                                                 | .                                        | 436                                                                  |                                  | b                                              | 2:76           | .                                                    | .                                              | 39:8                                           | 42:7                                                 | .                                        | 386                                            |
|                                                                      | c                                | 2:54            | 44:8                                                 | 414                                            | 42:3                                           | 45:2                                                 | 766                                      | 429                                                                  |                                  | c                                              | 2:55           | 42:6                                                 | 401                                            | 39:8                                           | 42:5                                                 | 737                                      | 395                                            |
|                                                                      | d                                | 3:12            | .                                                    | .                                              | 41:0                                           | 44:0                                                 | .                                        | 403                                                                  |                                  | d                                              | 2:58           | .                                                    | .                                              | 40:0                                           | 42:8                                                 | .                                        | 384                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 2:86            | 46:0                                                 | 402                                            | 41:9                                           | 44:9                                                 | 792                                      | 416                                                                  |                                  | Mittel                                         | 2:73           | 43:3                                                 | 398                                            | 40:2                                           | 43:0                                                 | 763                                      | 386                                            |
| V<br>14:2                                                            | a                                | 3:05            | .                                                    | .                                              | 42:6                                           | 45:6                                                 | .                                        | 435                                                                  | V<br>14:2                        | a                                              | 3:30           | .                                                    | .                                              | 41:9                                           | 44:9                                                 | .                                        | 400                                            |
|                                                                      | b                                | 2:67            | 45:2                                                 | 425                                            | 41:9                                           | 44:8                                                 | 819                                      | 417                                                                  |                                  | b                                              | 2:78           | 44:5                                                 | 400                                            | 40:4                                           | 43:4                                                 | 774                                      | 376                                            |
|                                                                      | c                                | 2:80            | .                                                    | .                                              | 41:7                                           | 45:0                                                 | .                                        | 424                                                                  |                                  | c                                              | 2:57           | .                                                    | .                                              | 40:2                                           | 43:0                                                 | .                                        | 379                                            |
|                                                                      | d                                | 2:84            | 44:8                                                 | 425                                            | 41:7                                           | 44:8                                                 | 751                                      | 422                                                                  |                                  | d                                              | 2:68           | 43:6                                                 | 393                                            | 40:3                                           | 42:8                                                 | 706                                      | 404                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 2:84            | 45:6                                                 | 425                                            | 41:8                                           | 45:1                                                 | 735                                      | 425                                                                  |                                  | Mittel                                         | 2:83           | 44:1                                                 | 397                                            | 40:7                                           | 43:5                                                 | 740                                      | 390                                            |
| VI<br>18:6                                                           | a                                | 3:04            | .                                                    | .                                              | 43:3                                           | 46:6                                                 | 798                                      | 442                                                                  | VI<br>18:6                       | a                                              | 3:54           | 46:0                                                 | 405                                            | 43:0                                           | 46:3                                                 | 742                                      | 408                                            |
|                                                                      | b                                | 2:64            | .                                                    | .                                              | 42:2                                           | 45:2                                                 | .                                        | 423                                                                  |                                  | b                                              | 2:72           | .                                                    | .                                              | 40:7                                           | 43:6                                                 | .                                        | 391                                            |
|                                                                      | c                                | 2:75            | 45:5                                                 | 402                                            | 41:6                                           | 44:9                                                 | 783                                      | 393                                                                  |                                  | c                                              | 2:74           | 43:9                                                 | 398                                            | 41:2                                           | 43:8                                                 | 751                                      | 380                                            |
|                                                                      | d                                | 3:00            | .                                                    | .                                              | 42:7                                           | 45:5                                                 | .                                        | 425                                                                  |                                  | d                                              | 2:85           | .                                                    | .                                              | 40:6                                           | 43:5                                                 | .                                        | 392                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 2:86            | 45:5                                                 | 402                                            | 42:5                                           | 45:6                                                 | 791                                      | 421                                                                  |                                  | Mittel                                         | 2:96           | 45:0                                                 | 402                                            | 41:4                                           | 44:3                                                 | 747                                      | 393                                            |
| VII<br>23:0                                                          | a                                | 2:80            | 47:2                                                 | 415                                            | 43:0                                           | 46:2                                                 | 810                                      | 392                                                                  | VII<br>23:0                      | a                                              | 3:52           | .                                                    | .                                              | 43:8                                           | 46:9                                                 | .                                        | 414                                            |
|                                                                      | b                                | 2:98            | .                                                    | .                                              | 41:7                                           | 44:9                                                 | .                                        | 405                                                                  |                                  | b                                              | 2:71           | 43:9                                                 | 411                                            | 41:5                                           | 44:3                                                 | 733                                      | 401                                            |
|                                                                      | c                                | 3:17            | 45:0                                                 | 418                                            | 41:5                                           | 44:8                                                 | 760                                      | 416                                                                  |                                  | c                                              | 2:68           | .                                                    | .                                              | 42:1                                           | 45:0                                                 | .                                        | 373                                            |
|                                                                      | d                                | 2:99            | .                                                    | .                                              | 42:4                                           | 45:7                                                 | .                                        | 405                                                                  |                                  | d                                              | 2:76           | 44:4                                                 | 395                                            | 42:0                                           | 44:5                                                 | 746                                      | 388                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 2:98            | 46:1                                                 | 417                                            | 42:2                                           | 45:4                                                 | 789                                      | 405                                                                  |                                  | Mittel                                         | 2:92           | 44:2                                                 | 403                                            | 42:4                                           | 45:2                                                 | 740                                      | 394                                            |
| VIII<br>27:4                                                         | a                                | 3:15            | .                                                    | .                                              | 43:9                                           | 47:2                                                 | .                                        | 431                                                                  | VIII<br>27:4                     | a                                              | 3:36           | 48:8                                                 | 397                                            | 44:4                                           | 47:7                                                 | 733                                      | 403                                            |
|                                                                      | b                                | 2:77            | 46:8                                                 | 377                                            | 42:8                                           | 46:2                                                 | 795                                      | 387                                                                  |                                  | b                                              | 3:18           | .                                                    | .                                              | 43:1                                           | 46:1                                                 | .                                        | 417                                            |
|                                                                      | c                                | 2:65            | .                                                    | .                                              | 44:0                                           | 46:9                                                 | .                                        | 431                                                                  |                                  | c                                              | 2:74           | 46:4                                                 | 381                                            | 42:7                                           | 45:8                                                 | 708                                      | 394                                            |
|                                                                      | d                                | 2:98            | .                                                    | .                                              | 43:7                                           | 45:7                                                 | .                                        | 437                                                                  |                                  | d                                              | 2:82           | .                                                    | .                                              | 43:0                                           | 46:0                                                 | .                                        | 406                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 2:89            | 46:8                                                 | 377                                            | 43:6                                           | 46:5                                                 | 795                                      | 422                                                                  |                                  | Mittel                                         | 3:03           | 47:6                                                 | 389                                            | 43:4                                           | 46:4                                                 | 721                                      | 405                                            |
| Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 2:76            | 46:7                                                 | 411                                            | 43:1                                           | 46:2                                                 | 804                                      | 428                                                                  | Gesamt-Mittel des Stammes        |                                                | 2:78           | 44:5                                                 | 391                                            | 41:3                                           | 44:1                                                 | 745                                      | 391                                            |

**Tabelle II** (Fortsetzung).

**Druckfestigkeit.**

| Fichtenwuchsgebiet: <b>Böhmerwald</b><br>Probestamm Nr. 63           |                                  |                |                                                 |                                                |                                           |                                                 |                                          | Fichtenwuchsgebiet: <b>Böhmerwald</b><br>Probestamm Nr. 64 |                                                                      |                                  |                |                                                 |                                                |                                           |                                                 |                                          |                                                |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahrringbreite | Astfreie Würfel                                 |                                                | Astfreie Platten                          |                                                 |                                          |                                                            | Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahrringbreite | Astfreie Würfel                                 |                                                | Astfreie Platten                          |                                                 |                                          |                                                |
|                                                                      |                                  |                | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $s_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$             |                                                                      |                                  |                | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $s_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ |
|                                                                      |                                  |                |                                                 |                                                |                                           |                                                 |                                          |                                                            |                                                                      |                                  |                |                                                 |                                                |                                           |                                                 |                                          |                                                |
| I<br>1·1                                                             | a                                | 1·64           | .                                               | .                                              | 43·4                                      | 46·3                                            | .                                        | 430                                                        | I<br>1·1                                                             | a                                | 2·46           | .                                               | .                                              | 39·5                                      | 42·6                                            | .                                        | 384                                            |
|                                                                      | b                                | 1·51           | 51·1                                            | 416                                            | 44·6                                      | 47·4                                            | 819                                      | 407                                                        |                                                                      | b                                | 2·06           | 43·0                                            | 370                                            | 39·0                                      | 41·8                                            | 722                                      | 366                                            |
|                                                                      | c                                | 1·41           | .                                               | .                                              | 44·9                                      | 47·6                                            | .                                        | 436                                                        |                                                                      | c                                | 1·82           | .                                               | .                                              | 39·7                                      | 42·6                                            | .                                        | 375                                            |
|                                                                      | d                                | 1·50           | .                                               | .                                              | 43·8                                      | 46·8                                            | 800                                      | 450                                                        |                                                                      | d                                | 2·11           | 42·4                                            | 372                                            | 38·6                                      | 41·5                                            | 691                                      | 381                                            |
| Mittel                                                               |                                  | 1·52           | 51·1                                            | 416                                            | 44·2                                      | 47·0                                            | 810                                      | 431                                                        | Mittel                                                               |                                  | 2·11           | 42·7                                            | 371                                            | 39·2                                      | 42·1                                            | 707                                      | 377                                            |
| II<br>2·7                                                            | a                                | 1·63           | .                                               | .                                              | 44·1                                      | 46·7                                            | 829                                      | 438                                                        | II<br>2·7                                                            | a                                | 2·41           | 41·7                                            | 376                                            | 38·4                                      | 41·4                                            | 679                                      | 369                                            |
|                                                                      | b                                | 1·58           | .                                               | .                                              | 43·6                                      | 46·4                                            | .                                        | 422                                                        |                                                                      | b                                | 2·16           | .                                               | .                                              | 38·2                                      | 41·2                                            | .                                        | 367                                            |
|                                                                      | c                                | 1·48           | 47·4                                            | 441                                            | 44·4                                      | 46·7                                            | 887                                      | 427                                                        |                                                                      | c                                | 1·98           | 41·7                                            | 394                                            | 38·9                                      | 41·9                                            | 737                                      | 369                                            |
|                                                                      | d                                | 1·56           | .                                               | .                                              | 43·2                                      | 46·0                                            | .                                        | 398                                                        |                                                                      | d                                | 2·22           | .                                               | .                                              | 38·2                                      | 41·0                                            | .                                        | 378                                            |
| Mittel                                                               |                                  | 1·56           | 47·4                                            | 441                                            | 43·8                                      | 46·4                                            | 858                                      | 421                                                        | Mittel                                                               |                                  | 2·19           | 41·7                                            | 385                                            | 38·4                                      | 41·4                                            | 708                                      | 371                                            |
| III<br>5·4                                                           | a                                | 1·67           | .                                               | .                                              | 43·8                                      | 46·7                                            | .                                        | 411                                                        | III<br>5·4                                                           | a                                | 2·53           | .                                               | .                                              | 39·1                                      | 42·1                                            | .                                        | 360                                            |
|                                                                      | b                                | 1·61           | .                                               | .                                              | 42·4                                      | 45·1                                            | .                                        | 418                                                        |                                                                      | b                                | 2·41           | .                                               | .                                              | 39·4                                      | 42·4                                            | .                                        | 361                                            |
|                                                                      | c                                | 1·49           | .                                               | .                                              | 43·8                                      | 46·4                                            | .                                        | 436                                                        |                                                                      | c                                | 2·28           | .                                               | .                                              | 38·9                                      | 41·8                                            | 705                                      | 327                                            |
|                                                                      | d                                | 1·49           | 46·8                                            | 450                                            | 44·8                                      | 47·3                                            | 793                                      | 417                                                        |                                                                      | d                                | 2·38           | 41·9                                            | 374                                            | 38·9                                      | 41·8                                            | 705                                      | 327                                            |
| Mittel                                                               |                                  | 1·56           | 46·8                                            | 450                                            | 43·7                                      | 46·4                                            | 793                                      | 421                                                        | Mittel                                                               |                                  | 2·40           | 41·9                                            | 374                                            | 39·1                                      | 42·1                                            | 705                                      | 349                                            |
| IV<br>9·8                                                            | a                                | 1·68           | 45·2                                            | 408                                            | 42·3                                      | 44·9                                            | 797                                      | 388                                                        | IV<br>9·8                                                            | a                                | 2·49           | 41·8                                            | 331                                            | 39·2                                      | 42·2                                            | 706                                      | 353                                            |
|                                                                      | b                                | 1·67           | .                                               | .                                              | 42·6                                      | 46·0                                            | .                                        | 417                                                        |                                                                      | b                                | 2·54           | .                                               | .                                              | 39·5                                      | 42·7                                            | .                                        | 380                                            |
|                                                                      | c                                | 1·66           | 46·4                                            | 417                                            | 43·9                                      | 46·3                                            | 832                                      | 432                                                        |                                                                      | c                                | 2·26           | 40·9                                            | 396                                            | 38·8                                      | 41·4                                            | 700                                      | 390                                            |
|                                                                      | d                                | 1·63           | .                                               | .                                              | 44·2                                      | 47·1                                            | .                                        | 434                                                        |                                                                      | d                                | 2·38           | .                                               | .                                              | 38·8                                      | 41·8                                            | .                                        | 362                                            |
| Mittel                                                               |                                  | 1·66           | 45·8                                            | 413                                            | 43·3                                      | 46·1                                            | 815                                      | 418                                                        | Mittel                                                               |                                  | 2·42           | 41·4                                            | 389                                            | 39·1                                      | 42·0                                            | 703                                      | 371                                            |
| V<br>14·2                                                            | a                                | 2·82           | .                                               | .                                              | 40·7                                      | 43·7                                            | .                                        | 398                                                        | V<br>14·2                                                            | a                                | 2·60           | .                                               | .                                              | 40·4                                      | 43·4                                            | .                                        | 373                                            |
|                                                                      | b                                | 2·74           | 46·0                                            | 407                                            | 42·6                                      | 45·2                                            | 761                                      | 381                                                        |                                                                      | b                                | 2·47           | 42·6                                            | 364                                            | 40·5                                      | 45·2                                            | 655                                      | 359                                            |
|                                                                      | c                                | 2·35           | .                                               | .                                              | 41·9                                      | 44·8                                            | .                                        | 397                                                        |                                                                      | c                                | 2·33           | .                                               | .                                              | 39·9                                      | 42·9                                            | .                                        | 378                                            |
|                                                                      | d                                | 2·30           | 44·3                                            | 363                                            | 41·6                                      | 44·2                                            | 763                                      | 400                                                        |                                                                      | d                                | 2·57           | 42·1                                            | 384                                            | 39·4                                      | 42·6                                            | 696                                      | 366                                            |
| Mittel                                                               |                                  | 2·55           | 45·2                                            | 385                                            | 41·7                                      | 44·5                                            | 762                                      | 394                                                        | Mittel                                                               |                                  | 2·49           | 42·4                                            | 374                                            | 40·1                                      | 43·5                                            | 676                                      | 369                                            |
| VI<br>18·6                                                           | a                                | 2·87           | 42·3                                            | 356                                            | 38·9                                      | 42·3                                            | .                                        | 356                                                        | VI<br>18·6                                                           | a                                | 3·69           | 56·2                                            | 370                                            | 50·8                                      | 56·0                                            | 735                                      | 352                                            |
|                                                                      | b                                | 2·96           | .                                               | .                                              | 38·9                                      | 41·9                                            | .                                        | 372                                                        |                                                                      | b                                | 3·18           | .                                               | .                                              | 42·6                                      | 45·6                                            | .                                        | 395                                            |
|                                                                      | c                                | 2·84           | 43·6                                            | 365                                            | 40·0                                      | 43·5                                            | .                                        | 314                                                        |                                                                      | c                                | 2·64           | 42·1                                            | 368                                            | 40·0                                      | 42·7                                            | .                                        | 327                                            |
|                                                                      | d                                | 2·78           | .                                               | .                                              | 39·4                                      | 42·9                                            | .                                        | 362                                                        |                                                                      | d                                | 2·76           | .                                               | .                                              | 40·1                                      | 43·1                                            | .                                        | 379                                            |
| Mittel                                                               |                                  | 2·86           | 43·0                                            | 361                                            | 39·3                                      | 42·7                                            | .                                        | 351                                                        | Mittel                                                               |                                  | 3·07           | 49·2                                            | 369                                            | 43·4                                      | 46·9                                            | 735                                      | 363                                            |
| Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 1·97           | 46·6                                            | 411                                            | 42·7                                      | 45·5                                            | 808                                      | 406                                                        | Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 2·45           | 43·2                                            | 377                                            | 39·6                                      | 43·0                                            | 706                                      | 367                                            |

Tabelle II (Fortsetzung).

Druckfestigkeit.

| Fichtenwuchsgebiet: <b>Ternovanerwald</b><br>Probestamm Nr. 65       |                                  |               |                                                 |                                                |                                           |                                                 |                                          | Fichtenwuchsgebiet: <b>Ternovanerwald</b><br>Probestamm Nr. 66 |                                                                      |                                  |               |                                                 |                                                |                                           |                                                 |                                          |                                                |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie Würfel                                 |                                                | Astfreie Platten                          |                                                 |                                          |                                                                | Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie Würfel                                 |                                                | Astfreie Platten                          |                                                 |                                          |                                                |
|                                                                      |                                  |               | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $s_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$                 |                                                                      |                                  |               | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $s_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ |
|                                                                      |                                  |               | mm                                              | 100fach                                        | kg/cm <sup>2</sup>                        | 100fach                                         | kg/cm <sup>2</sup>                       |                                                                |                                                                      |                                  |               | mm                                              | 100fach                                        | kg/cm <sup>2</sup>                        | 100fach                                         | kg/cm <sup>2</sup>                       |                                                |
| I<br>1-1                                                             | a                                | 2-76          | .                                               | .                                              | 38-2                                      | 41-4                                            | 639                                      | 349                                                            | I<br>1-1                                                             | a                                | 2-36          | .                                               | .                                              | 38-3                                      | 41-8                                            | 682                                      | 371                                            |
|                                                                      | b                                | 2-31          | 40-5                                            | 347                                            | 37-5                                      | 40-4                                            | 641                                      | 345                                                            |                                                                      | b                                | 2-08          | .                                               | .                                              | 38-3                                      | 41-3                                            | 687                                      | 352                                            |
|                                                                      | c                                | 2-39          | .                                               | .                                              | 37-2                                      | 40-3                                            | 674                                      | 354                                                            |                                                                      | c                                | 1-88          | .                                               | .                                              | 37-5                                      | 40-4                                            | 693                                      | 360                                            |
|                                                                      | d                                | 2-49          | 40-6                                            | 323                                            | 37-0                                      | 40-0                                            | 615                                      | 337                                                            |                                                                      | d                                | 1-87          | 41-4                                            | 348                                            | 38-1                                      | 41-0                                            | 670                                      | 449                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 2-49          | 40-6                                            | 335                                            | 37-5                                      | 40-4                                            | 642                                      | 346                                                            |                                                                      | Mittel                           | 2-05          | 41-4                                            | 348                                            | 38-2                                      | 41-1                                            | 683                                      | 358                                            |
| II<br>2-7                                                            | a                                | 2-90          | .                                               | .                                              | 38-0                                      | 41-0                                            | 665                                      | 342                                                            | II<br>2-7                                                            | a                                | 2-30          | .                                               | .                                              | 39-1                                      | 42-1                                            | 689                                      | 351                                            |
|                                                                      | b                                | 2-62          | .                                               | .                                              | 37-5                                      | 40-2                                            | 681                                      | 364                                                            |                                                                      | b                                | 1-95          | .                                               | .                                              | 37-9                                      | 40-5                                            | 701                                      | 369                                            |
|                                                                      | c                                | 2-63          | 40-2                                            | 461                                            | 37-1                                      | 39-9                                            | 655                                      | 354                                                            |                                                                      | c                                | 1-91          | .                                               | .                                              | 38-1                                      | 40-9                                            | 699                                      | 379                                            |
|                                                                      | d                                | 2-65          | .                                               | .                                              | 36-4                                      | 39-6                                            | 597                                      | 357                                                            |                                                                      | d                                | 2-00          | .                                               | .                                              | 38-5                                      | 41-6                                            | .                                        | 375                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 2-70          | 40-2                                            | 361                                            | 37-0                                      | 40-2                                            | 650                                      | 354                                                            |                                                                      | Mittel                           | 2-04          | .                                               | .                                              | 38-4                                      | 41-3                                            | 696                                      | 369                                            |
| III<br>5-4                                                           | a                                | 3-10          | .                                               | .                                              | 36-9                                      | 39-8                                            | 677                                      | 355                                                            | III<br>5-4                                                           | a                                | 2-24          | .                                               | .                                              | 38-3                                      | 41-6                                            | .                                        | 362                                            |
|                                                                      | b                                | 2-82          | .                                               | .                                              | 37-4                                      | 40-3                                            | .                                        | 325                                                            |                                                                      | b                                | 2-09          | 41-3                                            | 343                                            | 37-6                                      | 40-6                                            | 692                                      | 355                                            |
|                                                                      | c                                | 2-81          | .                                               | .                                              | 36-5                                      | 39-4                                            | 658                                      | 354                                                            |                                                                      | c                                | 2-09          | .                                               | .                                              | 37-6                                      | 40-3                                            | 675                                      | 364                                            |
|                                                                      | d                                | 2-70          | 39-2                                            | 356                                            | 36-4                                      | 39-4                                            | 622                                      | 352                                                            |                                                                      | d                                | 2-15          | 41-4                                            | 365                                            | 37-7                                      | 40-7                                            | 689                                      | .                                              |
|                                                                      | Mittel                           | 2-87          | 39-2                                            | 356                                            | 36-8                                      | 39-7                                            | 652                                      | 347                                                            |                                                                      | Mittel                           | 2-14          | 41-4                                            | 354                                            | 37-8                                      | 40-8                                            | 685                                      | 360                                            |
| IV<br>9-8                                                            | a                                | 3-30          | 39-3                                            | 337                                            | 36-3                                      | 39-4                                            | 645                                      | 352                                                            | IV<br>9-8                                                            | a                                | 2-16          | .                                               | .                                              | 39-9                                      | 42-9                                            | 738                                      | 401                                            |
|                                                                      | b                                | 3-48          | .                                               | .                                              | 36-3                                      | 39-3                                            | .                                        | 332                                                            |                                                                      | b                                | 2-03          | .                                               | .                                              | 38-5                                      | 41-5                                            | 713                                      | 365                                            |
|                                                                      | c                                | 3-05          | .                                               | .                                              | 36-7                                      | 39-5                                            | 667                                      | 329                                                            |                                                                      | c                                | 2-09          | 41-7                                            | 358                                            | 38-8                                      | 42-0                                            | 683                                      | 333                                            |
|                                                                      | d                                | 3-34          | .                                               | .                                              | 37-0                                      | 39-5                                            | 619                                      | 353                                                            |                                                                      | d                                | 2-09          | .                                               | .                                              | 39-4                                      | 42-3                                            | 728                                      | 380                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 3-29          | 39-3                                            | 337                                            | 36-7                                      | 39-4                                            | 644                                      | 342                                                            |                                                                      | Mittel                           | 2-09          | 41-7                                            | 358                                            | 39-2                                      | 42-2                                            | 716                                      | 370                                            |
| V<br>14-2                                                            | a                                | 4-01          | .                                               | .                                              | 36-7                                      | 39-6                                            | 631                                      | 346                                                            | V<br>14-2                                                            | a                                | 2-18          | .                                               | .                                              | 39-8                                      | 42-9                                            | 719                                      | 382                                            |
|                                                                      | b                                | 3-20          | 39-9                                            | 352                                            | 37-2                                      | 39-9                                            | 659                                      | 361                                                            |                                                                      | b                                | 2-12          | 43-1                                            | 404                                            | 40-1                                      | 43-2                                            | 710                                      | 383                                            |
|                                                                      | c                                | 3-50          | .                                               | .                                              | 36-9                                      | 39-2                                            | 580                                      | 348                                                            |                                                                      | c                                | 2-18          | .                                               | .                                              | 39-4                                      | 42-7                                            | 694                                      | 370                                            |
|                                                                      | d                                | 3-63          | .                                               | .                                              | 36-2                                      | 39-1                                            | 621                                      | 340                                                            |                                                                      | d                                | 1-96          | 42-6                                            | 377                                            | 39-7                                      | 42-8                                            | 698                                      | 358                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 3-59          | 39-9                                            | 352                                            | 36-8                                      | 39-5                                            | 623                                      | 349                                                            |                                                                      | Mittel                           | 2-11          | 42-9                                            | 391                                            | 39-8                                      | 42-9                                            | 705                                      | 373                                            |
| VI<br>18-6                                                           | a                                | 3-08          | 41-5                                            | 349                                            | 38-1                                      | 41-4                                            | .                                        | 335                                                            | VI<br>18-6                                                           | a                                | 1-86          | 49-5                                            | 339                                            | 44-4                                      | 47-9                                            | .                                        | 387                                            |
|                                                                      | b                                | 3-40          | .                                               | .                                              | 38-4                                      | 41-4                                            | 680                                      | 361                                                            |                                                                      | b                                | 1-92          | .                                               | .                                              | 43-2                                      | 46-8                                            | .                                        | 401                                            |
|                                                                      | c                                | 3-21          | 41-1                                            | 347                                            | 38-2                                      | 41-3                                            | 649                                      | 351                                                            |                                                                      | c                                | 2-06          | 46-6                                            | 404                                            | 42-3                                      | 47-0                                            | .                                        | 369                                            |
|                                                                      | d                                | 3-34          | .                                               | .                                              | 37-0                                      | 40-4                                            | 617                                      | 351                                                            |                                                                      | d                                | 1-90          | .                                               | .                                              | 42-4                                      | 46-1                                            | .                                        | 388                                            |
|                                                                      | Mittel                           | 3-31          | 41-3                                            | 348                                            | 37-9                                      | 41-1                                            | 649                                      | 350                                                            |                                                                      | Mittel                           | 1-91          | 48-1                                            | 397                                            | 43-1                                      | 47-0                                            | .                                        | 386                                            |
| Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 3-04          | 40-1                                            | 348                                            | 37-1                                      | 40-1                                            | 643                                      | 348                                                            | Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 2-06          | 43-1                                            | 370                                            | 39-4                                      | 42-6                                            | 697                                      | 369                                            |

Tabelle II (Fortsetzung).

Druckfestigkeit.

| Fichtenwuchsgebiet: <b>Ternovanerwald</b><br>Probestamm Nr. 67       |                                  |                |                                                    |                                               |                                              |                                                    |                                         | Fichtenwuchsgebiet: <b>Ternovanerwald</b><br>Probestamm Nr. 68 |                                                                      |                                  |                |                                                    |                                               |                                              |                                                    |                                         |                                               |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahrringbreite | Astfreie Würfel                                    |                                               | Astfreie Platten                             |                                                    |                                         |                                                                | Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahrringbreite | Astfreie Würfel                                    |                                               | Astfreie Platten                             |                                                    |                                         |                                               |
|                                                                      |                                  |                | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\rho_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\rho_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\rho_{15}$                  |                                                                      |                                  |                | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\rho_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\rho_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\rho_{15}$ |
|                                                                      |                                  |                |                                                    |                                               |                                              |                                                    |                                         |                                                                |                                                                      |                                  |                |                                                    |                                               |                                              |                                                    |                                         |                                               |
| I<br>1·1                                                             | a                                | 3·18           |                                                    |                                               | 33·6                                         | 36·3                                               | 542                                     | 299                                                            | I<br>1·1                                                             | a                                | 2·24           |                                                    |                                               | 40·1                                         | 43·4                                               | 673                                     | 363                                           |
|                                                                      | b                                | 2·86           |                                                    |                                               | 34·3                                         | 37·4                                               | 552                                     | 277                                                            |                                                                      | b                                | 1·89           | 41·8                                               | 384                                           | 38·5                                         | 41·4                                               | 681                                     | 362                                           |
|                                                                      | c                                | 2·20           |                                                    |                                               | 35·2                                         | 38·2                                               |                                         | 317                                                            |                                                                      | c                                | 1·63           |                                                    |                                               | 39·5                                         | 42·9                                               | 720                                     | 393                                           |
|                                                                      | d                                | 2·18           |                                                    |                                               | 35·8                                         | 39·0                                               | 629                                     | 352                                                            |                                                                      | d                                | 1·95           | 41·8                                               | 359                                           | 39·2                                         | 42·1                                               | 713                                     | 372                                           |
|                                                                      | Mittel                           | 2·61           |                                                    |                                               | 34·7                                         | 37·7                                               | 574                                     | 311                                                            |                                                                      | Mittel                           | 1·93           | 41·8                                               | 372                                           | 39·3                                         | 42·5                                               | 697                                     | 378                                           |
| II<br>2·7                                                            | a                                | 2·94           |                                                    |                                               | 37·0                                         | 40·9                                               |                                         | 330                                                            | II<br>2·7                                                            | a                                | 2·26           |                                                    |                                               | 39·2                                         | 42·7                                               | 701                                     | 371                                           |
|                                                                      | b                                | 2·51           |                                                    |                                               | 36·6                                         | 39·7                                               |                                         | 346                                                            |                                                                      | b                                | 1·94           |                                                    |                                               | 39·4                                         | 41·5                                               | 721                                     | 378                                           |
|                                                                      | c                                | 2·29           |                                                    |                                               | 37·0                                         | 39·6                                               | 676                                     | 373                                                            |                                                                      | c                                | 1·67           |                                                    |                                               | 39·6                                         | 42·6                                               | 731                                     | 385                                           |
|                                                                      | d                                | 2·26           |                                                    |                                               | 37·3                                         | 40·1                                               |                                         | 365                                                            |                                                                      | d                                | 2·07           |                                                    |                                               | 40·1                                         | 43·6                                               | 756                                     | 391                                           |
|                                                                      | Mittel                           | 2·50           |                                                    |                                               | 37·0                                         | 40·1                                               | 676                                     | 354                                                            |                                                                      | Mittel                           | 1·99           |                                                    |                                               | 39·6                                         | 42·6                                               | 727                                     | 382                                           |
| III<br>5·4                                                           | a                                | 2·85           |                                                    |                                               | 37·8                                         | 40·8                                               |                                         | 353                                                            | III<br>5·4                                                           | a                                | 2·28           |                                                    |                                               | 41·2                                         | 44·4                                               |                                         | 396                                           |
|                                                                      | b                                | 2·34           |                                                    |                                               | 36·0                                         | 37·8                                               |                                         | 332                                                            |                                                                      | b                                | 1·95           |                                                    |                                               | 42·6                                         | 45·0                                               |                                         | 366                                           |
|                                                                      | c                                | 2·40           |                                                    |                                               | 36·5                                         | 39·5                                               | 657                                     | 362                                                            |                                                                      | c                                | 1·96           |                                                    |                                               | 39·4                                         | 42·3                                               | 734                                     | 380                                           |
|                                                                      | d                                | 2·82           | 39·6                                               | 349                                           | 36·5                                         | 39·2                                               | 650                                     | 348                                                            |                                                                      | d                                | 2·02           |                                                    |                                               | 37·6                                         | 40·9                                               | 673                                     | 359                                           |
|                                                                      | Mittel                           | 2·60           | 39·6                                               | 349                                           | 36·7                                         | 39·3                                               | 654                                     | 349                                                            |                                                                      | Mittel                           | 2·05           |                                                    |                                               | 40·2                                         | 43·2                                               | 704                                     | 378                                           |
| IV<br>9·8                                                            | a                                | 3·14           | 38·6                                               | 351                                           | 35·5                                         | 38·4                                               | 639                                     | 348                                                            | IV<br>9·8                                                            | a                                | 2·63           |                                                    |                                               | 38·7                                         | 41·9                                               |                                         | 360                                           |
|                                                                      | b                                | 3·00           |                                                    |                                               | 36·6                                         | 39·6                                               |                                         | 346                                                            |                                                                      | b                                | 2·48           | 40·3                                               | 377                                           | 37·6                                         | 41·0                                               | 684                                     | 364                                           |
|                                                                      | c                                | 2·74           |                                                    |                                               | 37·6                                         | 40·4                                               |                                         | 326                                                            |                                                                      | c                                | 2·64           | 42·9                                               | 354                                           | 38·3                                         | 41·4                                               | 716                                     | 355                                           |
|                                                                      | d                                | 3·06           |                                                    |                                               | 36·4                                         | 39·3                                               | 659                                     | 355                                                            |                                                                      | d                                | 2·52           |                                                    |                                               | 40·1                                         | 43·4                                               | 753                                     | 395                                           |
|                                                                      | Mittel                           | 2·99           | 38·6                                               | 351                                           | 36·4                                         | 39·4                                               | 649                                     | 344                                                            |                                                                      | Mittel                           | 2·57           | 41·6                                               | 366                                           | 38·7                                         | 41·8                                               | 718                                     | 369                                           |
| V<br>14·2                                                            | a                                | 3·38           |                                                    |                                               | 36·9                                         | 39·3                                               | 610                                     | 352                                                            | V<br>14·2                                                            | a                                | 2·54           | 42·0                                               | 398                                           | 39·5                                         | 42·6                                               | 744                                     | 386                                           |
|                                                                      | b                                | 3·29           | 40·3                                               | 340                                           | 35·7                                         | 38·5                                               | 640                                     | 348                                                            |                                                                      | b                                | 2·56           |                                                    |                                               | 39·4                                         | 42·1                                               | 767                                     | 381                                           |
|                                                                      | c                                | 2·93           |                                                    |                                               | 37·5                                         | 40·5                                               |                                         | 347                                                            |                                                                      | c                                | 2·45           |                                                    |                                               | 41·1                                         | 44·4                                               |                                         | 399                                           |
|                                                                      | d                                | 3·08           |                                                    |                                               | 37·9                                         | 39·2                                               | 668                                     | 323                                                            |                                                                      | d                                | 2·40           |                                                    |                                               | 39·3                                         | 42·5                                               | 639                                     | 353                                           |
|                                                                      | Mittel                           | 3·17           | 40·3                                               | 340                                           | 37·0                                         | 39·4                                               | 639                                     | 343                                                            |                                                                      | Mittel                           | 2·49           | 42·0                                               | 398                                           | 39·8                                         | 42·9                                               | 733                                     | 380                                           |
| VI<br>18·6                                                           | a                                | 1·82           | 43·9                                               | 370                                           | 41·0                                         | 43·9                                               |                                         | 370                                                            | VI<br>18·6                                                           | a                                | 2·27           |                                                    |                                               | 42·3                                         | 45·5                                               | 786                                     | 378                                           |
|                                                                      | b                                | 2·95           |                                                    |                                               | 39·0                                         | 41·7                                               | 672                                     | 361                                                            |                                                                      | b                                | 2·38           |                                                    |                                               | 41·3                                         | 44·5                                               |                                         | 387                                           |
|                                                                      | c                                | 3·11           | 41·8                                               | 358                                           | 38·7                                         | 41·7                                               | 613                                     | 354                                                            |                                                                      | c                                | 2·37           | 45·3                                               | 436                                           | 41·9                                         | 45·7                                               | 767                                     | 405                                           |
|                                                                      | d                                | 2·67           |                                                    |                                               | 40·1                                         | 43·5                                               | 682                                     | 374                                                            |                                                                      | d                                | 2·22           |                                                    |                                               | 41·7                                         | 45·1                                               | 767                                     | 418                                           |
|                                                                      | Mittel                           | 2·69           | 42·9                                               | 364                                           | 39·7                                         | 42·7                                               | 660                                     | 365                                                            |                                                                      | Mittel                           | 2·26           | 45·3                                               | 436                                           | 41·8                                         | 45·2                                               | 772                                     | 397                                           |
| Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 2·76           | 40·4                                               | 351                                           | 36·9                                         | 39·8                                               | 642                                     | 344                                                            | Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 2·22           | 42·7                                               | 393                                           | 39·9                                         | 43·0                                               | 725                                     | 380                                           |

Tabelle II (Fortsetzung).

Druckfestigkeit.

| Fichtenwuchsgebiet: <b>Ternovanerwald</b><br>Probestamm Nr. 69             |                                  |               |                                                       |                                                      |                                                    |                                                       |                                                | Fichtenwuchsgebiet: <b>Ternovanerwald</b><br>Probestamm Nr. 70 |                                                                            |                                  |               |                                                    |                                                       |                                                |                                                      |         |                    |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------|--------------------|
| Nummer der Stammscheibe und<br>Höhe derselben über dem Stocke<br>in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie<br>Würfel                                    |                                                      | Astfreie Platten                                   |                                                       |                                                |                                                                | Nummer der Stammscheibe und<br>Höhe derselben über dem Stocke<br>in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie<br>Würfel                                 |                                                       | Astfreie Platten                               |                                                      |         |                    |
|                                                                            |                                  |               | Spezifisches Gewicht<br>normallufttrocken<br>$s_{15}$ | Druckfestigkeit<br>normallufttrocken<br>$\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht<br>absoluttrocken<br>$\rho_0$ | Spezifisches Gewicht<br>normallufttrocken<br>$s_{15}$ | Druckfestigkeit<br>absoluttrocken<br>$\beta_0$ | Druckfestigkeit<br>normallufttrocken<br>$\beta_{15}$           |                                                                            |                                  |               | Spezifisches Gewicht<br>absoluttrocken<br>$\rho_0$ | Spezifisches Gewicht<br>normallufttrocken<br>$s_{15}$ | Druckfestigkeit<br>absoluttrocken<br>$\beta_0$ | Druckfestigkeit<br>normallufttrocken<br>$\beta_{15}$ |         |                    |
|                                                                            |                                  |               |                                                       |                                                      |                                                    |                                                       |                                                |                                                                |                                                                            |                                  |               |                                                    |                                                       |                                                |                                                      | 100fach | kg/cm <sup>2</sup> |
| I<br>1·1                                                                   | a                                | 2·82          |                                                       |                                                      | 35·1                                               | 37·6                                                  | 561                                            | 289                                                            | I<br>1·1                                                                   | a                                | 2·29          |                                                    |                                                       | 33·9                                           | 36·9                                                 |         | 289                |
|                                                                            | b                                | 2·28          |                                                       |                                                      | 34·7                                               | 37·8                                                  | 577                                            |                                                                |                                                                            | b                                | 2·13          |                                                    |                                                       | 35·4                                           | 38·6                                                 | 612     | 310                |
|                                                                            | c                                | 2·36          |                                                       |                                                      | 34·8                                               | 37·6                                                  | 559                                            | 310                                                            |                                                                            | c                                | 1·59          |                                                    |                                                       | 36·9                                           | 39·9                                                 |         | 334                |
|                                                                            | d                                | 2·26          |                                                       |                                                      | 33·7                                               | 36·6                                                  | 565                                            |                                                                |                                                                            | d                                | 2·06          | 40·5                                               | 331                                                   | 36·8                                           | 40·5                                                 | 653     |                    |
| Mittel                                                                     | 2·43                             |               |                                                       | 34·6                                                 | 37·4                                               | 566                                                   | 300                                            | Mittel                                                         | 2·02                                                                       | 40·5                             | 331           | 35·8                                               | 39·0                                                  | 633                                            | 311                                                  |         |                    |
| II<br>2·7                                                                  | a                                | 2·64          |                                                       |                                                      | 35·4                                               | 38·4                                                  | 613                                            | 303                                                            | II<br>2·7                                                                  | a                                | 2·28          | 38·0                                               | 307                                                   | 34·8                                           | 37·8                                                 | 577     | 303                |
|                                                                            | b                                | 2·25          |                                                       |                                                      | 35·7                                               | 38·6                                                  |                                                | 331                                                            |                                                                            | b                                | 1·95          |                                                    |                                                       | 37·1                                           | 39·9                                                 | 700     | 348                |
|                                                                            | c                                | 2·34          | 39·4                                                  | 349                                                  | 35·8                                               | 38·6                                                  | 636                                            | 345                                                            |                                                                            | c                                | 1·70          | 40·6                                               | 357                                                   | 37·3                                           | 40·2                                                 | 678     | 358                |
|                                                                            | d                                | 2·23          |                                                       |                                                      | 35·5                                               | 38·7                                                  | 626                                            | 334                                                            |                                                                            | d                                | 2·08          |                                                    |                                                       | 36·4                                           | 39·4                                                 |         | 347                |
| Mittel                                                                     | 2·37                             | 39·4          | 349                                                   | 35·6                                                 | 38·6                                               | 625                                                   | 328                                            | Mittel                                                         | 2·00                                                                       | 39·3                             | 332           | 36·4                                               | 39·3                                                  | 652                                            | 339                                                  |         |                    |
| III<br>5·4                                                                 | a                                | 2·68          |                                                       |                                                      | 35·5                                               | 38·6                                                  | 639                                            | 329                                                            | III<br>5·4                                                                 | a                                | 2·11          |                                                    |                                                       | 36·7                                           | 39·5                                                 | 657     | 347                |
|                                                                            | b                                | 2·29          |                                                       |                                                      | 35·7                                               | 38·4                                                  | 638                                            | 324                                                            |                                                                            | b                                | 1·84          | 38·8                                               | 323                                                   | 36·1                                           | 38·7                                                 | 659     | 335                |
|                                                                            | c                                | 2·45          |                                                       |                                                      | 35·7                                               | 38·7                                                  | 653                                            | 340                                                            |                                                                            | c                                | 2·18          |                                                    |                                                       | 36·0                                           | 38·9                                                 | 663     | 341                |
|                                                                            | d                                | 2·39          |                                                       |                                                      | 36·1                                               | 38·9                                                  |                                                | 327                                                            |                                                                            | d                                | 2·29          |                                                    |                                                       | 35·3                                           | 38·3                                                 |         | 331                |
| Mittel                                                                     | 2·45                             |               |                                                       | 35·8                                                 | 38·7                                               | 643                                                   | 330                                            | Mittel                                                         | 2·11                                                                       | 38·8                             | 323           | 36·0                                               | 38·9                                                  | 660                                            | 339                                                  |         |                    |
| IV<br>9·8                                                                  | a                                | 2·73          | 38·2                                                  | 363                                                  | 35·7                                               | 38·6                                                  | 647                                            | 340                                                            | IV<br>9·8                                                                  | a                                | 2·23          | 38·4                                               | 363                                                   | 35·6                                           | 38·7                                                 | 641     | 358                |
|                                                                            | b                                | 2·54          |                                                       |                                                      | 35·3                                               | 38·4                                                  | 626                                            | 327                                                            |                                                                            | b                                | 2·49          |                                                    |                                                       | 36·6                                           | 39·6                                                 | 663     | 351                |
|                                                                            | c                                | 2·47          | 38·9                                                  |                                                      | 36·0                                               | 38·9                                                  | 657                                            | 329                                                            |                                                                            | c                                | 2·33          | 39·6                                               | 337                                                   | 36·5                                           | 39·4                                                 | 681     | 350                |
|                                                                            | d                                | 2·54          |                                                       |                                                      | 36·0                                               | 38·6                                                  | 624                                            | 336                                                            |                                                                            | d                                | 2·42          |                                                    |                                                       | 35·9                                           | 39·0                                                 | 654     | 336                |
| Mittel                                                                     | 2·57                             | 38·6          | 363                                                   | 35·8                                                 | 38·6                                               | 639                                                   | 333                                            | Mittel                                                         | 2·37                                                                       | 39·0                             | 350           | 36·2                                               | 39·2                                                  | 660                                            | 349                                                  |         |                    |
| V<br>14·2                                                                  | a                                | 3·02          |                                                       |                                                      | 36·8                                               | 39·6                                                  | 669                                            | 340                                                            | V<br>14·2                                                                  | a                                | 2·59          |                                                    |                                                       | 35·7                                           | 38·6                                                 |         | 329                |
|                                                                            | b                                | 2·73          | 40·4                                                  | 330                                                  | 36·4                                               | 39·8                                                  | 611                                            | 339                                                            |                                                                            | b                                | 2·58          | 39·2                                               | 330                                                   | 35·7                                           | 38·8                                                 | 653     | 351                |
|                                                                            | c                                | 2·64          |                                                       |                                                      | 36·3                                               | 39·7                                                  | 632                                            | 327                                                            |                                                                            | c                                | 2·62          |                                                    |                                                       | 35·9                                           | 39·2                                                 | 630     | 329                |
|                                                                            | d                                | 2·64          | 39·1                                                  | 328                                                  | 36·2                                               | 39·2                                                  | 658                                            | 314                                                            |                                                                            | d                                | 2·53          | 37·5                                               | 313                                                   | 35·1                                           | 38·1                                                 | 622     | 301                |
| Mittel                                                                     | 2·76                             | 39·8          | 329                                                   | 36·4                                                 | 39·6                                               | 643                                                   | 330                                            | Mittel                                                         | 2·58                                                                       | 38·4                             | 322           | 35·6                                               | 38·7                                                  | 635                                            | 328                                                  |         |                    |
| VI<br>18·6                                                                 | a                                | 2·49          | 40·1                                                  | 320                                                  | 37·4                                               | 40·6                                                  | 585                                            | 325                                                            | VI<br>18·6                                                                 | a                                | 2·76          | 38·1                                               | 294                                                   | 35·1                                           | 37·8                                                 | 552     | 294                |
|                                                                            | b                                | 2·77          |                                                       |                                                      | 37·7                                               | 41·0                                                  | 654                                            | 344                                                            |                                                                            | b                                | 2·40          |                                                    |                                                       | 36·3                                           | 39·2                                                 |         | 330                |
|                                                                            | c                                | 2·59          | 40·1                                                  |                                                      | 38·1                                               | 41·3                                                  | 609                                            | 360                                                            |                                                                            | c                                | 2·40          | 39·4                                               | 384                                                   | 36·2                                           | 39·7                                                 | 626     | 340                |
|                                                                            | d                                | 2·58          |                                                       |                                                      | 37·7                                               | 41·1                                                  | 659                                            | 339                                                            |                                                                            | d                                | 2·65          |                                                    |                                                       | 35·1                                           | 38·1                                                 | 595     | 313                |
| Mittel                                                                     | 2·61                             | 40·1          | 320                                                   | 37·7                                                 | 41·0                                               | 627                                                   | 342                                            | Mittel                                                         | 2·55                                                                       | 38·8                             | 339           | 35·7                                               | 38·7                                                  | 591                                            | 319                                                  |         |                    |
| Gesamt-<br>Mittel des<br>Stammes                                           |                                  | 2·53          | 39·5                                                  | 340                                                  | 36·0                                               | 39·0                                                  | 624                                            | 327                                                            | Gesamt-<br>Mittel des<br>Stammes                                           |                                  | 2·27          | 39·1                                               | 333                                                   | 36·0                                           | 39·0                                                 | 639     | 329                |

**Tabelle II (Fortsetzung).**

**Druckfestigkeit.**

| Fichtenwuchsgebiet: Zentralalpen<br>Probestamm Nr. 71                |                                  |                     |                                                    |                                               |                                              |                                                    |                                         | Fichtenwuchsgebiet: Zentralalpen<br>Probestamm Nr. 72                |                                  |                     |                                               |                                                    |                                               |                                              |                                                    |                                         |                                               |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite<br>mm | Astfreie Würfel                                    |                                               | Astfreie Platten                             |                                                    |                                         | Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite<br>mm | Astfreie Würfel                               |                                                    | Astfreie Platten                              |                                              |                                                    |                                         |                                               |
|                                                                      |                                  |                     | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\rho_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\rho_0$ |                                                                      |                                  |                     | Druckfestigkeit normallufttrocken $\rho_{15}$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\rho_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\rho_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\rho_{15}$ |
|                                                                      |                                  |                     |                                                    |                                               |                                              |                                                    |                                         |                                                                      |                                  |                     |                                               |                                                    |                                               |                                              |                                                    |                                         |                                               |
| I<br>1·1                                                             | a                                | 1·66                | 44·3                                               | 384                                           | 40·6                                         | 44·1                                               | 712                                     | 394                                                                  | I<br>1·1                         | a                   | 1·75                                          | 41·3                                               | 339                                           | 38·2                                         | 41·6                                               | 692                                     | 327                                           |
|                                                                      | b                                | 1·63                | 43·3                                               | 348                                           | 40·2                                         | 43·4                                               | 693                                     | 369                                                                  |                                  | b                   | 1·52                                          | 41·5                                               | 339                                           | 38·6                                         | 41·5                                               | 692                                     | 380                                           |
|                                                                      | c                                | 1·30                | 43·2                                               | 392                                           | 41·2                                         | 44·3                                               | 771                                     | 411                                                                  |                                  | c                   | 1·28                                          | 45·6                                               | 388                                           | 42·1                                         | 45·3                                               | 692                                     | 385                                           |
|                                                                      | d                                | 1·31                | 44·4                                               | 350                                           | 41·3                                         | 44·3                                               | 788                                     | 376                                                                  |                                  | d                   | 1·65                                          | 41·0                                               | 296                                           | 38·7                                         | 41·5                                               | 628                                     | 331                                           |
|                                                                      | Mittel                           | 1·47                | 43·8                                               | 369                                           | 40·8                                         | 44·0                                               | 741                                     | 388                                                                  |                                  | Mittel              | 1·55                                          | 42·4                                               | 341                                           | 39·4                                         | 42·5                                               | 660                                     | 356                                           |
| II<br>2·7                                                            | a                                | 1·60                | 43·7                                               | 386                                           | 40·3                                         | 43·7                                               | 694                                     | 399                                                                  | II<br>2·7                        | a                   | 1·65                                          | 41·3                                               | 356                                           | 38·1                                         | 41·3                                               | 691                                     | 360                                           |
|                                                                      | b                                | 1·43                | 43·0                                               | 332                                           | 40·4                                         | 43·1                                               | 758                                     | 375                                                                  |                                  | b                   | 1·65                                          | 42·3                                               | 328                                           | 39·0                                         | 41·9                                               | 719                                     | 389                                           |
|                                                                      | c                                | 1·35                | 43·9                                               | 395                                           | 40·8                                         | 43·7                                               | 808                                     | 395                                                                  |                                  | c                   | 1·34                                          | 44·7                                               | 401                                           | 42·1                                         | 45·0                                               | 790                                     | 389                                           |
|                                                                      | d                                | 1·46                | 43·5                                               | 365                                           | 40·8                                         | 43·5                                               | 777                                     | 386                                                                  |                                  | d                   | 1·46                                          | 43·1                                               | 319                                           | 40·4                                         | 43·0                                               | 770                                     | 368                                           |
|                                                                      | Mittel                           | 1·46                | 43·5                                               | 370                                           | 40·6                                         | 43·5                                               | 759                                     | 389                                                                  |                                  | Mittel              | 1·52                                          | 42·9                                               | 351                                           | 39·9                                         | 42·8                                               | 743                                     | 377                                           |
| III<br>5·4                                                           | a                                | 1·61                | ·                                                  | ·                                             | 40·7                                         | 43·7                                               | ·                                       | 376                                                                  | III<br>5·4                       | a                   | 1·66                                          | ·                                                  | ·                                             | 39·5                                         | 42·2                                               | ·                                       | 366                                           |
|                                                                      | b                                | 1·50                | 42·7                                               | 341                                           | 40·2                                         | 43·0                                               | 722                                     | 374                                                                  |                                  | b                   | 1·57                                          | 43·0                                               | 361                                           | 40·5                                         | 43·3                                               | 744                                     | 397                                           |
|                                                                      | c                                | 1·34                | 43·5                                               | 384                                           | 40·9                                         | 43·6                                               | 749                                     | 392                                                                  |                                  | c                   | 1·32                                          | 42·9                                               | 386                                           | 40·1                                         | 43·0                                               | 753                                     | 374                                           |
|                                                                      | d                                | 1·42                | 43·0                                               | 356                                           | 40·3                                         | 42·8                                               | 739                                     | 372                                                                  |                                  | d                   | 1·41                                          | 42·3                                               | 333                                           | 39·8                                         | 42·4                                               | 757                                     | 350                                           |
|                                                                      | Mittel                           | 1·47                | 43·1                                               | 360                                           | 40·5                                         | 43·3                                               | 737                                     | 379                                                                  |                                  | Mittel              | 1·49                                          | 42·7                                               | 360                                           | 40·0                                         | 42·7                                               | 751                                     | 372                                           |
| IV<br>9·8                                                            | a                                | 1·72                | 44·0                                               | 389                                           | 40·5                                         | 43·3                                               | 744                                     | 396                                                                  | IV<br>9·8                        | a                   | 1·82                                          | 42·4                                               | 316                                           | 38·5                                         | 41·5                                               | 641                                     | 348                                           |
|                                                                      | b                                | 1·60                | ·                                                  | ·                                             | 39·9                                         | 42·9                                               | 735                                     | 371                                                                  |                                  | b                   | 1·54                                          | 43·0                                               | 359                                           | 40·3                                         | 42·9                                               | 748                                     | 376                                           |
|                                                                      | c                                | 1·38                | 44·8                                               | 368                                           | 41·3                                         | 44·2                                               | 784                                     | 402                                                                  |                                  | c                   | 1·33                                          | 43·3                                               | 380                                           | 40·5                                         | 43·0                                               | 761                                     | 388                                           |
|                                                                      | d                                | 1·42                | ·                                                  | ·                                             | 40·7                                         | 43·2                                               | 776                                     | 381                                                                  |                                  | d                   | 1·41                                          | 41·2                                               | 327                                           | 38·5                                         | 41·2                                               | 672                                     | 343                                           |
|                                                                      | Mittel                           | 1·53                | 44·4                                               | 379                                           | 40·6                                         | 43·4                                               | 760                                     | 388                                                                  |                                  | Mittel              | 1·53                                          | 42·5                                               | 346                                           | 39·5                                         | 42·2                                               | 706                                     | 364                                           |
| V<br>14·2                                                            | a                                | 1·83                | 41·4                                               | 355                                           | 38·6                                         | 41·5                                               | 687                                     | 371                                                                  | V<br>14·2                        | a                   | 1·66                                          | 42·5                                               | 349                                           | 39·2                                         | 42·4                                               | 664                                     | 371                                           |
|                                                                      | b                                | 1·37                | 41·0                                               | 356                                           | 38·3                                         | 41·1                                               | 669                                     | 374                                                                  |                                  | b                   | 1·49                                          | 42·8                                               | 359                                           | 40·6                                         | 43·3                                               | 755                                     | 379                                           |
|                                                                      | c                                | 1·58                | 42·0                                               | 376                                           | 39·1                                         | 42·1                                               | 720                                     | 381                                                                  |                                  | c                   | 1·37                                          | 42·3                                               | 366                                           | 39·7                                         | 42·3                                               | 716                                     | 371                                           |
|                                                                      | d                                | 1·66                | 41·4                                               | 338                                           | 38·7                                         | 41·6                                               | 699                                     | 359                                                                  |                                  | d                   | 1·56                                          | 40·9                                               | 310                                           | 37·6                                         | 40·5                                               | 645                                     | ·                                             |
|                                                                      | Mittel                           | 1·61                | 41·5                                               | 356                                           | 38·7                                         | 41·6                                               | 694                                     | 371                                                                  |                                  | Mittel              | 1·52                                          | 42·1                                               | 346                                           | 39·3                                         | 42·1                                               | 695                                     | 374                                           |
| VI<br>18·6                                                           | a                                | 2·12                | 40·2                                               | 389                                           | 37·9                                         | 40·6                                               | 668                                     | 357                                                                  | VI<br>18·6                       | a                   | 1·72                                          | 46·2                                               | 378                                           | 43·5                                         | 46·3                                               | 774                                     | 420                                           |
|                                                                      | b                                | 1·85                | 41·4                                               | 346                                           | 39·1                                         | 41·9                                               | 695                                     | 356                                                                  |                                  | b                   | 1·62                                          | 43·8                                               | 360                                           | 40·7                                         | 44·0                                               | 723                                     | 379                                           |
|                                                                      | c                                | 1·85                | 41·3                                               | 347                                           | 38·3                                         | 41·4                                               | 664                                     | 362                                                                  |                                  | c                   | 1·60                                          | ·                                                  | ·                                             | 41·5                                         | 44·3                                               | ·                                       | 375                                           |
|                                                                      | d                                | 1·88                | 40·1                                               | 314                                           | 37·1                                         | 40·0                                               | 632                                     | 321                                                                  |                                  | d                   | 1·75                                          | ·                                                  | ·                                             | 42·9                                         | 45·7                                               | 697                                     | 366                                           |
|                                                                      | Mittel                           | 1·92                | 40·8                                               | 349                                           | 38·1                                         | 41·0                                               | 665                                     | 349                                                                  |                                  | Mittel              | 1·67                                          | 45·0                                               | 369                                           | 42·2                                         | 45·1                                               | 731                                     | 385                                           |
| VII<br>23·0                                                          | a                                | 1·88                | 43·4                                               | 348                                           | 39·2                                         | 42·7                                               | 648                                     | 351                                                                  | VII<br>23·0                      | a                   | 1·57                                          | 45·9                                               | 349                                           | 42·9                                         | 46·0                                               | 692                                     | 406                                           |
|                                                                      | b                                | 1·88                | 43·7                                               | 369                                           | 40·1                                         | 43·1                                               | 633                                     | 359                                                                  |                                  | b                   | 1·31                                          | 46·9                                               | 397                                           | 44·3                                         | 47·8                                               | ·                                       | 418                                           |
|                                                                      | c                                | 1·83                | ·                                                  | ·                                             | 41·9                                         | 45·4                                               | 706                                     | 378                                                                  |                                  | c                   | 1·05                                          | 46·9                                               | 373                                           | 43·5                                         | 46·8                                               | ·                                       | ·                                             |
|                                                                      | d                                | 1·89                | 44·9                                               | 346                                           | 42·5                                         | 45·5                                               | 695                                     | 372                                                                  |                                  | d                   | 1·69                                          | 45·8                                               | 327                                           | 42·3                                         | 46·5                                               | 651                                     | 352                                           |
|                                                                      | Mittel                           | 1·87                | 44·0                                               | 354                                           | 40·9                                         | 44·2                                               | 671                                     | 365                                                                  |                                  | Mittel              | 1·40                                          | 46·4                                               | 362                                           | 43·3                                         | 46·8                                               | 672                                     | 395                                           |
| Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 1·62                | 43·0                                               | 362                                           | 40·0                                         | 43·0                                               | 718                                     | 376                                                                  | Gesamt-Mittel des Stammes        |                     | 1·53                                          | 43·4                                               | 354                                           | 40·5                                         | 43·4                                               | 708                                     | 375                                           |

Tabelle II (Fortsetzung).

Druckfestigkeit.

| Fichtenwuchsgebiet: Zentralalpen<br>Probestamm Nr. 73                      |                                  |               |                                                          |                                                      |                                                    |                                                          |                                                | Fichtenwuchsgebiet: Zentralalpen<br>Probestamm Nr. 74 |                                                                            |                                  |               |                                                    |                                                          |                                                |                                                      |         |                    |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------|--------------------|
| Nummer der Stammscheibe und<br>Höhe derselben über dem Stocke<br>in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie<br>Würfel                                       |                                                      | Astfreie Platten                                   |                                                          |                                                |                                                       | Nummer der Stammscheibe und<br>Höhe derselben über dem Stocke<br>in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie<br>Würfel                                 |                                                          | Astfreie Platten                               |                                                      |         |                    |
|                                                                            |                                  |               | Spezifisches Gewicht<br>normallufttrocken<br>$\rho_{15}$ | Druckfestigkeit<br>normallufttrocken<br>$\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht<br>absoluttrocken<br>$\rho_0$ | Spezifisches Gewicht<br>normallufttrocken<br>$\rho_{15}$ | Druckfestigkeit<br>absoluttrocken<br>$\beta_0$ | Druckfestigkeit<br>normallufttrocken<br>$\beta_{15}$  |                                                                            |                                  |               | Spezifisches Gewicht<br>absoluttrocken<br>$\rho_0$ | Spezifisches Gewicht<br>normallufttrocken<br>$\rho_{15}$ | Druckfestigkeit<br>absoluttrocken<br>$\beta_0$ | Druckfestigkeit<br>normallufttrocken<br>$\beta_{15}$ |         |                    |
|                                                                            |                                  |               |                                                          |                                                      |                                                    |                                                          |                                                |                                                       |                                                                            |                                  |               |                                                    |                                                          |                                                |                                                      | 100fach | kg/cm <sup>2</sup> |
| I<br>1·1                                                                   | a                                | 2·54          | 39·4                                                     | 334                                                  | 35·7                                               | 38·5                                                     | 623                                            | 332                                                   | I<br>1·1                                                                   | a                                | 3·62          | 37·8                                               | 302                                                      | 34·2                                           | 37·6                                                 | 534     | 290                |
|                                                                            | b                                | 2·82          | 42·0                                                     | 316                                                  | 38·5                                               | 41·8                                                     | 637                                            | 352                                                   |                                                                            | b                                | 3·36          | 35·8                                               | 276                                                      | 33·2                                           | 36·1                                                 | 508     | 302                |
|                                                                            | c                                | 3·09          | 45·5                                                     | 346                                                  | 40·9                                               | 44·8                                                     | 662                                            | 369                                                   |                                                                            | c                                | 2·79          | 37·0                                               | 310                                                      | 34·2                                           | 37·0                                                 | 574     | 323                |
|                                                                            | d                                | 2·47          | 39·5                                                     | 310                                                  | 36·5                                               | 39·1                                                     | 617                                            | 318                                                   |                                                                            | d                                | 3·03          | 38·8                                               | 301                                                      | 35·1                                           | 37·9                                                 | 607     | 306                |
|                                                                            | Mittel                           | 2·73          | 41·6                                                     | 327                                                  | 37·9                                               | 41·1                                                     | 635                                            | 343                                                   |                                                                            | Mittel                           | 3·20          | 37·4                                               | 297                                                      | 34·2                                           | 37·1                                                 | 556     | 305                |
| II<br>2·7                                                                  | a                                | 2·66          | 39·6                                                     | 336                                                  | 35·7                                               | 39·4                                                     | 609                                            | 328                                                   | II<br>2·7                                                                  | a                                | 3·48          | 37·0                                               | 306                                                      | 34·0                                           | 37·0                                                 | 556     | 298                |
|                                                                            | b                                | 2·41          | 39·7                                                     | 328                                                  | 36·4                                               | 39·5                                                     | 588                                            | 342                                                   |                                                                            | b                                | 2·78          | 36·8                                               | 283                                                      | 34·4                                           | 37·1                                                 | 568     | 311                |
|                                                                            | c                                | 2·61          | 38·8                                                     | 339                                                  | 36·1                                               | 38·7                                                     | 642                                            | 331                                                   |                                                                            | c                                | 2·96          | 37·1                                               | 326                                                      | 34·8                                           | 37·2                                                 | 613     | 315                |
|                                                                            | d                                | 2·62          | 38·5                                                     | 298                                                  | 36·0                                               | 38·6                                                     | 627                                            | 320                                                   |                                                                            | d                                | 3·11          | 36·1                                               | 283                                                      | 33·8                                           | 36·1                                                 | 587     | 297                |
|                                                                            | Mittel                           | 2·58          | 39·2                                                     | 325                                                  | 36·1                                               | 39·1                                                     | 617                                            | 330                                                   |                                                                            | Mittel                           | 3·06          | 36·8                                               | 300                                                      | 34·3                                           | 36·9                                                 | 581     | 305                |
| III<br>5·4                                                                 | a                                | 2·94          | .                                                        | .                                                    | 35·1                                               | 37·3                                                     | .                                              | 320                                                   | III<br>5·4                                                                 | a                                | 3·20          | .                                                  | .                                                        | 32·4                                           | 34·7                                                 | .       | 287                |
|                                                                            | b                                | 2·87          | 39·1                                                     | 294                                                  | 36·3                                               | 39·3                                                     | 616                                            | 338                                                   |                                                                            | b                                | 2·82          | 34·8                                               | 260                                                      | 32·5                                           | 35·3                                                 | 501     | 270                |
|                                                                            | c                                | 2·34          | 40·4                                                     | 351                                                  | 37·2                                               | 40·1                                                     | 671                                            | 337                                                   |                                                                            | c                                | 2·68          | 35·6                                               | 306                                                      | 33·0                                           | 35·5                                                 | 558     | 239                |
|                                                                            | d                                | 2·77          | .                                                        | .                                                    | 35·6                                               | 38·2                                                     | 600                                            | 300                                                   |                                                                            | d                                | 2·95          | 36·1                                               | 261                                                      | 33·6                                           | 36·1                                                 | 592     | 280                |
|                                                                            | Mittel                           | 2·73          | 39·8                                                     | 323                                                  | 36·1                                               | 38·7                                                     | 629                                            | 324                                                   |                                                                            | Mittel                           | 2·91          | 35·5                                               | 276                                                      | 32·9                                           | 35·4                                                 | 550     | 282                |
| IV<br>9·8                                                                  | a                                | 3·53          | 38·1                                                     | 320                                                  | 34·9                                               | 37·7                                                     | 609                                            | 309                                                   | IV<br>9·8                                                                  | a                                | 3·74          | 34·4                                               | 281                                                      | 31·8                                           | 34·4                                                 | 547     | 278                |
|                                                                            | b                                | 3·14          | 41·0                                                     | 311                                                  | 37·4                                               | 40·6                                                     | 591                                            | 333                                                   |                                                                            | b                                | 3·10          | .                                                  | .                                                        | 32·3                                           | 35·0                                                 | 516     | 275                |
|                                                                            | c                                | 2·75          | 42·4                                                     | 336                                                  | 38·7                                               | 42·1                                                     | 651                                            | 356                                                   |                                                                            | c                                | 2·79          | 38·7                                               | 293                                                      | 35·9                                           | 38·6                                                 | 594     | 314                |
|                                                                            | d                                | 2·93          | 38·8                                                     | 305                                                  | 36·5                                               | 39·1                                                     | 632                                            | 334                                                   |                                                                            | d                                | 3·03          | 36·4                                               | 295                                                      | 34·6                                           | 36·8                                                 | 598     | 293                |
|                                                                            | Mittel                           | 3·09          | 40·1                                                     | 318                                                  | 36·9                                               | 39·9                                                     | 621                                            | 333                                                   |                                                                            | Mittel                           | 3·17          | 36·5                                               | 290                                                      | 33·7                                           | 36·2                                                 | 564     | 290                |
| V<br>14·2                                                                  | a                                | 3·59          | 44·3                                                     | 352                                                  | 39·8                                               | 43·6                                                     | 654                                            | 367                                                   | V<br>14·2                                                                  | a                                | 3·73          | 35·6                                               | 290                                                      | 33·5                                           | 35·9                                                 | 537     | 289                |
|                                                                            | b                                | 2·65          | 40·4                                                     | 288                                                  | 36·9                                               | 39·6                                                     | 645                                            | 343                                                   |                                                                            | b                                | 3·21          | 35·5                                               | 252                                                      | 32·7                                           | 35·5                                                 | 506     | 270                |
|                                                                            | c                                | 2·80          | .                                                        | .                                                    | 37·3                                               | 40·0                                                     | 678                                            | 360                                                   |                                                                            | c                                | 3·02          | 35·9                                               | 320                                                      | 33·2                                           | 35·7                                                 | 578     | 310                |
|                                                                            | d                                | 3·31          | 40·0                                                     | 324                                                  | 37·2                                               | 40·4                                                     | 593                                            | 330                                                   |                                                                            | d                                | 3·28          | 36·0                                               | 285                                                      | 33·7                                           | 36·1                                                 | 580     | 294                |
|                                                                            | Mittel                           | 3·09          | 41·6                                                     | 321                                                  | 37·8                                               | 40·9                                                     | 644                                            | 350                                                   |                                                                            | Mittel                           | 3·31          | 35·8                                               | 287                                                      | 33·3                                           | 35·8                                                 | 550     | 291                |
| VI<br>18·6                                                                 | a                                | 2·83          | 40·6                                                     | 356                                                  | 37·4                                               | 40·3                                                     | 683                                            | 356                                                   | VI<br>18·6                                                                 | a                                | 4·13          | 36·5                                               | 292                                                      | 33·7                                           | 36·5                                                 | 527     | 287                |
|                                                                            | b                                | 2·80          | 43·9                                                     | 319                                                  | 40·1                                               | 43·1                                                     | 657                                            | 363                                                   |                                                                            | b                                | 3·21          | 36·4                                               | 278                                                      | 34·3                                           | 36·1                                                 | 553     | 301                |
|                                                                            | c                                | 2·55          | 42·2                                                     | 356                                                  | 39·9                                               | 42·9                                                     | .                                              | 368                                                   |                                                                            | c                                | 3·02          | 36·7                                               | 294                                                      | 33·7                                           | 36·5                                                 | 560     | 307                |
|                                                                            | d                                | 2·59          | 42·3                                                     | 356                                                  | 39·5                                               | 42·3                                                     | 671                                            | 363                                                   |                                                                            | d                                | 3·28          | 36·4                                               | 273                                                      | 32·8                                           | 36·0                                                 | 500     | 262                |
|                                                                            | Mittel                           | 2·69          | 42·3                                                     | 347                                                  | 39·2                                               | 42·1                                                     | 670                                            | 363                                                   |                                                                            | Mittel                           | 3·41          | 36·5                                               | 284                                                      | 33·6                                           | 36·3                                                 | 535     | 289                |
| VII<br>23·0                                                                | a                                | 2·37          | 47·0                                                     | 395                                                  | 44·5                                               | 48·3                                                     | 687                                            | 413                                                   | VII<br>23·0                                                                | a                                | 3·48          | 38·1                                               | 288                                                      | 35·0                                           | 38·4                                                 | 524     | 270                |
|                                                                            | b                                | 2·37          | 45·8                                                     | 389                                                  | 42·4                                               | 45·7                                                     | 393                                            | 393                                                   |                                                                            | b                                | 2·94          | 38·8                                               | 321                                                      | 35·7                                           | 38·8                                                 | 482     | 264                |
|                                                                            | c                                | 2·36          | 44·6                                                     | 405                                                  | 42·3                                               | 44·9                                                     | 334                                            | 334                                                   |                                                                            | c                                | 3·26          | 38·1                                               | 322                                                      | 34·7                                           | 37·7                                                 | 522     | 292                |
|                                                                            | d                                | 2·42          | 46·5                                                     | .                                                    | 42·3                                               | 46·2                                                     | .                                              | 373                                                   |                                                                            | d                                | 3·29          | 36·5                                               | 293                                                      | 33·9                                           | 36·9                                                 | 524     | 300                |
|                                                                            | Mittel                           | 2·38          | 46·0                                                     | 396                                                  | 42·9                                               | 46·3                                                     | 637                                            | 391                                                   |                                                                            | Mittel                           | 3·24          | 37·9                                               | 306                                                      | 34·8                                           | 33·0                                                 | 510     | 282                |
| Gesamt-<br>Mittel des<br>Stammes                                           |                                  | 2·75          | 41·5                                                     | 337                                                  | 38·1                                               | 41·2                                                     | 643                                            | 348                                                   | Gesamt-<br>Mittel des<br>Stammes                                           |                                  | 3·19          | 36·6                                               | 291                                                      | 33·8                                           | 36·5                                                 | 549     | 292                |

**Tabelle II (Fortsetzung).**

**Druckfestigkeit.**

| Fichtenwuchsgebiet: Zentralalpen<br>Probestamm Nr. 75                |                                  |                |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                | Fichtenwuchsgebiet: Zentralalpen<br>Probestamm Nr. 76                |                                  |                |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahrringbreite | Astfreie Würfel                                    |                                                | Astfreie Platten                             |                                                    |                                          |                                                | Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahrringbreite | Astfreie Würfel                                    |                                                | Astfreie Platten                             |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      |                                  |                | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ |                                                                      |                                  |                | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ |
|                                                                      |                                  |                |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |                                                                      |                                  |                |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |
| I<br>1·1                                                             | a                                | 2·16           | 47·1                                               | 405                                            | 44·0                                         | 47·3                                               | 798                                      | 415                                            | I<br>1·1                                                             | a                                | 2·72           | 45·1                                               | 371                                            | 41·1                                         | 44·7                                               | 705                                      | 362                                            |
|                                                                      | b                                | 1·77           | 44·4                                               | 389                                            | 41·8                                         | 44·5                                               | 729                                      | 380                                            |                                                                      | b                                | 1·88           | 45·1                                               | 382                                            | 42·0                                         | 44·7                                               | 731                                      | 417                                            |
|                                                                      | c                                | 2·66           | 40·1                                               | 352                                            | 37·2                                         | 40·5                                               | .                                        | 350                                            |                                                                      | c                                | 1·53           | .                                                  | .                                              | 41·1                                         | 44·0                                               | 788                                      | 385                                            |
|                                                                      | d                                | 1·82           | 48·0                                               | 397                                            | 44·9                                         | 48·1                                               | 783                                      | 400                                            |                                                                      | d                                | 1·76           | .                                                  | .                                              | 41·7                                         | 44·6                                               | 734                                      | 372                                            |
| Mittel                                                               |                                  | 2·10           | 44·9                                               | 386                                            | 42·0                                         | 45·1                                               | 770                                      | 386                                            | Mittel                                                               |                                  | 1·97           | 45·1                                               | 377                                            | 41·5                                         | 44·5                                               | 752                                      | 384                                            |
| II<br>2·7                                                            | a                                | 2·10           | .                                                  | .                                              | 43·1                                         | 46·5                                               | 770                                      | 409                                            | II<br>2·7                                                            | a                                | 1·96           | 45·2                                               | 397                                            | 42·0                                         | 45·1                                               | 757                                      | 400                                            |
|                                                                      | b                                | 1·84           | 45·1                                               | 394                                            | 43·0                                         | 45·7                                               | 799                                      | 375                                            |                                                                      | b                                | 1·56           | 46·2                                               | 408                                            | 42·9                                         | 45·8                                               | 773                                      | 434                                            |
|                                                                      | c                                | 1·60           | 46·0                                               | 427                                            | 43·1                                         | 46·0                                               | 833                                      | 421                                            |                                                                      | c                                | 1·56           | 44·3                                               | 415                                            | 41·1                                         | 44·0                                               | 782                                      | 400                                            |
|                                                                      | d                                | 1·77           | 46·5                                               | 387                                            | 43·4                                         | 46·2                                               | 828                                      | 392                                            |                                                                      | d                                | 1·90           | 44·5                                               | 370                                            | 41·8                                         | 44·6                                               | 771                                      | 378                                            |
| Mittel                                                               |                                  | 1·83           | 45·9                                               | 403                                            | 43·2                                         | 46·1                                               | 808                                      | 399                                            | Mittel                                                               |                                  | 1·75           | 45·3                                               | 398                                            | 42·0                                         | 44·9                                               | 771                                      | 403                                            |
| III<br>5·4                                                           | a                                | 2·16           | 47·5                                               | 399                                            | 43·8                                         | 47·0                                               | 760                                      | 406                                            | III<br>5·4                                                           | a                                | 2·03           | 44·9                                               | 370                                            | 41·5                                         | 44·5                                               | 744                                      | 385                                            |
|                                                                      | b                                | 1·57           | 45·4                                               | 393                                            | 43·5                                         | 46·1                                               | 797                                      | 389                                            |                                                                      | b                                | 1·77           | .                                                  | .                                              | 41·8                                         | 44·6                                               | .                                        | 430                                            |
|                                                                      | c                                | 1·65           | 47·5                                               | 443                                            | 44·7                                         | 47·4                                               | 876                                      | 420                                            |                                                                      | c                                | 1·63           | 44·5                                               | 409                                            | 40·9                                         | 43·9                                               | 791                                      | 403                                            |
|                                                                      | d                                | 1·78           | .                                                  | .                                              | 45·1                                         | 47·6                                               | .                                        | 421                                            |                                                                      | d                                | 1·76           | .                                                  | .                                              | 42·1                                         | 44·8                                               | 772                                      | 388                                            |
| Mittel                                                               |                                  | 1·79           | 47·1                                               | 412                                            | 44·3                                         | 47·0                                               | 811                                      | 409                                            | Mittel                                                               |                                  | 1·80           | 44·7                                               | 390                                            | 41·6                                         | 44·5                                               | 769                                      | 402                                            |
| IV<br>9·8                                                            | a                                | 1·83           | 46·2                                               | 401                                            | 43·4                                         | 46·4                                               | 744                                      | 406                                            | IV<br>9·8                                                            | a                                | 1·96           | 44·8                                               | 399                                            | 41·7                                         | 45·1                                               | 743                                      | 400                                            |
|                                                                      | b                                | 1·52           | 46·5                                               | 402                                            | 44·4                                         | 46·9                                               | 820                                      | 432                                            |                                                                      | b                                | 1·55           | 43·0                                               | 365                                            | 40·5                                         | 43·4                                               | 781                                      | 418                                            |
|                                                                      | c                                | 1·82           | 46·0                                               | 405                                            | 42·6                                         | 45·5                                               | 792                                      | 404                                            |                                                                      | c                                | 1·82           | .                                                  | .                                              | 41·9                                         | 44·8                                               | 800                                      | 405                                            |
|                                                                      | d                                | 1·67           | 45·6                                               | 368                                            | 43·6                                         | 46·0                                               | 804                                      | 393                                            |                                                                      | d                                | 1·91           | 44·0                                               | 328                                            | 40·9                                         | 44·1                                               | 730                                      | 352                                            |
| Mittel                                                               |                                  | 1·71           | 46·1                                               | 394                                            | 43·5                                         | 46·2                                               | 790                                      | 409                                            | Mittel                                                               |                                  | 1·81           | 43·9                                               | 364                                            | 41·3                                         | 44·4                                               | 764                                      | 394                                            |
| V<br>14·2                                                            | a                                | 1·97           | 47·6                                               | 412                                            | 44·8                                         | 47·9                                               | 837                                      | 434                                            | V<br>14·2                                                            | a                                | 1·97           | .                                                  | .                                              | 45·0                                         | 47·8                                               | 843                                      | 393                                            |
|                                                                      | b                                | 1·61           | 46·6                                               | 405                                            | 44·5                                         | 47·1                                               | 789                                      | 429                                            |                                                                      | b                                | 1·82           | 46·1                                               | 398                                            | 43·5                                         | 46·5                                               | 770                                      | 410                                            |
|                                                                      | c                                | 1·74           | 47·1                                               | 412                                            | 43·0                                         | 46·2                                               | 748                                      | 386                                            |                                                                      | c                                | 1·86           | 46·4                                               | 405                                            | 44·0                                         | 47·0                                               | .                                        | 405                                            |
|                                                                      | d                                | 1·56           | .                                                  | .                                              | 44·2                                         | 46·4                                               | 780                                      | 390                                            |                                                                      | d                                | 1·95           | 46·6                                               | 346                                            | 41·7                                         | 46·7                                               | 771                                      | 393                                            |
| Mittel                                                               |                                  | 1·72           | 47·1                                               | 410                                            | 44·1                                         | 46·9                                               | 789                                      | 410                                            | Mittel                                                               |                                  | 1·90           | 46·4                                               | 390                                            | 43·6                                         | 47·0                                               | 795                                      | 400                                            |
| VI<br>18·6                                                           | a                                | 2·34           | 46·6                                               | 431                                            | 43·2                                         | 46·8                                               | 754                                      | 407                                            | VI<br>18·6                                                           | a                                | 2·47           | 47·6                                               | 416                                            | 44·5                                         | 48·0                                               | 780                                      | 403                                            |
|                                                                      | b                                | 1·94           | 46·1                                               | 423                                            | 43·1                                         | 46·3                                               | 723                                      | 420                                            |                                                                      | b                                | 2·38           | 46·9                                               | 383                                            | 44·1                                         | 47·2                                               | 773                                      | 413                                            |
|                                                                      | c                                | 1·82           | 48·9                                               | 460                                            | 46·4                                         | 49·2                                               | 909                                      | 464                                            |                                                                      | c                                | 2·14           | 46·4                                               | 438                                            | 43·1                                         | 46·2                                               | 809                                      | 402                                            |
|                                                                      | d                                | 1·84           | .                                                  | .                                              | 45·6                                         | 47·7                                               | 859                                      | 415                                            |                                                                      | d                                | 2·36           | 46·6                                               | 333                                            | 42·6                                         | 45·5                                               | .                                        | 386                                            |
| Mittel                                                               |                                  | 1·98           | 47·2                                               | 438                                            | 44·6                                         | 47·5                                               | 811                                      | 427                                            | Mittel                                                               |                                  | 2·34           | 46·9                                               | 393                                            | 43·6                                         | 46·7                                               | 787                                      | 401                                            |
| VII<br>23·0                                                          | a                                | 2·29           | 47·0                                               | 426                                            | 43·4                                         | 47·3                                               | 756                                      | 404                                            | VII<br>23·0                                                          | a                                | 2·83           | 46·8                                               | 407                                            | 43·9                                         | 47·6                                               | 756                                      | 400                                            |
|                                                                      | b                                | 2·07           | 48·3                                               | 408                                            | 44·7                                         | 48·7                                               | 705                                      | 386                                            |                                                                      | b                                | 2·47           | 47·2                                               | 395                                            | 44·1                                         | 47·6                                               | 683                                      | 432                                            |
|                                                                      | c                                | 1·88           | 48·4                                               | 415                                            | 45·8                                         | 48·6                                               | .                                        | 442                                            |                                                                      | c                                | 2·18           | 46·6                                               | 451                                            | 42·9                                         | 46·1                                               | 807                                      | 417                                            |
|                                                                      | d                                | 2·05           | 46·9                                               | 381                                            | 43·6                                         | 46·9                                               | .                                        | 390                                            |                                                                      | d                                | 2·41           | 46·5                                               | 371                                            | 43·1                                         | 46·8                                               | .                                        | 387                                            |
| Mittel                                                               |                                  | 2·07           | 47·7                                               | 408                                            | 44·4                                         | 47·9                                               | 731                                      | 406                                            | Mittel                                                               |                                  | 2·47           | 46·8                                               | 406                                            | 43·5                                         | 47·0                                               | 749                                      | 409                                            |
| Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 1·89           | 46·6                                               | 407                                            | 43·7                                         | 46·7                                               | 787                                      | 407                                            | Gesamt-Mittel des Stammes                                            |                                  | 2·00           | 45·6                                               | 388                                            | 42·4                                         | 45·6                                               | 770                                      | 413                                            |

Tabelle II (Fortsetzung).

Druckfestigkeit.

| Fichtenwuchsgebiet: Zentralalpen<br>Probestamm Nr. 77                      |                                  |                |                                                          |                                                      |                                                    |                                                          |                                                | Fichtenwuchsgebiet: Zentralalpen<br>Probestamm Nr. 78 |                                                                            |                                  |                |                                                    |                                                          |                                                |                                                      |                                                    |                                                          |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------|---------|--------------------|---------|--------------------|-----|
| Nummer der Stammscheibe und<br>Höhe derselben über dem Stocke<br>in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahrringbreite | Astfreie<br>Würfel                                       |                                                      | Astfreie Platten                                   |                                                          |                                                |                                                       | Nummer der Stammscheibe und<br>Höhe derselben über dem Stocke<br>in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahrringbreite | Astfreie<br>Würfel                                 |                                                          | Astfreie Platten                               |                                                      |                                                    |                                                          |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            |                                  |                | Spezifisches Gewicht<br>normallufttrocken<br>$\rho_{15}$ | Druckfestigkeit<br>normallufttrocken<br>$\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht<br>absoluttrocken<br>$\rho_0$ | Spezifisches Gewicht<br>normallufttrocken<br>$\rho_{15}$ | Druckfestigkeit<br>absoluttrocken<br>$\beta_0$ | Druckfestigkeit<br>normallufttrocken<br>$\beta_{15}$  |                                                                            |                                  |                | Spezifisches Gewicht<br>absoluttrocken<br>$\rho_0$ | Spezifisches Gewicht<br>normallufttrocken<br>$\rho_{15}$ | Druckfestigkeit<br>absoluttrocken<br>$\beta_0$ | Druckfestigkeit<br>normallufttrocken<br>$\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht<br>absoluttrocken<br>$\rho_0$ | Spezifisches Gewicht<br>normallufttrocken<br>$\rho_{15}$ | Druckfestigkeit<br>absoluttrocken<br>$\beta_0$ | Druckfestigkeit<br>normallufttrocken<br>$\beta_{15}$ |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            |                                  |                |                                                          |                                                      |                                                    |                                                          |                                                |                                                       |                                                                            |                                  |                |                                                    |                                                          |                                                |                                                      |                                                    |                                                          |                                                |                                                      | mm   | 100fach | kg/cm <sup>2</sup> | 100fach | kg/cm <sup>2</sup> | mm  |
| I<br>1·1                                                                   | a                                | 1·36           | 40·3                                                     | 330                                                  | 36·2                                               | 39·3                                                     |                                                | 332                                                   | I<br>1·1                                                                   | a                                | 1·41           | 47·6                                               | 411                                                      | 44·6                                           | 47·7                                                 | 775                                                | 397                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | b                                | 1·17           | 39·4                                                     | 329                                                  | 35·4                                               | 33·3                                                     |                                                | 352                                                   |                                                                            | b                                | 1·25           | 45·4                                               | 372                                                      | 42·3                                           | 45·3                                                 | 702                                                | 386                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | c                                | 0·98           | 39·7                                                     | 354                                                  | 36·5                                               | 39·6                                                     | 652                                            | 540                                                   |                                                                            | c                                | 1·18           | 44·0                                               | 396                                                      | 41·2                                           | 44·3                                                 | 770                                                | 383                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | d                                | 1·18           | 39·6                                                     | 320                                                  | 36·6                                               | 39·6                                                     | 610                                            | 323                                                   |                                                                            | d                                | 1·29           | 44·7                                               | 332                                                      | 41·4                                           | 45·5                                                 | 710                                                | 362                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | Mittel                           | 1·18           | 39·7                                                     | 333                                                  | 36·2                                               | 39·2                                                     | 631                                            | 337                                                   |                                                                            | Mittel                           | 1·28           | 45·4                                               | 378                                                      | 42·4                                           | 45·5                                                 | 739                                                | 382                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
| II<br>2·7                                                                  | a                                | 1·43           | 39·5                                                     | 332                                                  | 36·0                                               | 39·3                                                     | 672                                            | 332                                                   | II<br>2·7                                                                  | a                                | 1·28           | 45·0                                               | 387                                                      | 42·0                                           | 45·0                                                 | 763                                                | 384                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | b                                | 1·03           | 38·2                                                     | 326                                                  | 35·6                                               | 38·7                                                     | 645                                            | 333                                                   |                                                                            | b                                | 1·09           | 48·8                                               | 379                                                      | 46·0                                           | 48·9                                                 | 847                                                | 374                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | c                                | 1·03           | 38·4                                                     | 349                                                  | 35·6                                               | 38·2                                                     | 670                                            | 330                                                   |                                                                            | c                                | 1·22           | 45·1                                               | 393                                                      | 42·3                                           | 45·3                                                 | 800                                                | 379                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | d                                | 1·15           | 38·3                                                     | 316                                                  | 35·5                                               | 38·3                                                     |                                                | 316                                                   |                                                                            | d                                | 1·21           | 43·7                                               | 383                                                      | 41·4                                           | 44·1                                                 |                                                    | 349                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | Mittel                           | 1·16           | 38·6                                                     | 331                                                  | 35·7                                               | 38·6                                                     | 662                                            | 340                                                   |                                                                            | Mittel                           | 1·20           | 45·7                                               | 386                                                      | 42·9                                           | 45·8                                                 | 803                                                | 372                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
| III<br>5·4                                                                 | a                                | 1·44           | 40·3                                                     | 329                                                  | 37·2                                               | 40·5                                                     | 583                                            | 314                                                   | III<br>5·4                                                                 | a                                | 1·26           |                                                    |                                                          | 41·3                                           | 44·3                                                 |                                                    | 374                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | b                                | 0·97           | 38·4                                                     | 302                                                  | 35·3                                               | 38·1                                                     | 643                                            | 333                                                   |                                                                            | b                                | 1·19           | 43·7                                               | 359                                                      | 41·6                                           | 44·7                                                 | 778                                                | 369                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | c                                | 1·19           |                                                          |                                                      | 34·8                                               | 37·7                                                     |                                                | 318                                                   |                                                                            | c                                | 1·25           | 46·5                                               | 428                                                      | 44·2                                           | 46·7                                                 | 818                                                | 396                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | d                                | 1·03           | 38·5                                                     | 323                                                  | 35·3                                               | 38·4                                                     | 640                                            | 332                                                   |                                                                            | d                                | 1·24           | 45·1                                               | 344                                                      | 42·7                                           | 45·6                                                 | 770                                                | 373                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | Mittel                           | 1·16           | 39·1                                                     | 318                                                  | 35·7                                               | 38·7                                                     | 622                                            | 337                                                   |                                                                            | Mittel                           | 1·24           | 45·1                                               | 377                                                      | 42·4                                           | 45·3                                                 | 789                                                | 378                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
| IV<br>9·8                                                                  | a                                | 1·35           | 40·1                                                     | 330                                                  | 36·9                                               | 39·7                                                     | 649                                            | 332                                                   | IV<br>9·8                                                                  | a                                | 1·40           | 46·1                                               | 367                                                      | 42·7                                           | 45·7                                                 | 705                                                | 366                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | b                                | 1·02           | 38·6                                                     | 294                                                  | 35·4                                               | 38·3                                                     | 560                                            | 344                                                   |                                                                            | b                                | 1·26           |                                                    |                                                          | 40·0                                           | 43·1                                                 | 676                                                | 357                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | c                                | 1·15           | 37·6                                                     | 358                                                  | 35·1                                               | 37·9                                                     | 657                                            | 325                                                   |                                                                            | c                                | 1·20           | 40·7                                               | 373                                                      | 37·8                                           | 40·6                                                 | 681                                                | 345                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | d                                | 1·11           | 38·0                                                     | 313                                                  | 35·3                                               | 38·2                                                     | 605                                            | 302                                                   |                                                                            | d                                | 1·21           | 42·8                                               | 333                                                      | 40·0                                           | 43·0                                                 | 654                                                | 343                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | Mittel                           | 1·16           | 38·6                                                     | 324                                                  | 35·7                                               | 38·5                                                     | 618                                            | 326                                                   |                                                                            | Mittel                           | 1·27           | 43·2                                               | 358                                                      | 40·1                                           | 43·1                                                 | 692                                                | 353                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
| V<br>14·2                                                                  | a                                | 1·33           | 40·8                                                     | 360                                                  | 37·2                                               | 40·3                                                     | 654                                            | 339                                                   | V<br>14·2                                                                  | a                                | 1·44           | 43·5                                               | 381                                                      | 40·6                                           | 43·6                                                 | 714                                                | 354                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | b                                | 1·17           |                                                          |                                                      | 37·8                                               | 41·2                                                     | 595                                            | 331                                                   |                                                                            | b                                | 1·38           | 42·4                                               | 326                                                      | 39·6                                           | 42·7                                                 | 654                                                | 346                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | c                                | 1·20           | 38·8                                                     | 330                                                  | 35·3                                               | 38·7                                                     | 575                                            | 323                                                   |                                                                            | c                                | 1·41           | 45·6                                               | 436                                                      | 42·6                                           | 46·0                                                 | 718                                                | 386                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | d                                | 1·18           |                                                          |                                                      | 35·0                                               | 37·8                                                     | 594                                            | 294                                                   |                                                                            | d                                | 1·33           | 42·3                                               | 309                                                      | 40·0                                           | 43·4                                                 | 619                                                | 324                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | Mittel                           | 1·22           | 39·8                                                     | 345                                                  | 36·3                                               | 39·5                                                     | 605                                            | 322                                                   |                                                                            | Mittel                           | 1·39           | 43·6                                               | 363                                                      | 40·7                                           | 43·9                                                 | 676                                                | 353                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
| VI<br>18·6                                                                 | a                                | 1·44           | 41·1                                                     | 341                                                  | 37·7                                               | 41·3                                                     | 608                                            | 339                                                   | VI<br>18·6                                                                 | a                                | 1·73           | 50·0                                               | 385                                                      | 46·0                                           | 49·8                                                 | 719                                                | 391                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | b                                | 1·19           | 40·1                                                     | 319                                                  | 36·5                                               | 39·9                                                     | 543                                            | 351                                                   |                                                                            | b                                | 1·43           | 43·5                                               | 303                                                      | 39·6                                           | 43·1                                                 |                                                    | 368                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | c                                | 1·16           | 38·8                                                     | 333                                                  | 36·0                                               | 38·9                                                     | 620                                            | 336                                                   |                                                                            | c                                | 1·27           | 44·4                                               | 358                                                      | 40·4                                           | 44·0                                                 | 672                                                | 350                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | d                                | 1·13           |                                                          |                                                      | 35·6                                               | 38·7                                                     | 551                                            | 306                                                   |                                                                            | d                                | 1·41           | 43·3                                               | 297                                                      | 39·5                                           | 42·8                                                 | 617                                                | 335                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            | Mittel                           | 1·23           | 40·0                                                     | 331                                                  | 36·5                                               | 39·0                                                     | 581                                            | 333                                                   |                                                                            | Mittel                           | 1·46           | 45·3                                               | 336                                                      | 41·4                                           | 44·9                                                 | 669                                                | 361                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
| Gesamt-<br>Mittel des<br>Stammes                                           |                                  | 1·18           | 39·3                                                     | 331                                                  | 36·0                                               | 39·0                                                     | 620                                            | 333                                                   | VII<br>23·0                                                                |                                  | 1·52           | 48·9                                               | 406                                                      | 44·6                                           | 48·9                                                 | 655                                                | 389                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            |                                  |                |                                                          |                                                      |                                                    |                                                          |                                                |                                                       |                                                                            |                                  |                |                                                    |                                                          |                                                |                                                      |                                                    |                                                          | b                                              | 1·45                                                 |      |         | 41·1               | 44·6    |                    | 317 |
|                                                                            |                                  |                |                                                          |                                                      |                                                    |                                                          |                                                |                                                       |                                                                            |                                  |                |                                                    |                                                          |                                                |                                                      |                                                    |                                                          | c                                              | 1·32                                                 | 44·7 | 399     | 40·9               | 44·5    |                    | 368 |
|                                                                            |                                  |                |                                                          |                                                      |                                                    |                                                          |                                                |                                                       |                                                                            |                                  |                |                                                    |                                                          |                                                |                                                      |                                                    |                                                          | d                                              | 1·53                                                 | 44·8 | 370     | 41·1               | 44·9    |                    | 310 |
|                                                                            |                                  |                |                                                          |                                                      |                                                    |                                                          |                                                |                                                       |                                                                            |                                  |                |                                                    |                                                          |                                                |                                                      |                                                    |                                                          | Mittel                                         | 1·46                                                 | 46·1 | 392     | 41·9               | 45·7    | 655                | 346 |
| Gesamt-<br>Mittel des<br>Stammes                                           |                                  |                |                                                          |                                                      |                                                    |                                                          |                                                | Gesamt-<br>Mittel des<br>Stammes                      |                                                                            |                                  |                |                                                    |                                                          |                                                |                                                      |                                                    |                                                          |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |
|                                                                            |                                  | 1·33           | 44·9                                                     | 370                                                  | 41·7                                               | 44·9                                                     | 718                                            | 364                                                   |                                                                            |                                  | 1·33           | 44·9                                               | 370                                                      | 41·7                                           | 44·9                                                 | 718                                                | 364                                                      |                                                |                                                      |      |         |                    |         |                    |     |

Tabelle II (Fortsetzung).

## Druckfestigkeit.

| Fichtenwuchsgebiet: Zentralalpen<br>Probestamm Nr. 79                |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                | Fichtenwuchsgebiet: Zentralalpen<br>Probestamm Nr. 80                |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie Würfel                                    |                                                | Astfreie Platten                             |                                                    |                                          |                                                | Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern | Bezeichnung des Scheibenviertels | Jahringbreite | Astfreie Würfel                                    |                                                | Astfreie Platten                             |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      |                                  |               | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ |                                                                      |                                  |               | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ | Spezifisches Gewicht absoluttrocken $\rho_0$ | Spezifisches Gewicht normallufttrocken $\rho_{15}$ | Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$ | Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$ |
|                                                                      |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |                                                                      |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |
| I<br>I·1                                                             | a                                | 1·78          | 39·2                                               | 313                                            | 36·1                                         | 39·6                                               | 529                                      | 297                                            | I<br>I·1                                                             | a                                | 1·29          | 37·4                                               | 293                                            | 34·3                                         | 37·2                                               | 581                                      | 307                                            |
|                                                                      | b                                | 1·40          |                                                    |                                                | 35·0                                         | 38·1                                               | 575                                      | 310                                            |                                                                      | b                                | 1·07          |                                                    |                                                | 34·0                                         | 36·8                                               | 501                                      | 305                                            |
|                                                                      | c                                | 1·42          |                                                    |                                                | 34·6                                         | 37·7                                               | 562                                      | 299                                            |                                                                      | c                                | 1·00          | 36·7                                               | 279                                            | 33·8                                         | 36·8                                               | 553                                      | 299                                            |
|                                                                      | d                                | 1·37          |                                                    |                                                | 34·2                                         | 37·4                                               | 524                                      | 290                                            |                                                                      | d                                | 1·12          |                                                    |                                                | 33·1                                         | 36·0                                               | 489                                      | 243                                            |
| Mittel                                                               |                                  | 1·49          | 39·2                                               | 313                                            | 35·0                                         | 38·2                                               | 548                                      | 299                                            | Mittel                                                               |                                  | 1·12          | 37·0                                               | 286                                            | 33·8                                         | 36·7                                               | 531                                      | 289                                            |
| II<br>2·7                                                            | a                                | 1·53          |                                                    |                                                | 34·9                                         | 38·2                                               | 546                                      |                                                | II<br>2·7                                                            | a                                | 1·27          |                                                    |                                                | 34·4                                         | 37·3                                               | 556                                      | 305                                            |
|                                                                      | b                                | 1·34          | 38·8                                               | 277                                            | 36·1                                         | 39·1                                               | 584                                      | 299                                            |                                                                      | b                                | 0·98          | 36·7                                               | 285                                            | 34·1                                         | 36·8                                               | 552                                      | 317                                            |
|                                                                      | c                                | 1·44          | 38·9                                               | 330                                            | 35·9                                         | 38·9                                               | 591                                      | 309                                            |                                                                      | c                                | 1·07          |                                                    |                                                | 34·2                                         | 37·2                                               | 561                                      | 311                                            |
|                                                                      | d                                | 1·37          | 38·4                                               | 266                                            | 35·4                                         | 38·1                                               | 582                                      | 259                                            |                                                                      | d                                | 1·18          |                                                    |                                                | 33·1                                         | 36·1                                               | 561                                      | 318                                            |
| Mittel                                                               |                                  | 1·42          | 38·7                                               | 291                                            | 35·6                                         | 38·6                                               | 576                                      | 289                                            | Mittel                                                               |                                  | 1·13          | 36·7                                               | 285                                            | 34·0                                         | 36·8                                               | 556                                      | 313                                            |
| III<br>5·4                                                           | a                                | 1·51          |                                                    |                                                | 36·6                                         | 39·7                                               |                                          | 327                                            | III<br>5·4                                                           | a                                | 1·18          | 37·1                                               | 334                                            | 34·1                                         | 37·4                                               | 552                                      | 303                                            |
|                                                                      | b                                | 1·25          | 39·6                                               | 296                                            | 36·7                                         | 39·7                                               | 577                                      | 335                                            |                                                                      | b                                | 1·12          |                                                    |                                                | 34·2                                         | 37·0                                               | 538                                      | 329                                            |
|                                                                      | c                                | 1·24          | 40·9                                               | 355                                            | 37·9                                         | 40·6                                               | 653                                      | 366                                            |                                                                      | c                                | 1·05          | 37·0                                               | 326                                            | 34·3                                         | 37·1                                               | 581                                      | 318                                            |
|                                                                      | d                                | 1·31          | 39·7                                               | 274                                            | 35·8                                         | 37·8                                               | 581                                      | 309                                            |                                                                      | d                                | 1·16          | 37·0                                               | 273                                            | 34·2                                         | 37·0                                               | 553                                      | 293                                            |
| Mittel                                                               |                                  | 1·33          | 40·1                                               | 308                                            | 36·8                                         | 39·5                                               | 604                                      | 334                                            | Mittel                                                               |                                  | 1·12          | 37·0                                               | 311                                            | 34·2                                         | 37·1                                               | 556                                      | 311                                            |
| IV<br>9·8                                                            | a                                | 1·34          | 42·2                                               | 350                                            | 39·3                                         | 43·1                                               | 607                                      | 367                                            | IV<br>9·8                                                            | a                                | 1·31          | 37·7                                               | 309                                            | 34·6                                         | 37·6                                               | 553                                      | 303                                            |
|                                                                      | b                                | 1·43          | 42·7                                               | 319                                            | 40·4                                         | 43·8                                               | 642                                      | 305                                            |                                                                      | b                                | 1·03          | 39·0                                               | 283                                            | 35·5                                         | 38·3                                               | 549                                      | 310                                            |
|                                                                      | c                                | 1·26          | 42·4                                               | 367                                            | 38·7                                         | 43·2                                               | 695                                      | 346                                            |                                                                      | c                                | 1·01          | 38·2                                               | 327                                            | 35·0                                         | 37·9                                               | 600                                      | 313                                            |
|                                                                      | d                                | 1·33          | 43·0                                               | 327                                            | 40·0                                         | 43·3                                               | 643                                      | 355                                            |                                                                      | d                                | 1·13          | 37·4                                               | 290                                            | 34·5                                         | 37·5                                               | 554                                      | 306                                            |
| Mittel                                                               |                                  | 1·34          | 42·6                                               | 341                                            | 39·6                                         | 43·3                                               | 647                                      | 343                                            | Mittel                                                               |                                  | 1·12          | 38·1                                               | 302                                            | 34·9                                         | 37·8                                               | 564                                      | 308                                            |
| V<br>14·2                                                            | a                                | 1·46          | 46·4                                               | 334                                            | 42·1                                         | 46·6                                               | 604                                      | 331                                            | V<br>14·2                                                            | a                                | 1·36          | 42·0                                               | 341                                            | 37·7                                         | 41·0                                               | 580                                      | 359                                            |
|                                                                      | b                                |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |                                                                      | b                                | 1·12          | 40·6                                               | 316                                            | 37·3                                         | 40·6                                               | 506                                      | 294                                            |
|                                                                      | c                                | 1·28          | 46·9                                               | 395                                            | 42·3                                         | 45·8                                               |                                          | 378                                            |                                                                      | c                                | 0·97          | 40·2                                               | 372                                            | 36·8                                         | 39·9                                               | 631                                      | 355                                            |
|                                                                      | d                                | 1·31          |                                                    |                                                | 43·8                                         | 48·1                                               | 597                                      | 335                                            |                                                                      | d                                | 1·00          | 40·4                                               | 323                                            | 37·0                                         | 40·2                                               | 557                                      | 320                                            |
| Mittel                                                               |                                  | 1·35          | 46·6                                               | 364                                            | 42·7                                         | 46·8                                               | 601                                      | 348                                            | Mittel                                                               |                                  | 1·11          | 40·8                                               | 338                                            | 37·2                                         | 40·4                                               | 569                                      | 332                                            |
| Gesamt-<br>Mittel des<br>Stammes                                     |                                  | 1·39          | 41·4                                               | 323                                            | 37·9                                         | 41·3                                               | 595                                      | 323                                            | VI<br>18·6                                                           | a                                | 1·26          | 43·8                                               | 374                                            | 40·3                                         | 44·1                                               |                                          | 372                                            |
|                                                                      |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |                                                                      | b                                | 1·06          | 44·0                                               | 342                                            | 40·3                                         | 43·9                                               |                                          | 345                                            |
|                                                                      |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |                                                                      | c                                | 0·95          | 43·4                                               | 355                                            | 41·2                                         | 44·3                                               |                                          | 351                                            |
|                                                                      |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |                                                                      | d                                | 1·09          | 43·7                                               | 357                                            | 40·6                                         | 44·1                                               |                                          | 356                                            |
| Mittel                                                               |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          | Mittel                                         |                                                                      | 1·09                             | 43·7          | 357                                                | 40·6                                           | 44·1                                         |                                                    | 356                                      |                                                |
| Gesamt-<br>Mittel des<br>Stammes                                     |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                | Gesamt-<br>Mittel des<br>Stammes                                     |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |
|                                                                      |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                | 1·12 38·9 313 35·9 38·8 555 318                                      |                                  |               |                                                    |                                                |                                              |                                                    |                                          |                                                |



**Tabelle III.**

# Untersuchungen

über die

# Druckelastizität des Fichtenholzes

an

50 cm langen Prismen

und ihre

Beziehungen zur Druckfestigkeit.

---

**Druckelastizität.**

**Tabelle III.**

| Bezeichnung des Stammes und des Druckprismas | Durchschnittliche Jahringbreite | Feuchtigkeitsgehalt bei der Probe | Spezifisches Lufttrockengewicht bei der Probe | Mittlerer Querschnitt |       |               | Elastizitätsgrenze                  |                                      |                                   |                   |                    |            | Fließgrenze        | Kohäsionsgrenze | Druckbeanspruchung der Platten aus den Druckprismen |                      |                 |                      |                 |
|----------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|-------|---------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|------------|--------------------|-----------------|-----------------------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
|                                              |                                 |                                   |                                               | Breite                | Dicke | Flächeninhalt | Belastung an der Elastizitätsgrenze | Verkürzung an der Elastizitätsgrenze | Elastische Verkürzung pro 1 Tonne | Elastizitätsmodul | Grenz(Trag)modul   | Fließmodul |                    |                 | Bruchmodul (Druckfestigkeit des Prismas)            | Spezifisches Gewicht | Druckfestigkeit | Spezifisches Gewicht | Druckfestigkeit |
|                                              |                                 |                                   |                                               |                       |       |               |                                     |                                      |                                   |                   |                    |            |                    |                 |                                                     |                      |                 |                      |                 |
| mm                                           | ‰                               | 100fach                           | cm                                            | cm <sup>2</sup>       | t     | cm            | t/cm <sup>2</sup>                   | t/cm <sup>2</sup>                    | t/cm <sup>2</sup>                 | 100fach           | kg/cm <sup>2</sup> | 100fach    | kg/cm <sup>2</sup> |                 |                                                     |                      |                 |                      |                 |
| <b>Fichtenwuchsgebiet: Karpaten.</b>         |                                 |                                   |                                               |                       |       |               |                                     |                                      |                                   |                   |                    |            |                    |                 |                                                     |                      |                 |                      |                 |
| 41 a                                         | 2.51                            | 14.1                              | 54.1                                          | 11.61                 | 11.49 | 133.36        | 16.9                                | 0.0153                               | 0.00090                           | 165.6             | 0.127              | 0.419      | 0.440              | 53.1            | 508                                                 | 50.8                 | 910             |                      |                 |
| b                                            | 2.53                            | 13.8                              | 50.8                                          | 11.83                 | 11.94 | 141.33        | 27.0                                | 0.0275                               | 0.00102                           | 138.9             | 0.191              | 0.425      | 0.435              | 50.8            | 465                                                 | 47.7                 | 846             |                      |                 |
| c                                            | 2.21                            | 14.6                              | 48.5                                          | 10.36                 | 10.43 | 108.60        | 21.0                                | 0.0257                               | 0.00122                           | 150.5             | 0.193              | 0.405      | 0.424              | 48.2            | 459                                                 | 45.2                 | 901             |                      |                 |
| d                                            | 2.28                            | 14.0                              | 49.7                                          | 10.13                 | 10.12 | 102.55        | 28.0                                | 0.0344                               | 0.00123                           | 158.8             | 0.273              | 0.410      | 0.411              | 50.3            | 485                                                 | 47.6                 | 910             |                      |                 |
| Mittel                                       | 2.39                            | 14.1                              | 50.8                                          | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00109                           | 153.5             | 0.196              | 0.415      | 0.430              | 50.6            | 478                                                 | 47.8                 | 892             |                      |                 |
| 42 a                                         | 3.20                            | 13.5                              | 41.2                                          | 11.17                 | 11.23 | 125.51        | 30.0                                | 0.0427                               | 0.00142                           | 111.9             | 0.239              | 0.351      | 0.355              | 40.9            | 384                                                 | 38.2                 | 678             |                      |                 |
| b                                            | 3.64                            | 14.2                              | 41.3                                          | 11.33                 | 11.30 | 128.03        | 36.0                                | 0.0436                               | 0.00121                           | 128.9             | 0.281              | 0.359      | 0.363              | 41.0            | 394                                                 | 38.3                 | 709             |                      |                 |
| c                                            | 3.50                            | 14.3                              | 42.9                                          | 10.55                 | 10.55 | 111.29        | 37.0                                | 0.0517                               | 0.00140                           | 128.6             | 0.333              | 0.359      | 0.374              | 42.3            | 416                                                 | 39.5                 | 742             |                      |                 |
| d                                            | 3.55                            | 14.2                              | 41.3                                          | 10.52                 | 10.52 | 110.77        | 26.0                                | 0.0368                               | 0.00142                           | 127.6             | 0.235              | 0.352      | 0.360              | 41.1            | 396                                                 | 38.1                 | 722             |                      |                 |
| Mittel                                       | 3.62                            | 14.1                              | 41.7                                          | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00136                           | 124.3             | 0.272              | 0.355      | 0.363              | 41.3            | 398                                                 | 38.5                 | 713             |                      |                 |
| 43 a                                         | 3.34                            | 14.7                              | 39.0                                          | 10.82                 | 10.84 | 117.32        | 21.0                                | 0.0394                               | 0.00188                           | 90.8              | 0.179              | 0.256      | 0.262              | 38.2            | 343                                                 | 35.2                 | 601             |                      |                 |
| b                                            | 3.51                            | 13.5                              | 37.9                                          | 10.33                 | 10.47 | 108.19        | 27.0                                | 0.0501                               | 0.00186                           | 99.5              | 0.250              | 0.324      | 0.333              | 36.9            | 375                                                 | 34.5                 | 630             |                      |                 |
| c                                            | 3.14                            | 13.2                              | 38.4                                          | 10.01                 | 10.01 | 100.20        | 20.0                                | 0.0373                               | 0.00186                           | 107.2             | 0.200              | 0.315      | 0.349              | 35.0            | 383                                                 | 35.7                 | 651             |                      |                 |
| d                                            | 2.96                            | 13.5                              | 39.5                                          | 10.01                 | 10.10 | 101.10        | 24.0                                | 0.0423                               | 0.00176                           | 112.2             | 0.237              | 0.336      | 0.356              | 38.7            | 393                                                 | 36.5                 | 658             |                      |                 |
| Mittel                                       | 3.24                            | 13.7                              | 38.7                                          | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00184                           | 102.4             | 0.217              | 0.309      | 0.325              | 38.0            | 374                                                 | 35.5                 | 635             |                      |                 |
| 44 a                                         | 1.63                            | 14.4                              | 41.9                                          | 9.65                  | 9.71  | 93.73         | 26.0                                | 0.0432                               | 0.00166                           | 128.4             | 0.277              | 0.352      | 0.339              | 41.4            | 417                                                 | 38.6                 | 734             |                      |                 |
| b                                            | 1.55                            | 14.0                              | 44.1                                          | 9.68                  | 9.52  | 92.18         | 24.0                                | 0.0380                               | 0.00158                           | 135.6             | 0.260              | 0.391      | 0.393              | 43.2            | 443                                                 | 40.3                 | 783             |                      |                 |
| c                                            | 1.36                            | 13.4                              | 46.6                                          | 9.54                  | 9.59  | 91.52         | 26.0                                | 0.0410                               | 0.00158                           | 138.7             | 0.284              | 0.350      | 0.412              | 44.7            | 461                                                 | 42.3                 | 808             |                      |                 |
| d                                            | 1.68                            | 13.7                              | 43.3                                          | 10.03                 | 10.07 | 100.97        | 21.0                                | 0.0344                               | 0.00164                           | 120.9             | 0.208              | 0.376      | 0.393              | 42.7            | 428                                                 | 40.0                 | 707             |                      |                 |
| Mittel                                       | 1.56                            | 13.9                              | 44.0                                          | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00162                           | 130.9             | 0.257              | 0.367      | 0.397              | 43.0            | 439                                                 | 40.4                 | 758             |                      |                 |
| 45 a                                         | 3.55                            | 13.9                              | 40.0                                          | 10.53                 | 10.41 | 109.55        | 9.0                                 | 0.0162                               | 0.00180                           | 101.5             | 0.082              | 0.320      | 0.326              | 39.1            | 371                                                 | 36.4                 | 621             |                      |                 |
| b                                            | 3.51                            | 14.1                              | 40.3                                          | 10.61                 | 10.68 | 113.38        | 9.0                                 | 0.0160                               | 0.00178                           | 99.2              | 0.079              | 0.300      | 0.318              | 39.1            | 375                                                 | 36.3                 | 652             |                      |                 |
| c                                            | 3.22                            | 13.2                              | 40.3                                          | 8.85                  | 8.89  | 78.62         | 12.0                                | 0.0275                               | 0.00229                           | 111.0             | 0.153              | 0.318      | 0.336              | 39.3            | 394                                                 | 37.1                 | 662             |                      |                 |
| d                                            | 2.98                            | 13.0                              | 40.3                                          | 9.29                  | 9.16  | 85.10         | 16.0                                | 0.0310                               | 0.00194                           | 121.2             | 0.188              | 0.341      | 0.354              | 39.2            | 387                                                 | 37.1                 | 671             |                      |                 |
| Mittel                                       | 3.32                            | 13.6                              | 40.2                                          | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00195                           | 108.2             | 0.126              | 0.320      | 0.334              | 39.2            | 382                                                 | 36.7                 | 652             |                      |                 |
| 46 a                                         | 2.40                            | 13.1                              | 37.5                                          | 12.40                 | 12.30 | 152.25        | 28.0                                | 0.0385                               | 0.00138                           | 95.5              | 0.184              | 0.289      | 0.317              | 36.7            | 359                                                 | 34.2                 | 580             |                      |                 |
| b                                            | 2.33                            | 13.5                              | 36.8                                          | 11.85                 | 11.85 | 140.43        | 30.0                                | 0.0449                               | 0.00150                           | 95.1              | 0.214              | 0.285      | 0.310              | 35.8            | 350                                                 | 33.4                 | 579             |                      |                 |
| c                                            | 2.16                            | 13.7                              | 36.5                                          | 10.93                 | 11.00 | 120.23        | 38.0                                | 0.0551                               | 0.00145                           | 114.6             | 0.316              | 0.316      | 0.339              | 35.7            | 356                                                 | 33.6                 | 601             |                      |                 |
| d                                            | 2.17                            | 13.5                              | 36.3                                          | 11.02                 | 11.01 | 121.33        | 31.0                                | 0.0496                               | 0.00160                           | 103.0             | 0.256              | 0.289      | 0.327              | 35.5            | 357                                                 | 33.4                 | 569             |                      |                 |
| Mittel                                       | 2.27                            | 13.5                              | 36.8                                          | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00148                           | 102.1             | 0.243              | 0.295      | 0.323              | 35.9            | 356                                                 | 33.7                 | 582             |                      |                 |
| 47 a                                         | 2.16                            | 13.4                              | 39.9                                          | 11.61                 | 11.83 | 137.27        | 28.0                                | 0.0347                               | 0.00124                           | 117.5             | 0.204              | 0.306      | 0.371              | 39.6            | 395                                                 | 37.4                 | 669             |                      |                 |
| b                                            | 2.03                            | 13.4                              | 41.0                                          | 11.63                 | 11.56 | 134.41        | 30.0                                | 0.0389                               | 0.00130                           | 114.8             | 0.223              | 0.335      | 0.344              | 40.0            | 404                                                 | 37.7                 | 678             |                      |                 |
| c                                            | 1.89                            | 13.8                              | 41.5                                          | 10.87                 | 10.83 | 117.30        | 30.0                                | 0.0406                               | 0.00135                           | 125.9             | 0.256              | 0.341      | 0.376              | 40.6            | 410                                                 | 38.5                 | 705             |                      |                 |
| d                                            | 1.95                            | 14.0                              | 39.8                                          | 11.00                 | 10.94 | 120.43        | 30.0                                | 0.0399                               | 0.00133                           | 124.8             | 0.249              | 0.349      | 0.358              | 39.7            | 406                                                 | 37.3                 | 667             |                      |                 |
| Mittel                                       | 2.01                            | 13.7                              | 40.6                                          | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00131                           | 120.8             | 0.233              | 0.333      | 0.362              | 40.0            | 404                                                 | 37.7                 | 680             |                      |                 |
| 48 a                                         | 2.36                            | 13.1                              | 42.5                                          | 13.22                 | 13.22 | 174.71        | 50.0                                | 0.0482                               | 0.00096                           | 118.8             | 0.286              | 0.321      | 0.332              | 41.5            | 395                                                 | 38.9                 | 644             |                      |                 |
| b                                            | 2.31                            | 13.2                              | 41.2                                          | 12.53                 | 12.54 | 157.13        | 56.0                                | 0.0588                               | 0.00150                           | 121.2             | 0.356              | 0.356      | 0.398              | 41.1            | 405                                                 | 38.6                 | 659             |                      |                 |
| c                                            | 2.09                            | 13.2                              | 40.7                                          | 11.34                 | 11.36 | 128.75        | 43.0                                | 0.0518                               | 0.00120                           | 128.9             | 0.334              | 0.404      | 0.425              | 40.7            | 418                                                 | 38.4                 | 695             |                      |                 |
| d                                            | 2.24                            | 13.7                              | 40.5                                          | 11.44                 | 11.39 | 130.30        | 27.0                                | 0.0339                               | 0.00125                           | 122.1             | 0.207              | 0.361      | 0.362              | 40.0            | 396                                                 | 37.3                 | 678             |                      |                 |
| Mittel                                       | 2.25                            | 13.3                              | 41.2                                          | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00112                           | 122.8             | 0.296              | 0.361      | 0.379              | 40.8            | 404                                                 | 38.3                 | 669             |                      |                 |

**Tabelle III (Fortsetzung).**

**Druckelastizität.**

| Bezeichnung des Stammes und des Druckprismas | Durchschnittliche Jahrringbreite | Feuchtigkeitsgehalt bei der Probe |      | Mittlerer Querschnitt |        |        | Elastizitätsgrenze |                                     |                                      |                                   |                   | Fließgrenze | Kohäsionsgrenze | Druckbeanspruchung der Platten aus den Druckprismen |            |                                          |                                               |                      |                               |                      |                 |
|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------|-----------------------|--------|--------|--------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------|-----------------|-----------------------------------------------------|------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------|
|                                              |                                  | mm                                | ‰    | 100fach               | Breite | Dicke  | Flächeninhalt      | Belastung an der Elastizitätsgrenze | Verkürzung an der Elastizitätsgrenze | Elastische Verkürzung pro 1 Tonne | Elastizitätsmodul |             |                 | Grenz(Trag)modul                                    | Fließmodul | Bruchmodul (Druckfestigkeit des Prismas) | bei der Feuchtigkeit der Druckprismen         |                      | im absolut-trockenen Zustande |                      |                 |
|                                              |                                  |                                   |      |                       |        |        |                    |                                     |                                      |                                   |                   |             |                 |                                                     |            |                                          | Spezifisches Luftrocken-gewicht bei der Probe | Spezifisches Gewicht | Druckfestigkeit               | Spezifisches Gewicht | Druckfestigkeit |
|                                              |                                  |                                   |      |                       |        |        |                    |                                     |                                      |                                   |                   |             |                 |                                                     |            |                                          |                                               |                      |                               |                      |                 |
| 49 a                                         | 1.40                             | 14.2                              | 44.2 | 11.73                 | 11.72  | 137.00 | 36.0               | 0.0333                              | 0.00092                              | 157.8                             | 0.263             | 0.409       | 0.457           | 44.0                                                | 444        | 41.7                                     | 801                                           |                      |                               |                      |                 |
| b                                            | 1.44                             | 14.5                              | 42.9 | 11.83                 | 11.77  | 139.30 | 30.0               | 0.0355                              | 0.00118                              | 121.3                             | 0.215             | 0.359       | 0.378           | 42.6                                                | 408        | 40.1                                     | 743                                           |                      |                               |                      |                 |
| c                                            | 1.13                             | 14.7                              | 45.9 | 10.16                 | 10.22  | 103.83 | 24.0               | 0.0307                              | 0.00114                              | 150.6                             | 0.231             | 0.385       | 0.404           | 45.3                                                | 453        | 43.0                                     | 879                                           |                      |                               |                      |                 |
| d                                            | 1.17                             | 13.8                              | 45.6 | 9.99                  | 10.00  | 99.93  | 27.0               | 0.0357                              | 0.00132                              | 151.4                             | 0.270             | 0.370       | 0.425           | 45.4                                                | 454        | 43.4                                     | 823                                           |                      |                               |                      |                 |
| Mittel                                       | 1.29                             | 14.3                              | 44.7 | .                     | .      | .      | .                  | .                                   | 0.00114                              | 145.3                             | 0.245             | 0.381       | 0.416           | 44.3                                                | 440        | 42.1                                     | 812                                           |                      |                               |                      |                 |
| 50 a                                         | 3.12                             | 14.0                              | 40.9 | 11.03                 | 10.98  | 121.07 | 9.0                | 0.0147                              | 0.00163                              | 101.0                             | 0.074             | 0.306       | 0.333           | 40.5                                                | 388        | 37.6                                     | 638                                           |                      |                               |                      |                 |
| b                                            | 2.06                             | 14.7                              | 39.2 | 11.25                 | 11.27  | 126.86 | 20.0               | 0.0306                              | 0.00153                              | 103.0                             | 0.158             | 0.331       | 0.340           | 39.0                                                | 370        | 36.3                                     | 632                                           |                      |                               |                      |                 |
| c                                            | 1.63                             | 13.5                              | 40.4 | 9.45                  | 9.43   | 89.15  | 26.0               | 0.0492                              | 0.00189                              | 118.4                             | 0.292             | 0.381       | 0.391           | 40.0                                                | 407        | 37.9                                     | 695                                           |                      |                               |                      |                 |
| d                                            | 1.62                             | 14.0                              | 40.3 | 9.16                  | 9.11   | 83.45  | 19.0               | 0.0378                              | 0.00199                              | 120.4                             | 0.228             | 0.359       | 0.386           | 40.0                                                | 395        | 37.8                                     | 686                                           |                      |                               |                      |                 |
| Mittel                                       | 2.11                             | 14.1                              | 40.2 | .                     | .      | .      | .                  | .                                   | 0.00176                              | 110.7                             | 0.188             | 0.344       | 0.362           | 39.9                                                | 390        | 37.4                                     | 663                                           |                      |                               |                      |                 |
| 51 a                                         | 3.33                             | 13.7                              | 36.0 | 10.01                 | 11.02  | 121.36 | 32.0               | 0.0511                              | 0.00160                              | 103.2                             | 0.264             | 0.272       | 0.301           | 35.2                                                | 341        | 33.1                                     | 556                                           |                      |                               |                      |                 |
| b                                            | 3.80                             | 14.2                              | 34.4 | 10.48                 | 10.54  | 110.39 | 24.0               | 0.0460                              | 0.00192                              | 94.5                              | 0.217             | 0.281       | 0.282           | 33.8                                                | 318        | 31.6                                     | 522                                           |                      |                               |                      |                 |
| c                                            | 3.18                             | 14.0                              | 34.0 | 9.14                  | 9.17   | 83.76  | 25.0               | 0.0589                              | 0.00236                              | 101.3                             | 0.299             | 0.310       | 0.313           | 33.5                                                | 339        | 31.7                                     | 523                                           |                      |                               |                      |                 |
| d                                            | 3.26                             | 14.3                              | 34.8 | 9.19                  | 9.21   | 84.64  | 18.0               | 0.0417                              | 0.00232                              | 102.0                             | 0.213             | 0.260       | 0.283           | 34.3                                                | 340        | 32.2                                     | 551                                           |                      |                               |                      |                 |
| Mittel                                       | 3.39                             | 14.0                              | 34.8 | .                     | .      | .      | .                  | .                                   | 0.00205                              | 100.4                             | 0.248             | 0.281       | 0.295           | 34.2                                                | 335        | 32.2                                     | 538                                           |                      |                               |                      |                 |
| 52 a                                         | 1.51                             | 14.5                              | 44.2 | 10.51                 | 10.47  | 110.01 | 16.0               | 0.0242                              | 0.00151                              | 120.0                             | 0.145             | 0.364       | 0.385           | 43.7                                                | 420        | 40.6                                     | 730                                           |                      |                               |                      |                 |
| b                                            | 1.33                             | 13.8                              | 45.1 | 10.92                 | 10.80  | 117.97 | 16.0               | 0.0200                              | 0.00125                              | 135.5                             | 0.136             | 0.390       | 0.424           | 44.9                                                | 432        | 42.3                                     | 752                                           |                      |                               |                      |                 |
| c                                            | 1.13                             | 13.3                              | 43.6 | 9.68                  | 9.77   | 94.54  | 25.0               | 0.0382                              | 0.00153                              | 138.4                             | 0.265             | 0.391       | 0.404           | 43.2                                                | 444        | 41.1                                     | 777                                           |                      |                               |                      |                 |
| d                                            | 1.42                             | 13.4                              | 43.4 | 8.98                  | 8.95   | 80.34  | 26.0               | 0.0499                              | 0.00192                              | 129.6                             | 0.324             | 0.373       | 0.382           | 43.2                                                | 439        | 41.1                                     | 746                                           |                      |                               |                      |                 |
| Mittel                                       | 1.35                             | 13.8                              | 44.1 | .                     | .      | .      | .                  | .                                   | 0.00155                              | 130.9                             | 0.218             | 0.379       | 0.399           | 43.8                                                | 434        | 41.3                                     | 751                                           |                      |                               |                      |                 |
| Gesamt-Mittel Karpaten                       | 2.40                             | 13.8                              | 41.5 | .                     | .      | .      | .                  | .                                   | 0.00152                              | 121.0                             | 0.228             | 0.345       | 0.365           | 40.9                                                | 403        | 38.5                                     | 695                                           |                      |                               |                      |                 |
| <b>Fichtenwuchsgebiet: Böhmerwald.</b>       |                                  |                                   |      |                       |        |        |                    |                                     |                                      |                                   |                   |             |                 |                                                     |            |                                          |                                               |                      |                               |                      |                 |
| 53 a                                         | 2.03                             | 14.2                              | 42.0 | 9.24                  | 9.19   | 84.98  | 19.0               | 0.0395                              | 0.00208                              | 113.1                             | 0.224             | 0.329       | 0.367           | 41.0                                                | 408        | 37.8                                     | 722                                           |                      |                               |                      |                 |
| b                                            | 1.71                             | 14.5                              | 42.7 | 9.22                  | 9.27   | 85.50  | 23.0               | 0.0435                              | 0.00189                              | 123.1                             | 0.269             | 0.339       | 0.414           | 42.4                                                | 416        | 39.7                                     | 780                                           |                      |                               |                      |                 |
| c                                            | 1.61                             | 14.1                              | 44.3 | 10.12                 | 10.04  | 101.60 | 24.0               | 0.0389                              | 0.00162                              | 121.5                             | 0.236             | 0.354       | 0.365           | 42.5                                                | 404        | 40.1                                     | 784                                           |                      |                               |                      |                 |
| d                                            | 1.64                             | 14.2                              | 41.6 | 9.07                  | 9.16   | 83.11  | 23.0               | 0.0449                              | 0.00195                              | 123.2                             | 0.277             | 0.325       | 0.379           | 41.4                                                | 401        | 38.9                                     | 745                                           |                      |                               |                      |                 |
| Mittel                                       | 1.75                             | 14.2                              | 42.7 | .                     | .      | .      | .                  | .                                   | 0.00189                              | 120.2                             | 0.252             | 0.337       | 0.381           | 41.8                                                | 407        | 39.1                                     | 758                                           |                      |                               |                      |                 |
| 54 a                                         | 1.86                             | 14.9                              | 45.6 | 10.55                 | 10.56  | 111.37 | 30.0               | 0.0404                              | 0.00135                              | 133.4                             | 0.269             | 0.377       | 0.402           | 46.1                                                | 453        | 42.9                                     | 846                                           |                      |                               |                      |                 |
| b                                            | 1.86                             | 15.3                              | 46.4 | 10.47                 | 10.53  | 110.58 | 32.0               | 0.0409                              | 0.00128                              | 141.5                             | 0.289             | 0.407       | 0.413           | 46.3                                                | 457        | 43.3                                     | 870                                           |                      |                               |                      |                 |
| c                                            | 1.80                             | 15.3                              | 48.5 | 10.21                 | 10.19  | 104.04 | 28.0               | 0.0347                              | 0.00124                              | 155.0                             | 0.269             | 0.413       | 0.457           | 48.7                                                | 489        | 45.6                                     | 929                                           |                      |                               |                      |                 |
| d                                            | 1.84                             | 15.1                              | 47.7 | 10.42                 | 10.44  | 108.82 | 29.0               | 0.0371                              | 0.00128                              | 143.5                             | 0.266             | 0.377       | 0.441           | 47.4                                                | 468        | 44.5                                     | 874                                           |                      |                               |                      |                 |
| Mittel                                       | 1.84                             | 15.1                              | 47.1 | .                     | .      | .      | .                  | .                                   | 0.00129                              | 143.4                             | 0.273             | 0.394       | 0.428           | 47.1                                                | 467        | 44.1                                     | 880                                           |                      |                               |                      |                 |
| 55 a                                         | 3.11                             | 14.8                              | 37.3 | 9.92                  | 9.88   | 97.98  | 16.0               | 0.0380                              | 0.00237                              | 85.9                              | 0.163             | 0.255       | 0.293           | 36.6                                                | 344        | 33.7                                     | 563                                           |                      |                               |                      |                 |
| b                                            | 3.49                             | 15.6                              | 35.9 | 9.85                  | 9.84   | 96.89  | 14.0               | 0.0399                              | 0.00285                              | 72.3                              | 0.145             | 0.217       | 0.249           | 35.3                                                | 319        | 32.2                                     | 523                                           |                      |                               |                      |                 |
| c                                            | 3.27                             | 15.1                              | 35.5 | 9.27                  | 9.15   | 84.85  | 11.0               | 0.0310                              | 0.00282                              | 83.7                              | 0.130             | 0.236       | 0.265           | 34.4                                                | 314        | 31.8                                     | 561                                           |                      |                               |                      |                 |
| d                                            | 2.38                             | 15.4                              | 36.4 | 8.61                  | 8.61   | 74.10  | 13.0               | 0.0372                              | 0.00286                              | 94.3                              | 0.176             | 0.257       | 0.282           | 35.7                                                | 334        | 33.3                                     | 582                                           |                      |                               |                      |                 |
| Mittel                                       | 3.06                             | 15.2                              | 36.3 | .                     | .      | .      | .                  | .                                   | 0.00273                              | 84.1                              | 0.154             | 0.241       | 0.272           | 35.5                                                | 328        | 32.8                                     | 559                                           |                      |                               |                      |                 |
| 56 a                                         | 3.20                             | 14.3                              | 36.4 | 11.08                 | 11.09  | 123.14 | 15.0               | 0.0309                              | 0.00206                              | 78.8                              | 0.122             | 0.268       | 0.302           | 36.2                                                | 334        | 33.3                                     | 532                                           |                      |                               |                      |                 |
| b                                            | 2.62                             | 14.7                              | 37.0 | 10.96                 | 10.91  | 119.50 | 23.0               | 0.0383                              | 0.00169                              | 99.1                              | 0.192             | 0.285       | 0.316           | 36.9                                                | 353        | 34.2                                     | 601                                           |                      |                               |                      |                 |
| c                                            | 2.19                             | 14.7                              | 38.3 | 9.62                  | 9.52   | 91.62  | 22.0               | 0.0445                              | 0.00202                              | 107.9                             | 0.240             | 0.295       | 0.340           | 38.1                                                | 366        | 35.6                                     | 650                                           |                      |                               |                      |                 |
| d                                            | 2.35                             | 15.0                              | 37.4 | 9.48                  | 9.44   | 89.55  | 25.0               | 0.0521                              | 0.00208                              | 107.2                             | 0.279             | 0.279       | 0.328           | 37.0                                                | 364        | 34.3                                     | 619                                           |                      |                               |                      |                 |
| Mittel                                       | 2.59                             | 14.7                              | 37.3 | .                     | .      | .      | .                  | .                                   | 0.00196                              | 98.3                              | 0.208             | 0.282       | 0.322           | 37.1                                                | 354        | 34.3                                     | 601                                           |                      |                               |                      |                 |

Tabelle III (Fortsetzung).

## Druckelastizität.

| Bezeichnung des Stammes und des Druckprismas | Durchschnittliche Jahringbreite | Feuchtigkeitsgehalt bei der Probe |         | Mittlerer Querschnitt |       |               | Elastizitätsgrenze                  |                                      |                                   |                   |                   | Fließgrenze       | Kohäsionsgrenze   | Druckbeanspruchung der Platten aus den Druckprismen |                                          |                                       |                    |                               |                    |
|----------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------|-----------------------|-------|---------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|
|                                              |                                 | %                                 | 100fach | Breite                | Dicke | Flächeninhalt | Belastung an der Elastizitätsgrenze | Verkürzung an der Elastizitätsgrenze | Elastische Verkürzung pro 1 Tonne | Elastizitätsmodul | Grenz(Trag)modul  |                   |                   | Fließmodul                                          | Bruchmodul (Druckfestigkeit des Prismas) | bei der Feuchtigkeit der Druckprismen |                    | im absolut-trockenen Zustande |                    |
|                                              |                                 |                                   |         |                       |       |               |                                     |                                      |                                   |                   |                   |                   |                   |                                                     |                                          | 400fach                               | kg/cm <sup>2</sup> | 400fach                       | kg/cm <sup>2</sup> |
| mm                                           | °/o                             | 100fach                           | cm      | cm <sup>2</sup>       | t     | cm            | t/cm <sup>2</sup>                   | t/cm <sup>2</sup>                    | t/cm <sup>2</sup>                 | t/cm <sup>2</sup> | t/cm <sup>2</sup> | t/cm <sup>2</sup> | t/cm <sup>2</sup> | 400fach                                             | kg/cm <sup>2</sup>                       | 400fach                               | kg/cm <sup>2</sup> |                               |                    |
| 57 a                                         | 1.55                            | 14.6                              | 53.1    | 11.45                 | 11.50 | 131.71        | 28.0                                | 0.0286                               | 0.00102                           | 148.6             | 0.213             | 0.425             | 0.440             | 52.5                                                | 538                                      | 49.4                                  | 997                |                               |                    |
| b                                            | 1.64                            | 14.7                              | 51.8    | 11.65                 | 11.63 | 135.49        | 36.0                                | 0.0320                               | 0.00089                           | 166.1             | 0.266             | 0.428             | 0.455             | 51.4                                                | 538                                      | 48.5                                  | 997                |                               |                    |
| c                                            | 1.31                            | 14.5                              | 51.1    | 9.40                  | 9.47  | 88.90         | 31.0                                | 0.0417                               | 0.00135                           | 167.3             | 0.349             | 0.427             | 0.481             | 50.3                                                | 522                                      | 47.9                                  | 975                |                               |                    |
| d                                            | 1.37                            | 15.4                              | 51.4    | 9.55                  | 9.62  | 91.87         | 37.0                                | 0.0473                               | 0.00128                           | 170.2             | 0.403             | 0.403             | 0.453             | 50.0                                                | 515                                      | 48.3                                  | 1000               |                               |                    |
| Mittel                                       | 1.47                            | 14.8                              | 51.9    | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00114                           | 163.1             | 0.308             | 0.421             | 0.457             | 51.1                                                | 528                                      | 48.5                                  | 992                |                               |                    |
| 58 a                                         | 1.49                            | 14.0                              | 47.1    | 10.41                 | 10.41 | 108.44        | 24.0                                | 0.0309                               | 0.00129                           | 143.2             | 0.221             | 0.388             | 0.397             | 46.5                                                | 493                                      | 44.2                                  | 868                |                               |                    |
| b                                            | 1.46                            | 14.2                              | 48.3    | 10.20                 | 10.22 | 104.24        | 28.0                                | 0.0367                               | 0.00131                           | 146.3             | 0.269             | 0.403             | 0.419             | 47.7                                                | 493                                      | 45.4                                  | 908                |                               |                    |
| c                                            | 1.39                            | 14.5                              | 47.6    | 9.70                  | 9.81  | 95.16         | 32.0                                | 0.0436                               | 0.00136                           | 154.2             | 0.336             | 0.399             | 0.399             | 46.9                                                | 475                                      | 44.6                                  | 884                |                               |                    |
| d                                            | 1.37                            | 14.9                              | 47.3    | 9.32                  | 9.36  | 87.24         | 26.0                                | 0.0405                               | 0.00156                           | 147.1             | 0.298             | 0.355             | 0.365             | 46.4                                                | 454                                      | 43.7                                  | 854                |                               |                    |
| Mittel                                       | 1.43                            | 14.4                              | 47.6    | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00138                           | 147.7             | 0.281             | 0.386             | 0.395             | 46.9                                                | 479                                      | 44.5                                  | 879                |                               |                    |
| 59 a                                         | 2.57                            | 15.0                              | 37.0    | 11.07                 | 11.14 | 123.32        | 8.0                                 | 0.0124                               | 0.00155                           | 104.6             | 0.065             | 0.260             | 0.291             | 36.6                                                | 335                                      | 31.1                                  | 599                |                               |                    |
| b                                            | 2.60                            | 15.3                              | 37.1    | 11.11                 | 11.03 | 122.54        | 23.0                                | 0.0363                               | 0.00160                           | 102.0             | 0.188             | 0.286             | 0.293             | 36.7                                                | 332                                      | 34.0                                  | 592                |                               |                    |
| c                                            | 2.32                            | 15.6                              | 35.7    | 9.19                  | 9.18  | 84.33         | 24.0                                | 0.0539                               | 0.00224                           | 105.6             | 0.235             | 0.285             | 0.321             | 35.6                                                | 330                                      | 33.1                                  | 603                |                               |                    |
| d                                            | 2.32                            | 15.4                              | 37.2    | 9.57                  | 9.53  | 90.17         | 17.0                                | 0.0365                               | 0.00215                           | 103.2             | 0.189             | 0.266             | 0.282             | 36.0                                                | 334                                      | 33.4                                  | 601                |                               |                    |
| Mittel                                       | 2.45                            | 15.3                              | 36.8    | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00189                           | 103.9             | 0.182             | 0.274             | 0.297             | 36.2                                                | 333                                      | 33.6                                  | 599                |                               |                    |
| 60 a                                         | 2.16                            | 14.7                              | 47.4    | 10.17                 | 10.17 | 103.41        | 26.0                                | 0.0338                               | 0.00130                           | 148.7             | 0.252             | 0.387             | 0.437             | 46.9                                                | 471                                      | 44.7                                  | 885                |                               |                    |
| b                                            | 2.31                            | 14.8                              | 46.2    | 10.34                 | 10.31 | 106.71        | 29.0                                | 0.0394                               | 0.00136                           | 137.8             | 0.272             | 0.356             | 0.410             | 45.7                                                | 451                                      | 43.1                                  | 830                |                               |                    |
| c                                            | 2.07                            | 15.6                              | 46.7    | 9.52                  | 9.53  | 90.79         | 20.0                                | 0.0292                               | 0.00146                           | 151.0             | 0.220             | 0.385             | 0.400             | 46.1                                                | 448                                      | 43.6                                  | 862                |                               |                    |
| d                                            | 1.97                            | 15.9                              | 46.8    | 9.82                  | 9.70  | 95.26         | 26.0                                | 0.0384                               | 0.00148                           | 142.2             | 0.273             | 0.378             | 0.420             | 46.3                                                | 432                                      | 43.5                                  | 836                |                               |                    |
| Mittel                                       | 2.13                            | 15.2                              | 46.8    | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00140                           | 144.9             | 0.254             | 0.377             | 0.417             | 46.3                                                | 451                                      | 43.7                                  | 853                |                               |                    |
| 61 a                                         | 2.86                            | 15.2                              | 47.1    | 11.20                 | 11.12 | 124.51        | 25.0                                | 0.0315                               | 0.00126                           | 127.4             | 0.201             | 0.378             | 0.440             | 46.6                                                | 458                                      | 43.5                                  | 835                |                               |                    |
| b                                            | 2.64                            | 15.3                              | 46.3    | 11.58                 | 11.60 | 134.31        | 42.0                                | 0.0438                               | 0.00104                           | 142.8             | 0.313             | 0.387             | 0.449             | 46.0                                                | 447                                      | 43.1                                  | 844                |                               |                    |
| c                                            | 2.50                            | 15.4                              | 46.6    | 10.68                 | 10.83 | 115.10        | 31.0                                | 0.0352                               | 0.00114                           | 153.0             | 0.270             | 0.391             | 0.394             | 46.1                                                | 455                                      | 43.3                                  | 870                |                               |                    |
| d                                            | 2.33                            | 15.9                              | 48.2    | 10.65                 | 10.73 | 114.35        | 31.0                                | 0.0378                               | 0.00122                           | 143.4             | 0.271             | 0.385             | 0.405             | 46.6                                                | 460                                      | 43.7                                  | 867                |                               |                    |
| Mittel                                       | 2.58                            | 15.4                              | 47.1    | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00116                           | 141.7             | 0.264             | 0.385             | 0.422             | 46.3                                                | 455                                      | 43.4                                  | 854                |                               |                    |
| 62 a                                         | 2.96                            | 15.4                              | 42.2    | 11.33                 | 11.34 | 128.48        | 21.0                                | 0.0289                               | 0.00138                           | 113.0             | 0.163             | 0.319             | 0.377             | 42.4                                                | 401                                      | 39.4                                  | 744                |                               |                    |
| b                                            | 2.84                            | 15.2                              | 42.5    | 11.02                 | 10.99 | 121.18        | 22.0                                | 0.0317                               | 0.00144                           | 114.5             | 0.182             | 0.371             | 0.386             | 42.4                                                | 403                                      | 39.3                                  | 729                |                               |                    |
| c                                            | 2.33                            | 15.6                              | 43.5    | 9.87                  | 9.90  | 97.71         | 15.0                                | 0.0254                               | 0.00169                           | 120.8             | 0.154             | 0.327             | 0.357             | 43.0                                                | 403                                      | 40.2                                  | 786                |                               |                    |
| d                                            | 2.43                            | 15.8                              | 42.9    | 10.09                 | 10.22 | 103.13        | 29.0                                | 0.0434                               | 0.00150                           | 129.6             | 0.281             | 0.339             | 0.347             | 42.2                                                | 394                                      | 39.7                                  | 760                |                               |                    |
| Mittel                                       | 2.64                            | 15.5                              | 42.8    | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00150                           | 119.5             | 0.195             | 0.339             | 0.367             | 42.5                                                | 400                                      | 39.7                                  | 755                |                               |                    |
| 63 a                                         | 1.70                            | 13.7                              | 47.1    | 8.60                  | 8.44  | 72.58         | 20.5                                | 0.0449                               | 0.00219                           | 125.8             | 0.233             | 0.351             | 0.357             | 45.1                                                | 452                                      | 43.0                                  | 784                |                               |                    |
| b                                            | 1.73                            | 13.8                              | 47.0    | 8.31                  | 8.36  | 69.53         | 15.0                                | 0.0322                               | 0.00215                           | 134.8             | 0.216             | 0.367             | 0.407             | 45.7                                                | 463                                      | 43.3                                  | 824                |                               |                    |
| c                                            | 1.61                            | 13.7                              | 46.3    | 7.34                  | 7.23  | 53.04         | 13.0                                | 0.0359                               | 0.00276                           | 136.6             | 0.245             | 0.377             | 0.396             | 46.2                                                | 456                                      | 43.7                                  | 806                |                               |                    |
| d                                            | 1.47                            | 14.4                              | 46.6    | 6.64                  | 6.61  | 43.89         | 10.0                                | 0.0358                               | 0.00358                           | 127.4             | 0.228             | 0.319             | 0.369             | 45.6                                                | 464                                      | 43.7                                  | 781                |                               |                    |
| Mittel                                       | 1.63                            | 13.9                              | 46.8    | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00267                           | 131.0             | 0.243             | 0.354             | 0.382             | 45.7                                                | 459                                      | 43.4                                  | 799                |                               |                    |
| 64 a                                         | 2.48                            | 14.1                              | 41.7    | 9.81                  | 9.95  | 97.64         | 9.0                                 | 0.0163                               | 0.00181                           | 113.1             | 0.092             | 0.318             | 0.341             | 41.3                                                | 392                                      | 38.7                                  | 693                |                               |                    |
| b                                            | 2.42                            | 14.0                              | 42.3    | 9.81                  | 9.75  | 95.72         | 16.0                                | 0.0290                               | 0.00181                           | 115.3             | 0.167             | 0.313             | 0.324             | 41.4                                                | 396                                      | 38.8                                  | 722                |                               |                    |
| c                                            | 2.22                            | 14.4                              | 43.5    | 9.38                  | 9.46  | 88.67         | 19.0                                | 0.0415                               | 0.00218                           | 103.2             | 0.214             | 0.293             | 0.316             | 41.9                                                | 395                                      | 39.2                                  | 683                |                               |                    |
| d                                            | 2.34                            | 14.7                              | 42.3    | 9.35                  | 9.49  | 88.76         | 15.0                                | 0.0329                               | 0.00219                           | 102.7             | 0.169             | 0.304             | 0.326             | 41.3                                                | 378                                      | 38.6                                  | 673                |                               |                    |
| Mittel                                       | 2.37                            | 14.3                              | 42.5    | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00200                           | 108.6             | 0.161             | 0.307             | 0.327             | 41.5                                                | 390                                      | 38.8                                  | 693                |                               |                    |
| Gesamt-Mittel Böhmerwald                     | 2.16                            | 14.8                              | 43.8    | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00175                           | 125.5             | 0.231             | 0.341             | 0.372             | 43.2                                                | 421                                      | 40.5                                  | 768                |                               |                    |

**Tabelle III** (Fortsetzung).

**Druckelastizität.**

| Bezeichnung des Stammes und des Druckprismas | Durchschnittliche Jahringbreite | Feuchtigkeitsgehalt bei der Probe | Spezifisches Lufttrockengewicht bei der Probe | Mittlerer Querschnitt |       |                 | Elastizitätsgrenze                  |                                      |                                   |                   |                   |                   | Fließgrenze | Kohäsionsgrenze | Druckbeanspruchung der Platten aus den Druckprismen |                      |                 |                                       |         |
|----------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|-------|-----------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|-----------------|-----------------------------------------------------|----------------------|-----------------|---------------------------------------|---------|
|                                              |                                 |                                   |                                               | Breite                | Dicke | Flächeninhalt   | Belastung an der Elastizitätsgrenze | Verkürzung an der Elastizitätsgrenze | Elastische Verkürzung pro 1 Tonne | Elastizitätsmodul | Grenz(Trag)modul  | Fließmodul        |             |                 | Bruchmodul (Druckfestigkeit der Prismas)            | Spezifisches Gewicht | Druckfestigkeit | im absolut-trockenen Zustände         |         |
|                                              |                                 |                                   |                                               |                       |       |                 |                                     |                                      |                                   |                   |                   |                   |             |                 |                                                     |                      |                 | bei der Feuchtigkeit der Druckprismen | 100fach |
|                                              |                                 |                                   |                                               | cm                    | cm    | cm <sup>2</sup> | t                                   | cm                                   | t/cm <sup>2</sup>                 | t/cm <sup>2</sup> | t/cm <sup>2</sup> | t/cm <sup>2</sup> |             |                 | 100fach                                             | kg/cm <sup>2</sup>   | 100fach         |                                       |         |
| <b>Fichtenwuchsgebiet : Ternovanerwald.</b>  |                                 |                                   |                                               |                       |       |                 |                                     |                                      |                                   |                   |                   |                   |             |                 |                                                     |                      |                 |                                       |         |
| 65 a                                         | 2.66                            | 14.2                              | 39.7                                          | 9.59                  | 9.61  | 92.19           | 16.0                                | 0.0333                               | 0.00208                           | 104.3             | 0.174             | 0.325             | 0.361       | 39.1            | 382                                                 | 36.4                 | 685             |                                       |         |
| b                                            | 2.66                            | 14.5                              | 41.8                                          | 9.31                  | 9.27  | 86.30           | 20.0                                | 0.0394                               | 0.00197                           | 117.6             | 0.232             | 0.290             | 0.317       | 39.1            | 394                                                 | 36.5                 | 678             |                                       |         |
| c                                            | 2.74                            | 14.8                              | 41.5                                          | 9.89                  | 9.68  | 95.80           | 18.0                                | 0.0344                               | 0.00191                           | 109.2             | 0.188             | 0.324             | 0.363       | 40.2            | 402                                                 | 37.4                 | 717             |                                       |         |
| d                                            | 2.84                            | 14.7                              | 39.2                                          | 9.57                  | 9.55  | 91.42           | 23.0                                | 0.0551                               | 0.00239                           | 91.2              | 0.252             | 0.317             | 0.328       | 38.0            | 364                                                 | 35.0                 | 629             |                                       |         |
| Mittel                                       | 2.73                            | 14.5                              | 40.6                                          | .                     | .     | .               | .                                   | .                                    | 0.00209                           | 105.6             | 0.212             | 0.314             | 0.342       | 39.1            | 386                                                 | 36.3                 | 677             |                                       |         |
| 66 a                                         | 2.24                            | 14.4                              | 44.2                                          | 10.38                 | 10.44 | 108.33          | 21.0                                | 0.0332                               | 0.00158                           | 116.8             | 0.194             | 0.305             | 0.318       | 41.7            | 407                                                 | 38.8                 | 738             |                                       |         |
| b                                            | 2.35                            | 14.5                              | 43.2                                          | 10.35                 | 10.06 | 104.19          | 24.0                                | 0.0427                               | 0.00178                           | 107.9             | 0.230             | 0.298             | 0.332       | 40.5            | 412                                                 | 37.9                 | 699             |                                       |         |
| c                                            | 1.98                            | 14.0                              | 41.3                                          | 9.13                  | 8.56  | 78.18           | 18.0                                | 0.0415                               | 0.00231                           | 110.9             | 0.230             | 0.307             | 0.317       | 39.8            | 410                                                 | 37.2                 | 691             |                                       |         |
| d                                            | 2.17                            | 14.3                              | 41.4                                          | 9.28                  | 9.35  | 86.71           | 17.0                                | 0.0464                               | 0.00273                           | 84.5              | 0.196             | 0.277             | 0.311       | 39.7            | 396                                                 | 37.3                 | 712             |                                       |         |
| Mittel                                       | 2.19                            | 14.3                              | 42.5                                          | .                     | .     | .               | .                                   | .                                    | 0.00210                           | 105.0             | 0.213             | 0.297             | 0.319       | 40.4            | 406                                                 | 37.8                 | 710             |                                       |         |
| 67 a                                         | 3.18                            | 14.3                              | 40.0                                          | 11.86                 | 10.98 | 130.18          | 20.0                                | 0.0354                               | 0.00177                           | 86.8              | 0.154             | 0.261             | 0.299       | 37.8            | 381                                                 | 35.0                 | 635             |                                       |         |
| b                                            | 2.67                            | 14.4                              | 40.8                                          | 11.19                 | 10.65 | 119.14          | 20.0                                | 0.0282                               | 0.00141                           | 119.0             | 0.168             | 0.327             | 0.328       | 39.0            | 387                                                 | 36.8                 | 652             |                                       |         |
| c                                            | 2.50                            | 14.0                              | 41.4                                          | 9.57                  | 9.48  | 90.72           | 19.0                                | 0.0350                               | 0.00184                           | 119.7             | 0.209             | 0.287             | 0.330       | 39.2            | 400                                                 | 37.0                 | 678             |                                       |         |
| d                                            | 2.86                            | 14.3                              | 41.2                                          | 6.98                  | 7.16  | 49.93           | 11.5                                | 0.0451                               | 0.00392                           | 102.2             | 0.230             | 0.250             | 0.282       | 39.0            | 368                                                 | 36.7                 | 674             |                                       |         |
| Mittel                                       | 2.80                            | 14.3                              | 40.9                                          | .                     | .     | .               | .                                   | .                                    | 0.00224                           | 106.9             | 0.190             | 0.281             | 0.310       | 38.8            | 384                                                 | 36.4                 | 660             |                                       |         |
| 68 a                                         | 2.56                            | 14.8                              | 41.7                                          | 10.54                 | 10.86 | 114.43          | 23.0                                | 0.0440                               | 0.00191                           | 91.3              | 0.201             | 0.358             | 0.372       | 41.1            | 395                                                 | 38.1                 | 696             |                                       |         |
| b                                            | 2.23                            | 14.8                              | 44.8                                          | 9.73                  | 10.43 | 101.52          | 11.0                                | 0.0227                               | 0.00207                           | 95.5              | 0.108             | 0.296             | 0.315       | 42.5            | 405                                                 | 39.4                 | 762             |                                       |         |
| c                                            | 1.94                            | 14.7                              | 43.2                                          | 9.48                  | 9.75  | 92.43           | 15.0                                | 0.0305                               | 0.00203                           | 106.4             | 0.162             | 0.325             | 0.342       | 41.5            | 404                                                 | 38.8                 | 731             |                                       |         |
| d                                            | 1.99                            | 14.6                              | 42.9                                          | 9.29                  | 9.52  | 88.44           | 13.0                                | 0.0288                               | 0.00221                           | 101.8             | 0.147             | 0.305             | 0.326       | 40.7            | 402                                                 | 38.1                 | 719             |                                       |         |
| Mittel                                       | 2.13                            | 14.7                              | 43.2                                          | .                     | .     | .               | .                                   | .                                    | 0.00206                           | 98.8              | 0.155             | 0.321             | 0.339       | 41.5            | 401                                                 | 38.6                 | 727             |                                       |         |
| 69 a                                         | 2.57                            | 14.2                              | 39.1                                          | 10.47                 | 10.58 | 110.71          | 17.0                                | 0.0315                               | 0.00185                           | 97.4              | 0.154             | 0.298             | 0.316       | 37.8            | 353                                                 | 35.5                 | 633             |                                       |         |
| b                                            | 2.63                            | 14.1                              | 38.7                                          | 10.67                 | 10.52 | 112.25          | 18.0                                | 0.0354                               | 0.00197                           | 90.6              | 0.160             | 0.294             | 0.320       | 37.8            | 353                                                 | 35.2                 | 628             |                                       |         |
| c                                            | 2.43                            | 14.3                              | 40.0                                          | 10.34                 | 10.12 | 104.61          | 22.0                                | 0.0429                               | 0.00195                           | 98.0              | 0.210             | 0.306             | 0.317       | 37.5            | 370                                                 | 35.0                 | 628             |                                       |         |
| d                                            | 2.43                            | 13.6                              | 38.7                                          | 9.89                  | 9.63  | 95.31           | 19.0                                | 0.0431                               | 0.00227                           | 92.4              | 0.199             | 0.294             | 0.314       | 37.6            | 365                                                 | 35.2                 | 621             |                                       |         |
| Mittel                                       | 2.51                            | 14.1                              | 39.1                                          | .                     | .     | .               | .                                   | .                                    | 0.00201                           | 94.6              | 0.181             | 0.298             | 0.317       | 37.7            | 360                                                 | 35.2                 | 628             |                                       |         |
| 70 a                                         | 2.66                            | 13.8                              | 38.7                                          | 9.88                  | 9.30  | 91.89           | 14.0                                | 0.0371                               | 0.00265                           | 82.1              | 0.152             | 0.272             | 0.293       | 36.4            | 345                                                 | 33.7                 | 565             |                                       |         |
| b                                            | 2.30                            | 14.0                              | 39.2                                          | 9.81                  | 9.48  | 92.97           | 29.0                                | 0.0561                               | 0.00193                           | 111.2             | 0.312             | 0.323             | 0.331       | 38.1            | 390                                                 | 35.3                 | 635             |                                       |         |
| c                                            | 1.90                            | 14.1                              | 40.3                                          | 8.01                  | 8.37  | 67.10           | 15.0                                | 0.0435                               | 0.00290                           | 102.8             | 0.224             | 0.313             | 0.327       | 39.5            | 407                                                 | 36.6                 | 664             |                                       |         |
| d                                            | 2.18                            | 13.5                              | 39.8                                          | 8.62                  | 8.58  | 73.99           | 12.0                                | 0.0299                               | 0.00249                           | 108.5             | 0.162             | 0.325             | 0.330       | 38.9            | 410                                                 | 36.4                 | 644             |                                       |         |
| Mittel                                       | 2.26                            | 13.9                              | 39.5                                          | .                     | .     | .               | .                                   | .                                    | 0.00249                           | 101.2             | 0.212             | 0.308             | 0.320       | 38.2            | 388                                                 | 35.5                 | 627             |                                       |         |
| Gesamt-Nittel Ternovanerwald                 | 2.45                            | 14.3                              | 40.5                                          | .                     | .     | .               | .                                   | .                                    | 0.00216                           | 102.0             | 0.194             | 0.303             | 0.325       | 39.3            | 388                                                 | 36.6                 | 672             |                                       |         |

**Tabelle III (Fortsetzung).**

**Druckelastizität.**

| Bezeichnung des Stammes und des Druckprismas | Durchschnittliche Jähringbreite | Feuchtigkeitsgehalt bei der Probe | Spezifisches Lufttrockengewicht bei der Probe | Mittlerer Querschnitt |       |               | Elastizitätsgrenze                  |                                      |                                   |                   |                  | Fließgrenze | Kohäsionsgrenze | Druckbeanspruchung der Platten aus den Druckprismen |                                          |                                       |                 |                               |    |
|----------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|-------|---------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|------------------|-------------|-----------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------|----|
|                                              |                                 |                                   |                                               | Breite                | Dicke | Flächeninhalt | Belastung an der Elastizitätsgrenze | Verkürzung an der Elastizitätsgrenze | Elastische Verkürzung pro 1 Tonne | Elastizitätsmodul | Grenz(Trag)modul |             |                 | Fließmodul                                          | Bruchmodul (Druckfestigkeit des Prismas) | bei der Feuchtigkeit der Druckprismen |                 | im absolut-trockenen Zustande |    |
|                                              |                                 |                                   |                                               |                       |       |               |                                     |                                      |                                   |                   |                  |             |                 |                                                     |                                          | cm                                    | cm <sup>2</sup> | t                             | cm |
| <b>Fichtenwuchsgebiet: Zentralalpen.</b>     |                                 |                                   |                                               |                       |       |               |                                     |                                      |                                   |                   |                  |             |                 |                                                     |                                          |                                       |                 |                               |    |
| 71 a                                         | 1.61                            | 13.4                              | 43.5                                          | 9.70                  | 9.40  | 91.18         | 27.0                                | 0.0435                               | 0.00180                           | 122.0             | 0.296            | 0.395       | 0.432           | 43.1                                                | 446                                      | 40.3                                  | 786             |                               |    |
| b                                            | 1.28                            | 13.9                              | 44.6                                          | 7.88                  | 8.37  | 65.90         | 23.0                                | 0.0514                               | 0.00223                           | 135.7             | 0.349            | 0.441       | 0.477           | 44.3                                                | 485                                      | 41.8                                  | 812             |                               |    |
| c                                            | 1.37                            | 13.6                              | 44.4                                          | 8.47                  | 8.20  | 69.43         | 20.0                                | 0.0419                               | 0.00210                           | 137.5             | 0.288            | 0.403       | 0.448           | 43.7                                                | 475                                      | 41.1                                  | 845             |                               |    |
| d                                            | 1.16                            | 14.0                              | 44.5                                          | 9.69                  | 9.97  | 96.55         | 31.0                                | 0.0494                               | 0.00159                           | 130.0             | 0.321            | 0.404       | 0.423           | 44.0                                                | 465                                      | 41.4                                  | 839             |                               |    |
| Mittel                                       | 1.48                            | 13.7                              | 44.3                                          | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00193                           | 131.3             | 0.314            | 0.411       | 0.445           | 43.8                                                | 468                                      | 41.1                                  | 821             |                               |    |
| 72 a                                         | 1.51                            | 14.3                              | 43.7                                          | 9.57                  | 9.57  | 91.62         | 22.0                                | 0.0416                               | 0.00189                           | 115.3             | 0.240            | 0.360       | 0.373           | 43.0                                                | 450                                      | 40.1                                  | 802             |                               |    |
| b                                            | 1.40                            | 13.5                              | 42.9                                          | 8.81                  | 8.86  | 78.12         | 20.0                                | 0.0404                               | 0.00202                           | 126.8             | 0.256            | 0.384       | 0.412           | 42.8                                                | 449                                      | 40.3                                  | 786             |                               |    |
| c                                            | 1.59                            | 14.1                              | 43.9                                          | 8.51                  | 9.01  | 76.65         | 18.0                                | 0.0394                               | 0.00219                           | 119.2             | 0.235            | 0.392       | 0.419           | 42.7                                                | 440                                      | 39.9                                  | 778             |                               |    |
| d                                            | 1.68                            | 14.3                              | 42.0                                          | 9.62                  | 9.56  | 92.03         | 19.0                                | 0.0391                               | 0.00206                           | 105.5             | 0.207            | 0.348       | 0.385           | 41.3                                                | 395                                      | 38.4                                  | 748             |                               |    |
| Mittel                                       | 1.55                            | 14.1                              | 43.1                                          | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00204                           | 116.7             | 0.235            | 0.371       | 0.397           | 42.5                                                | 434                                      | 39.7                                  | 779             |                               |    |
| 73 a                                         | 2.67                            | 14.5                              | 39.1                                          | 10.35                 | 10.79 | 111.61        | 19.0                                | 0.0325                               | 0.00171                           | 104.8             | 0.170            | 0.323       | 0.334           | 38.3                                                | 383                                      | 35.7                                  | 685             |                               |    |
| b                                            | 2.43                            | 14.1                              | 41.4                                          | 10.31                 | 9.51  | 98.02         | 16.0                                | 0.0342                               | 0.00214                           | 95.4              | 0.163            | 0.296       | 0.323           | 40.0                                                | 392                                      | 37.1                                  | 686             |                               |    |
| c                                            | 2.52                            | 14.0                              | 39.7                                          | 9.51                  | 9.38  | 89.27         | 13.0                                | 0.0285                               | 0.00219                           | 102.2             | 0.146            | 0.303       | 0.325           | 38.7                                                | 399                                      | 36.0                                  | 687             |                               |    |
| d                                            | 2.49                            | 13.8                              | 39.7                                          | 10.82                 | 10.32 | 111.63        | 15.0                                | 0.0246                               | 0.00164                           | 109.2             | 0.134            | 0.340       | 0.367           | 38.9                                                | 394                                      | 36.3                                  | 695             |                               |    |
| Mittel                                       | 2.53                            | 14.1                              | 40.0                                          | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00192                           | 102.9             | 0.153            | 0.316       | 0.337           | 39.0                                                | 392                                      | 36.3                                  | 688             |                               |    |
| 74 a                                         | 3.16                            | 13.8                              | 39.3                                          | 10.20                 | 10.29 | 104.93        | 12.0                                | 0.0274                               | 0.00228                           | 83.5              | 0.114            | 0.267       | 0.295           | 38.3                                                | 358                                      | 35.5                                  | 621             |                               |    |
| b                                            | 2.85                            | 14.1                              | 38.0                                          | 9.70                  | 9.62  | 93.28         | 22.0                                | 0.0497                               | 0.00226                           | 94.9              | 0.236            | 0.322       | 0.322           | 37.1                                                | 373                                      | 34.7                                  | 604             |                               |    |
| c                                            | 3.41                            | 14.3                              | 36.9                                          | 9.16                  | 9.56  | 87.54         | 22.0                                | 0.0474                               | 0.00215                           | 106.0             | 0.251            | 0.320       | 0.348           | 35.8                                                | 380                                      | 33.4                                  | 625             |                               |    |
| d                                            | 3.66                            | 14.3                              | 35.2                                          | 9.90                  | 10.20 | 100.98        | 20.0                                | 0.0367                               | 0.00184                           | 107.9             | 0.198            | 0.267       | 0.304           | 34.4                                                | 354                                      | 32.1                                  | 587             |                               |    |
| Mittel                                       | 3.27                            | 14.1                              | 37.4                                          | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00213                           | 98.1              | 0.200            | 0.294       | 0.317           | 36.4                                                | 366                                      | 33.9                                  | 609             |                               |    |
| 75 a                                         | 2.08                            | 14.6                              | 47.2                                          | 10.87                 | 10.81 | 117.58        | 26.0                                | 0.0343                               | 0.00132                           | 128.9             | 0.221            | 0.374       | 0.425           | 45.9                                                | 474                                      | 42.8                                  | 839             |                               |    |
| b                                            | 1.57                            | 14.3                              | 46.5                                          | 8.73                  | 8.90  | 77.75         | 23.0                                | 0.0393                               | 0.00171                           | 150.5             | 0.296            | 0.425       | 0.465           | 46.1                                                | 505                                      | 43.8                                  | 886             |                               |    |
| c                                            | 1.66                            | 14.0                              | 48.4                                          | 8.93                  | 8.76  | 78.23         | 15.0                                | 0.0273                               | 0.00132                           | 140.4             | 0.192            | 0.383       | 0.422           | 46.8                                                | 504                                      | 44.3                                  | 911             |                               |    |
| d                                            | 2.01                            | 14.3                              | 47.6                                          | 9.94                  | 10.74 | 106.72        | 28.0                                | 0.0384                               | 0.00137                           | 136.7             | 0.262            | 0.412       | 0.426           | 46.5                                                | 491                                      | 43.6                                  | 859             |                               |    |
| Mittel                                       | 1.83                            | 14.3                              | 47.4                                          | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00156                           | 139.1             | 0.243            | 0.399       | 0.435           | 46.3                                                | 493                                      | 43.6                                  | 847             |                               |    |
| 76 a                                         | 2.05                            | 14.4                              | 45.2                                          | 10.55                 | 10.57 | 111.55        | 27.0                                | 0.0402                               | 0.00149                           | 120.3             | 0.242            | 0.412       | 0.420           | 44.7                                                | 454                                      | 41.5                                  | 785             |                               |    |
| b                                            | 1.87                            | 14.2                              | 46.0                                          | 9.61                  | 9.45  | 90.85         | 25.0                                | 0.0414                               | 0.00166                           | 132.9             | 0.275            | 0.396       | 0.417           | 44.9                                                | 489                                      | 42.0                                  | 828             |                               |    |
| c                                            | 1.62                            | 14.5                              | 44.8                                          | 9.16                  | 9.60  | 88.00         | 33.0                                | 0.0532                               | 0.00161                           | 140.8             | 0.375            | 0.409       | 0.449           | 44.3                                                | 476                                      | 41.6                                  | 831             |                               |    |
| d                                            | 1.94                            | 15.2                              | 45.2                                          | 10.45                 | 10.85 | 113.42        | 31.0                                | 0.0400                               | 0.00129                           | 136.7             | 0.273            | 0.423       | 0.449           | 44.9                                                | 454                                      | 41.5                                  | 844             |                               |    |
| Mittel                                       | 1.87                            | 14.6                              | 45.3                                          | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00151                           | 132.7             | 0.291            | 0.410       | 0.434           | 44.7                                                | 468                                      | 41.7                                  | 822             |                               |    |
| 77 a                                         | 1.25                            | 14.4                              | 39.8                                          | 10.40                 | 10.82 | 112.49        | 19.0                                | 0.0307                               | 0.00162                           | 110.0             | 0.169            | 0.365       | 0.373           | 39.3                                                | 420                                      | 36.3                                  | 708             |                               |    |
| b                                            | 1.02                            | 13.8                              | 38.5                                          | 8.81                  | 8.42  | 74.21         | 17.0                                | 0.0424                               | 0.00249                           | 108.1             | 0.229            | 0.350       | 0.352           | 37.7                                                | 411                                      | 35.0                                  | 669             |                               |    |
| c                                            | 1.06                            | 13.0                              | 38.7                                          | 8.45                  | 8.74  | 78.91         | 21.0                                | 0.0515                               | 0.00245                           | 110.3             | 0.284            | 0.379       | 0.384           | 38.0                                                | 408                                      | 35.5                                  | 658             |                               |    |
| d                                            | 1.22                            | 13.0                              | 39.6                                          | 10.74                 | 10.28 | 110.41        | 20.0                                | 0.0381                               | 0.00190                           | 95.1              | 0.181            | 0.326       | 0.351           | 38.6                                                | 387                                      | 35.8                                  | 636             |                               |    |
| Mittel                                       | 1.14                            | 13.6                              | 39.2                                          | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00212                           | 105.9             | 0.216            | 0.355       | 0.365           | 38.4                                                | 407                                      | 35.6                                  | 668             |                               |    |
| 78 a                                         | 1.16                            | 14.3                              | 46.8                                          | 9.39                  | 9.62  | 90.27         | 20.0                                | 0.0348                               | 0.00174                           | 127.3             | 0.222            | 0.365       | 0.378           | 46.1                                                | 469                                      | 43.2                                  | 877             |                               |    |
| b                                            | 1.27                            | 13.8                              | 44.8                                          | 8.78                  | 8.77  | 76.94         | 17.0                                | 0.0360                               | 0.00212                           | 122.7             | 0.221            | 0.364       | 0.380           | 44.1                                                | 455                                      | 41.4                                  | 822             |                               |    |
| c                                            | 1.23                            | 14.1                              | 44.5                                          | 9.26                  | 8.92  | 82.60         | 21.0                                | 0.0409                               | 0.00195                           | 124.2             | 0.254            | 0.399       | 0.426           | 44.6                                                | 469                                      | 42.4                                  | 832             |                               |    |
| d                                            | 1.19                            | 14.0                              | 48.5                                          | 9.78                  | 10.03 | 98.06         | 15.0                                | 0.0242                               | 0.00161                           | 126.3             | 0.153            | 0.398       | 0.412           | 48.2                                                | 507                                      | 45.3                                  | 869             |                               |    |
| Mittel                                       | 1.21                            | 14.0                              | 46.2                                          | .                     | .     | .             | .                                   | .                                    | 0.00186                           | 125.1             | 0.213            | 0.382       | 0.399           | 45.8                                                | 475                                      | 43.0                                  | 850             |                               |    |

Tabelle III (Fortsetzung).

## Druckelastizität.

| Bezeichnung des Stammes<br>und des Druckprismas     | Durchschnittliche Jahring-<br>breite | Feuchtigkeitsgehalt bei der<br>Probe | Spezifisches Lufttrocken-<br>gewicht bei der Probe | Mittlerer Quer-<br>schnitt |       |               | Elastizitätsgrenze                     |                                         |                                      |                   |                  |                    | Fließ-<br>grenze | Kohäsions-<br>grenze | Druckbeanspruchung der<br>Platten aus den Druckprismen |                         |                 |                         |                 |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|
|                                                     |                                      |                                      |                                                    | Breite                     | Dicke | Flächeninhalt | Belastung an der<br>Elastizitätsgrenze | Verkürzung an der<br>Elastizitätsgrenze | Elastische Verkürzung<br>pro 1 Tonne | Elastizitätsmodul | Grenz(Trag)modul | Fließmodul         |                  |                      | Bruchmodul (Druck-<br>festigkeit des Prismas)          | Spezifisches<br>Gewicht | Druckfestigkeit | Spezifisches<br>Gewicht | Druckfestigkeit |
|                                                     |                                      |                                      |                                                    |                            |       |               |                                        |                                         |                                      |                   |                  |                    |                  |                      |                                                        |                         |                 |                         |                 |
| mm                                                  | ‰                                    | 100fach                              | cm                                                 | cm <sup>2</sup>            | t     | cm            | t/cm <sup>2</sup>                      | t/cm <sup>2</sup>                       | t/cm <sup>2</sup>                    | t/cm <sup>2</sup> | 100fach          | kg/cm <sup>2</sup> | 100fach          | kg/cm <sup>2</sup>   |                                                        |                         |                 |                         |                 |
| 79 a                                                | 1.48                                 | 14.0                                 | 39.9                                               | 9.73                       | 9.81  | 95.46         | 15.0                                   | 0.0372                                  | 0.00248                              | 84.5              | 0.157            | 0.283              | 0.302            | 38.5                 | 364                                                    | 35.6                    | 638             |                         |                 |
| b                                                   | 1.28                                 | 13.7                                 | 41.3                                               | 8.78                       | 8.42  | 73.93         | 13.0                                   | 0.0394                                  | 0.00303                              | 89.3              | 0.176            | 0.271              | 0.322            | 40.2                 | 403                                                    | 37.4                    | 698             |                         |                 |
| c                                                   | 1.31                                 | 14.2                                 | 40.1                                               | 8.36                       | 8.76  | 73.29         | 8.0                                    | 0.0268                                  | 0.00335                              | 81.5              | 0.109            | 0.273              | 0.289            | 39.0                 | 357                                                    | 36.1                    | 656             |                         |                 |
| d                                                   | 1.40                                 | 14.2                                 | 39.5                                               | 9.69                       | 9.58  | 92.83         | 17.0                                   | 0.0450                                  | 0.00265                              | 81.4              | 0.133            | 0.280              | 0.291            | 38.9                 | 348                                                    | 35.9                    | 640             |                         |                 |
| Mittel                                              | 1.37                                 | 14.1                                 | 40.2                                               | .                          | .     | .             | .                                      | .                                       | 0.00288                              | 84.2              | 0.156            | 0.277              | 0.301            | 39.2                 | 368                                                    | 36.3                    | 653             |                         |                 |
| 80 a                                                | 1.20                                 | 13.6                                 | 37.0                                               | 9.16                       | 8.84  | 80.95         | 17.0                                   | 0.0455                                  | 0.00268                              | 92.2              | 0.210            | 0.297              | 0.336            | 37.1                 | 351                                                    | 34.4                    | 624             |                         |                 |
| b                                                   | 0.97                                 | 13.7                                 | 37.6                                               | 7.89                       | 7.65  | 60.33         | 11.0                                   | 0.0399                                  | 0.00363                              | 91.4              | 0.182            | 0.282              | 0.300            | 37.2                 | 357                                                    | 34.5                    | 625             |                         |                 |
| c                                                   | 1.41                                 | 13.8                                 | 36.6                                               | 7.60                       | 7.41  | 56.32         | 11.0                                   | 0.0438                                  | 0.00398                              | 89.1              | 0.195            | 0.293              | 0.307            | 36.4                 | 340                                                    | 33.8                    | 597             |                         |                 |
| d                                                   | 1.16                                 | 13.9                                 | 37.3                                               | 7.91                       | 8.78  | 69.39         | 10.0                                   | 0.0303                                  | 0.00303                              | 95.2              | 0.144            | 0.281              | 0.284            | 36.9                 | 327                                                    | 34.1                    | 605             |                         |                 |
| Mittel                                              | 1.19                                 | 13.7                                 | 37.1                                               | .                          | .     | .             | .                                      | .                                       | 0.00333                              | 92.0              | 0.183            | 0.288              | 0.307            | 36.9                 | 344                                                    | 34.2                    | 613             |                         |                 |
| Gesamt-<br>mittel<br>Zentral-<br>alpen              | 1.74                                 | 14.0                                 | 42.0                                               |                            |       |               |                                        |                                         | 0.00213                              | 112.8             | 0.220            | 0.350              | 0.374            | 41.3                 | 422                                                    | 38.5                    | 736             |                         |                 |
| <b>Freistandsfichte aus dem Mariabrunner Parke.</b> |                                      |                                      |                                                    |                            |       |               |                                        |                                         |                                      |                   |                  |                    |                  |                      |                                                        |                         |                 |                         |                 |
| 81 a                                                | 6.50                                 | 14.1                                 | 42.9                                               | 11.42                      | 11.40 | 130.19        | 18.0                                   | 0.0296                                  | 0.00164                              | 93.4              | 0.188            | 0.384              | 0.402            | 43.2                 | 428                                                    | 39.9                    | 693             |                         |                 |
| A                                                   | .                                    | 13.8                                 | 42.3                                               | 11.17                      | 11.48 | 128.27        | 22.0                                   | 0.0345                                  | 0.00157                              | 99.3              | 0.172            | 0.374              | 0.405            | 42.4                 | 419                                                    | 39.4                    | 710             |                         |                 |
| C                                                   | 4.52                                 | 13.9                                 | 43.6                                               | 11.51                      | 11.47 | 132.10        | 22.0                                   | 0.0418                                  | 0.00190                              | 79.6              | 0.167            | 0.363              | 0.391            | 43.7                 | 405                                                    | 40.1                    | 667             |                         |                 |
| D                                                   | .                                    | 13.7                                 | 44.0                                               | 11.49                      | 11.36 | 130.60        | 26.0                                   | 0.0385                                  | 0.00148                              | 103.4             | 0.199            | 0.352              | 0.396            | 44.3                 | 444                                                    | 41.1                    | 743             |                         |                 |
| 81 c                                                | 3.40                                 | 14.0                                 | 43.9                                               | 15.40                      | 15.34 | 236.19        | 54.0                                   | 0.0332                                  | 0.00061                              | 137.8             | 0.229            | 0.330              | 0.390            | 43.5                 | 455                                                    | 41.1                    | 796             |                         |                 |
| Mittel<br>Stamm<br>81                               | 4.36                                 | 14.0                                 | 43.5                                               |                            |       |               |                                        |                                         | 0.00112                              | 115.8             | 0.199            | 0.349              | 0.394            | 43.5                 | 440                                                    | 40.6                    | 750             |                         |                 |



**Tabelle IV.**

# Ergebnisse der Biegeversuche.

---

## Beziehungen

zwischen den

einzelnen Faktoren der Biegungs-Elastizität und -Festigkeit

sowie zwischen

Biegungs- und Druckfestigkeit

unter

Reduktion der Versuchsergebnisse

auf den

Normalstab von  $10 \times 10$  cm Querschnitt

bei

1.50 m Stützweite.

---

Tabelle IV.

## Biegungs-Elastizität und -Festigkeit.

| Bezeichnung des Stammes und des Biegebalkens | Durchschnittliche Jahrringbreite | Feuchtigkeitsgehalt bei der Probe | Spezifisches Lufttrockengewicht bei der Probe | Reduktion des Versuchsergebnisses auf den Normalbalken von 10×10 cm Querschnitt und 1·5 m freier Auflage |                                       |                                   |                   |                  |                  |                            |                 |                                  |                                               |                                   | Druckbeanspruchung der Plattenproben aus dem Biegebalken |                 |                      |                   |                                                          |
|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|------------------|------------------|----------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|
|                                              |                                  |                                   |                                               | Elastizitätsgrenze                                                                                       |                                       |                                   |                   |                  | Kohäsionsgrenze  |                            |                 |                                  |                                               |                                   | Spezifisches Gewicht                                     | Druckfestigkeit | Spezifisches Gewicht | Druckfestigkeit   |                                                          |
|                                              |                                  |                                   |                                               | Belastung an der Elastizitätsgrenze                                                                      | Durchbiegung a. d. Elastizitätsgrenze | Elastische Durchbiegung pro 0·1 t | Elastizitätsmodul | Grenz(Trag)modul | Bruchbelastung P | Durchbiegung beim Bruche F | Biegefestigkeit | Deformationsarbeit beim Bruche A | Arbeit pro 1 cm <sup>3</sup> Durchbiegung A:F | Lage des Kernes (oben oder unten) |                                                          |                 |                      |                   | Form des Bruches:<br>g = glatt, s = splittig, z = zackig |
|                                              |                                  |                                   |                                               |                                                                                                          |                                       |                                   |                   |                  |                  |                            |                 |                                  |                                               |                                   | t                                                        | cm              | cm                   | t/cm <sup>2</sup> |                                                          |
| <b>Fichtenwuchsgebiet: Karpaten.</b>         |                                  |                                   |                                               |                                                                                                          |                                       |                                   |                   |                  |                  |                            |                 |                                  |                                               |                                   |                                                          |                 |                      |                   |                                                          |
| 41 a                                         | 2·67                             | 13·0                              | 53·2                                          | 1·34                                                                                                     | 0·876                                 | 0·0654                            | 129·3             | 0·302            | 2·90             | 3·114                      | 0·652           | 5·94                             | 1·91                                          | oben                              | z                                                        | 52·4            | 479                  | 49·8              | 915                                                      |
| b                                            | 2·59                             | 13·5                              | 50·6                                          | 1·78                                                                                                     | 1·378                                 | 0·0779                            | 109·3             | 0·402            | 2·99             | 3·394                      | 0·672           | 6·31                             | 1·86                                          | unten                             | z, s                                                     | 49·3            | 450                  | 46·1              | 841                                                      |
| c                                            | 2·09                             | 13·0                              | 50·1                                          | 1·60                                                                                                     | 1·006                                 | 0·0629                            | 134·7             | 0·361            | 3·58             | 4·599                      | 0·806           | 11·77                            | 2·56                                          | oben                              | s                                                        | 49·5            | 477                  | 47·2              | 874                                                      |
| d                                            | 2·28                             | 12·6                              | 50·0                                          | 1·57                                                                                                     | 0·994                                 | 0·0633                            | 133·5             | 0·354            | 3·46             | 3·829                      | 0·778           | 9·06                             | 2·62                                          | unten                             | s                                                        | 49·4            | 478                  | 47·1              | 914                                                      |
| Mittel                                       | 2·41                             | 13·0                              | 51·0                                          | 1·57                                                                                                     | 1·063                                 | 0·0674                            | 126·7             | 0·355            | 3·23             | 3·734                      | 0·727           | 8·27                             | 2·24                                          | .                                 | .                                                        | 50·1            | 471                  | 47·5              | 886                                                      |
| 42 a                                         | 3·85                             | 12·6                              | 40·7                                          | 1·30                                                                                                     | 1·149                                 | 0·0884                            | 87·0              | 0·292            | 2·38             | 2·550                      | 0·536           | 3·47                             | 1·36                                          | oben                              | z                                                        | 39·7            | 369                  | 37·0              | 643                                                      |
| b                                            | 3·73                             | 13·5                              | 42·0                                          | 1·52                                                                                                     | 1·254                                 | 0·0825                            | 102·7             | 0·343            | 2·31             | 2·777                      | 0·519           | 4·12                             | 1·48                                          | unten                             | z                                                        | 41·6            | 381                  | 39·0              | 679                                                      |
| c                                            | 3·41                             | 13·5                              | 43·2                                          | 1·79                                                                                                     | 1·233                                 | 0·0717                            | 117·5             | 0·402            | 2·95             | 3·700                      | 0·664           | 7·51                             | 2·03                                          | oben                              | z, s                                                     | 42·5            | 406                  | 39·9              | 738                                                      |
| d                                            | 3·39                             | 13·4                              | 42·3                                          | 1·49                                                                                                     | 1·249                                 | 0·0838                            | 100·8             | 0·336            | 2·55             | 3·369                      | 0·574           | 6·15                             | 1·83                                          | unten                             | s                                                        | 41·4            | 397                  | 38·8              | 715                                                      |
| Mittel                                       | 3·59                             | 13·2                              | 42·0                                          | 1·52                                                                                                     | 1·234                                 | 0·0816                            | 102·0             | 0·343            | 2·55             | 3·099                      | 0·573           | 5·31                             | 1·68                                          | .                                 | .                                                        | 41·3            | 388                  | 38·7              | 694                                                      |
| 43 a                                         | 3·16                             | 13·0                              | 37·4                                          | 1·58                                                                                                     | 1·492                                 | 0·0945                            | 89·7              | 0·357            | 2·57             | 4·772                      | 0·578           | 8·78                             | 1·84                                          | oben                              | s, z                                                     | 36·2            | 324                  | 33·7              | 567                                                      |
| b                                            | 3·59                             | 13·5                              | 37·4                                          | 1·47                                                                                                     | 1·378                                 | 0·0938                            | 90·3              | 0·332            | 2·34             | 3·034                      | 0·527           | 4·38                             | 1·44                                          | unten                             | g                                                        | 36·7            | 332                  | 34·2              | 599                                                      |
| c                                            | 3·09                             | 12·2                              | 38·0                                          | 1·84                                                                                                     | 1·550                                 | 0·0842                            | 100·2             | 0·414            | 2·74             | 4·641                      | 0·617           | 9·24                             | 1·99                                          | oben                              | g                                                        | 37·3            | 357                  | 35·3              | 667                                                      |
| d                                            | 3·17                             | 13·2                              | 39·5                                          | 1·74                                                                                                     | 1·439                                 | 0·0827                            | 102·2             | 0·392            | 2·53             | 2·754                      | 0·570           | 4·15                             | 1·51                                          | oben                              | z, s                                                     | 38·1            | 336                  | 35·6              | 700                                                      |
| Mittel                                       | 3·25                             | 13·0                              | 38·1                                          | 1·66                                                                                                     | 1·465                                 | 0·0888                            | 95·6              | 0·374            | 2·55             | 3·800                      | 0·573           | 6·64                             | 1·69                                          | .                                 | .                                                        | 37·2            | 337                  | 34·7              | 633                                                      |
| 44 a                                         | 1·54                             | 12·8                              | 42·0                                          | 1·61                                                                                                     | 1·378                                 | 0·0856                            | 98·3              | 0·361            | 2·59             | 2·791                      | 0·582           | 4·18                             | 1·50                                          | oben                              | g                                                        | 41·5            | 393                  | 38·8              | 689                                                      |
| b                                            | 1·49                             | 12·6                              | 43·9                                          | 2·05                                                                                                     | 1·493                                 | 0·0728                            | 115·8             | 0·461            | 2·92             | 3·614                      | 0·657           | 7·04                             | 3·09                                          | unten                             | g                                                        | 43·2            | 420                  | 40·8              | 762                                                      |
| c                                            | 1·32                             | 13·7                              | 45·4                                          | 2·18                                                                                                     | 1·460                                 | 0·0670                            | 125·8             | 0·490            | 3·41             | 4·602                      | 0·768           | 11·12                            | 2·42                                          | oben                              | s                                                        | 44·5            | 419                  | 42·1              | 818                                                      |
| d                                            | 1·54                             | 13·1                              | 43·3                                          | 1·89                                                                                                     | 1·490                                 | 0·0788                            | 107·1             | 0·426            | 2·54             | 2·509                      | 0·572           | 3·75                             | 1·49                                          | unten                             | g                                                        | 42·9            | 416                  | 40·2              | 732                                                      |
| Mittel                                       | 1·55                             | 13·1                              | 43·7                                          | 1·93                                                                                                     | 1·453                                 | 0·0760                            | 111·8             | 0·435            | 2·87             | 3·379                      | 0·645           | 6·52                             | 2·13                                          | .                                 | .                                                        | 43·0            | 412                  | 40·5              | 750                                                      |
| 45 a                                         | 3·70                             | 14·2                              | 38·7                                          | 1·05                                                                                                     | 1·046                                 | 0·0996                            | 84·7              | 0·236            | 2·53             | 3·705                      | 0·570           | 5·80                             | 1·55                                          | oben                              | g                                                        | 38·3            | 337                  | 35·3              | 607                                                      |
| b                                            | 3·44                             | 14·3                              | 39·1                                          | 1·25                                                                                                     | 1·098                                 | 0·0878                            | 95·9              | 0·281            | 2·33             | 2·461                      | 0·524           | 3·22                             | 1·31                                          | unten                             | g                                                        | 38·6            | 343                  | 36·0              | 636                                                      |
| c                                            | 3·07                             | 13·7                              | 39·5                                          | 1·54                                                                                                     | 1·307                                 | 0·0849                            | 99·7              | 0·347            | 2·91             | 4·445                      | 0·656           | 8·80                             | 1·98                                          | oben                              | g                                                        | 38·8            | 358                  | 36·6              | 701                                                      |
| d                                            | 2·96                             | 13·2                              | 39·1                                          | 1·83                                                                                                     | 1·552                                 | 0·0848                            | 99·5              | 0·412            | 2·41             | 2·359                      | 0·543           | 3·16                             | 1·34                                          | unten                             | s                                                        | 38·4            | 365                  | 36·0              | 649                                                      |
| Mittel                                       | 3·29                             | 13·9                              | 39·1                                          | 1·42                                                                                                     | 1·251                                 | 0·0893                            | 94·9              | 0·319            | 2·54             | 3·242                      | 0·573           | 5·25                             | 1·54                                          | .                                 | .                                                        | 38·5            | 351                  | 36·0              | 648                                                      |
| 46 a                                         | 2·33                             | 13·5                              | 37·3                                          | 1·48                                                                                                     | 1·334                                 | 0·0901                            | 93·4              | 0·332            | 2·41             | 3·704                      | 0·543           | 6·03                             | 1·63                                          | oben                              | s                                                        | 36·1            | 332                  | 33·6              | 579                                                      |
| b                                            | 2·47                             | 14·2                              | 36·5                                          | 1·25                                                                                                     | 1·289                                 | 0·1031                            | 82·1              | 0·282            | 1·84             | 2·044                      | 0·414           | 1·98                             | 0·97                                          | unten                             | g                                                        | 34·8            | 313                  | 32·1              | 540                                                      |
| c                                            | 2·08                             | 13·9                              | 36·6                                          | 1·54                                                                                                     | 1·295                                 | 0·0841                            | 100·5             | 0·347            | 2·75             | 5·069                      | 0·618           | 10·09                            | 1·99                                          | oben                              | g                                                        | 36·2            | 341                  | 33·8              | 597                                                      |
| d                                            | 2·02                             | 13·6                              | 35·4                                          | 1·61                                                                                                     | 1·402                                 | 0·0871                            | 97·0              | 0·371            | 2·51             | 2·984                      | 0·564           | 4·52                             | 1·51                                          | unten                             | g                                                        | 35·4            | 339                  | 33·1              | 584                                                      |
| Mittel                                       | 2·22                             | 13·8                              | 36·4                                          | 1·47                                                                                                     | 1·330                                 | 0·0911                            | 93·2              | 0·333            | 2·38             | 3·450                      | 0·535           | 5·66                             | 1·53                                          | .                                 | .                                                        | 35·6            | 331                  | 33·2              | 575                                                      |
| 47 a                                         | 2·13                             | 13·7                              | 39·8                                          | 1·44                                                                                                     | 1·180                                 | 0·0819                            | 102·7             | 0·323            | 2·79             | 4·371                      | 0·627           | 8·41                             | 1·92                                          | oben                              | s                                                        | 39·7            | 367                  | 37·2              | 652                                                      |
| b                                            | 2·02                             | 14·5                              | 39·9                                          | 1·52                                                                                                     | 1·324                                 | 0·0871                            | 97·0              | 0·342            | 2·65             | 3·498                      | 0·595           | 5·98                             | 1·71                                          | unten                             | z                                                        | 39·6            | 353                  | 36·7              | 671                                                      |
| c                                            | 1·76                             | 13·4                              | 41·8                                          | 1·65                                                                                                     | 1·192                                 | 0·0722                            | 117·0             | 0·372            | 3·01             | 3·489                      | 0·677           | 6·81                             | 1·95                                          | oben                              | s                                                        | 41·4            | 397                  | 39·1              | 695                                                      |
| d                                            | 1·76                             | 13·8                              | 40·1                                          | 1·69                                                                                                     | 1·312                                 | 0·0776                            | 108·5             | 0·379            | 2·68             | 2·806                      | 0·604           | 4·63                             | 1·65                                          | unten                             | s                                                        | 39·8            | 381                  | 37·5              | 665                                                      |
| Mittel                                       | 1·92                             | 13·8                              | 40·4                                          | 1·57                                                                                                     | 1·252                                 | 0·0797                            | 106·3             | 0·354            | 2·78             | 3·541                      | 0·626           | 6·46                             | 1·81                                          | .                                 | .                                                        | 40·1            | 375                  | 37·6              | 671                                                      |
| 48 a                                         | 2·19                             | 13·4                              | 42·1                                          | 1·66                                                                                                     | 1·474                                 | 0·0888                            | 95·4              | 0·375            | 2·89             | 4·187                      | 0·651           | 8·01                             | 1·91                                          | oben                              | z, s                                                     | 41·2            | 389                  | 38·5              | 665                                                      |
| b                                            | 2·22                             | 14·1                              | 42·0                                          | 1·65                                                                                                     | 1·360                                 | 0·0824                            | 102·4             | 0·371            | 2·57             | 2·680                      | 0·578           | 4·02                             | 1·50                                          | unten                             | z, s                                                     | 41·7            | 384                  | 39·0              | 656                                                      |
| c                                            | 2·06                             | 12·8                              | 41·0                                          | 1·64                                                                                                     | 1·234                                 | 0·0752                            | 112·2             | 0·369            | 3·01             | 4·446                      | 0·678           | 9·37                             | 2·11                                          | oben                              | z, s                                                     | 40·5            | 381                  | 37·9              | 697                                                      |
| d                                            | 2·15                             | 13·5                              | 40·4                                          | 1·78                                                                                                     | 1·374                                 | 0·0772                            | 109·5             | 0·401            | 2·68             | 2·807                      | 0·602           | 4·59                             | 1·63                                          | unten                             | s                                                        | 40·1            | 382                  | 37·7              | 679                                                      |
| Mittel                                       | 2·15                             | 13·4                              | 41·4                                          | 1·68                                                                                                     | 1·361                                 | 0·0809                            | 104·9             | 0·379            | 2·79             | 3·530                      | 0·627           | 6·50                             | 1·79                                          | .                                 | .                                                        | 40·9            | 384                  | 38·3              | 674                                                      |

**Tabelle IV (Fortsetzung).**

**Biegungs-Elastizität und -Festigkeit.**

| Bezeichnung des Stammes und des Biegebalkens | Durchschnittliche Jahrringbreite | Feuchtigkeitsgehalt bei der Probe | Spezifisches Lufttrockengewicht bei der Probe | Reduktion des Versuchsergebnisses auf den Normalbalken von 10×10 cm Querschnitt und 1.5 m freier Auflage |                                       |                                   |                   |                  |                  |                            |                 |                                  |                                  | Druckbeanspruchung der Plattenproben aus dem Biegebalken |                 |                      |                   |                                   |                                                      |
|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|------------------|------------------|----------------------------|-----------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                              |                                  |                                   |                                               | Elastizitätsgrenze                                                                                       |                                       |                                   |                   |                  | Kohäsionsgrenze  |                            |                 |                                  |                                  | Spezifisches Gewicht                                     | Druckfestigkeit | Spezifisches Gewicht | Druckfestigkeit   |                                   |                                                      |
|                                              |                                  |                                   |                                               | Belastung an der Elastizitätsgrenze                                                                      | Durchbiegung a. d. Elastizitätsgrenze | Elastische Durchbiegung pro 0.1 t | Elastizitätsmodul | Grenz(Trag)modul | Bruchbelastung P | Durchbiegung beim Bruche F | Biegefestigkeit | Deformationsarbeit beim Bruche A | Arbeit pro 1 cm Durchbiegung A:F |                                                          |                 |                      |                   | Lage des Kernes (oben oder unten) | Form des Bruches: g = glüh, s = splittig, z = zackig |
|                                              |                                  |                                   |                                               |                                                                                                          |                                       |                                   |                   |                  |                  |                            |                 |                                  |                                  | t                                                        | cm              | cm                   | t/cm <sup>2</sup> |                                   |                                                      |
|                                              |                                  |                                   |                                               | mm                                                                                                       | ‰                                     | 100fach                           | t                 | cm               | cm               | t/cm <sup>2</sup>          | t               | cm                               | t/cm <sup>2</sup>                | t/cm                                                     | t/cm            | t/cm                 | 100fach           | kg/cm <sup>2</sup>                | 100fach                                              |
| 49 a                                         | 1.46                             | 13.6                              | 43.9                                          | 1.97                                                                                                     | 1.386                                 | 0.0703                            | 120.2             | 0.444            | 3.35             | 4.046                      | 0.753           | 9.10                             | 2.25                             | oben                                                     | s               | 43.7                 | 436               | 41.5                              | 798                                                  |
| b                                            | 1.36                             | 13.5                              | 43.2                                          | 1.81                                                                                                     | 1.247                                 | 0.0689                            | 122.4             | 0.407            | 3.01             | 3.014                      | 0.678           | 5.57                             | 1.85                             | unten                                                    | z               | 43.3                 | 432               | 41.3                              | 771                                                  |
| c                                            | 1.16                             | 14.3                              | 44.9                                          | 1.81                                                                                                     | 1.214                                 | 0.0670                            | 125.6             | 0.406            | 3.49             | 4.884                      | 0.785           | 12.24                            | 2.51                             | oben                                                     | z               | 44.0                 | 436               | 41.5                              | 833                                                  |
| d                                            | 1.18                             | 12.5                              | 45.0                                          | 1.71                                                                                                     | 1.062                                 | 0.0621                            | 136.3             | 0.386            | 3.41             | 3.129                      | 0.767           | 7.55                             | 2.20                             | unten                                                    | s               | 44.8                 | 464               | 43.1                              | 913                                                  |
| Mittel                                       | 1.29                             | 13.5                              | 44.2                                          | 1.82                                                                                                     | 1.227                                 | 0.0671                            | 126.1             | 0.411            | 3.32             | 3.843                      | 0.746           | 8.62                             | 2.20                             | .                                                        | .               | 43.9                 | 442               | 41.8                              | 841                                                  |
| 50 a                                         | 2.51                             | 13.6                              | 40.5                                          | 1.17                                                                                                     | 1.206                                 | 0.1030                            | 82.1              | 0.264            | 1.35             | 1.404                      | 0.305           | 0.97                             | 0.69                             | oben                                                     | g               | 39.3                 | 354               | 36.4                              | 605                                                  |
| b                                            | 2.18                             | 13.7                              | 39.0                                          | 1.04                                                                                                     | 0.930                                 | 0.0894                            | 94.3              | 0.234            | 2.62             | 3.224                      | 0.603           | 5.10                             | 1.58                             | unten                                                    | g               | 38.5                 | 354               | 35.7                              | 609                                                  |
| c                                            | 1.76                             | 13.9                              | 39.4                                          | 1.85                                                                                                     | 1.312                                 | 0.0709                            | 118.7             | 0.415            | 3.17             | 4.437                      | 0.714           | 9.89                             | 2.23                             | oben                                                     | g, s            | 39.3                 | 393               | 36.9                              | 659                                                  |
| d                                            | 1.61                             | 14.4                              | 41.0                                          | 1.88                                                                                                     | 1.276                                 | 0.0678                            | 224.4             | 0.423            | 2.64             | 2.159                      | 0.595           | 3.25                             | 1.51                             | unten                                                    | z               | 40.1                 | 403               | 37.7                              | 709                                                  |
| Mittel                                       | 2.01                             | 13.9                              | 40.0                                          | 1.49                                                                                                     | 1.181                                 | 0.0828                            | 104.9             | 0.334            | 2.46             | 2.806                      | 0.554           | 4.80                             | 1.50                             | .                                                        | .               | 39.3                 | 376               | 36.7                              | 645                                                  |
| 51 a                                         | 3.38                             | 14.0                              | 35.6                                          | 1.34                                                                                                     | 1.274                                 | 0.0951                            | 89.0              | 0.302            | 2.12             | 2.466                      | 0.477           | 3.00                             | 1.22                             | oben                                                     | z               | 34.7                 | 322               | 32.3                              | 541                                                  |
| b                                            | 3.70                             | 14.5                              | 32.4                                          | 1.47                                                                                                     | 1.425                                 | 0.0969                            | 87.1              | 0.331            | 2.16             | 2.726                      | 0.487           | 2.97                             | 1.09                             | unten                                                    | z               | 33.8                 | 309               | 31.4                              | 523                                                  |
| c                                            | 2.96                             | 14.7                              | 34.2                                          | 1.49                                                                                                     | 1.328                                 | 0.0891                            | 94.9              | 0.336            | 2.45             | 4.307                      | 0.551           | 7.53                             | 1.75                             | oben                                                     | z               | 33.6                 | 312               | 31.3                              | 532                                                  |
| d                                            | 3.41                             | 14.5                              | 34.2                                          | 1.33                                                                                                     | 1.217                                 | 0.0915                            | 92.6              | 0.300            | 2.12             | 2.468                      | 0.477           | 3.06                             | 1.24                             | unten                                                    | g               | 33.6                 | 314               | 31.3                              | 530                                                  |
| Mittel                                       | 3.36                             | 14.4                              | 34.1                                          | 1.41                                                                                                     | 1.311                                 | 0.0932                            | 90.9              | 0.317            | 2.21             | 2.992                      | 0.498           | 4.14                             | 1.33                             | .                                                        | .               | 33.9                 | 314               | 31.6                              | 532                                                  |
| 52 a                                         | 1.59                             | 14.7                              | 43.2                                          | 1.57                                                                                                     | 1.228                                 | 0.0732                            | 107.9             | 0.353            | 2.88             | 3.227                      | 0.648           | 5.75                             | 1.78                             | oben                                                     | g               | 42.9                 | 399               | 39.4                              | 693                                                  |
| b                                            | 1.29                             | 13.6                              | 45.2                                          | 1.43                                                                                                     | 1.044                                 | 0.0730                            | 115.8             | 0.322            | 2.28             | 1.780                      | 0.512           | 2.11                             | 1.19                             | unten                                                    | g               | 45.5                 | 431               | 42.7                              | 758                                                  |
| c                                            | 1.19                             | 14.2                              | 43.4                                          | 1.98                                                                                                     | 1.309                                 | 0.0661                            | 127.4             | 0.445            | 2.66             | 2.016                      | 0.600           | 2.96                             | 1.47                             | oben                                                     | g               | 43.2                 | 426               | 40.6                              | 764                                                  |
| d                                            | 1.40                             | 13.1                              | 43.1                                          | 2.09                                                                                                     | 1.411                                 | 0.0675                            | 124.9             | 0.470            | 3.26             | 3.640                      | 0.734           | 7.87                             | 2.16                             | unten                                                    | z, s            | 42.9                 | 432               | 40.5                              | 729                                                  |
| Mittel                                       | 1.37                             | 13.9                              | 43.7                                          | 1.77                                                                                                     | 1.248                                 | 0.0712                            | 119.0             | 0.398            | 2.77             | 2.666                      | 0.624           | 4.67                             | 1.65                             | .                                                        | .               | 43.6                 | 422               | 40.8                              | 736                                                  |
| Gesamt-Mittel Karpaten                       | 2.37                             | 13.6                              | 41.2                                          | 1.61                                                                                                     | 1.281                                 | 0.0808                            | 106.4             | 0.363            | 2.70             | 3.340                      | 0.608           | 6.07                             | 1.76                             | .                                                        | .               | 40.6                 | 384               | 38.1                              | 690                                                  |
| <b>Fichtenwuchsgebiet: Böhmerwald.</b>       |                                  |                                   |                                               |                                                                                                          |                                       |                                   |                   |                  |                  |                            |                 |                                  |                                  |                                                          |                 |                      |                   |                                   |                                                      |
| 53 a                                         | 1.79                             | 14.7                              | 42.9                                          | 1.62                                                                                                     | 1.272                                 | 0.0785                            | 107.8             | 0.365            | 2.72             | 5.141                      | 0.611           | 10.72                            | 2.09                             | oben                                                     | s               | 42.2                 | 353               | 38.9                              | 701                                                  |
| b                                            | 1.79                             | 14.0                              | 41.6                                          | 1.78                                                                                                     | 1.381                                 | 0.0776                            | 109.1             | 0.401            | 2.68             | 2.419                      | 0.602           | 3.61                             | 1.49                             | unten                                                    | z, s            | 40.8                 | 337               | 38.1                              | 672                                                  |
| c                                            | 1.47                             | 15.4                              | 43.1                                          | 1.59                                                                                                     | 1.148                                 | 0.0722                            | 116.6             | 0.357            | 2.97             | 4.826                      | 0.669           | 10.38                            | 2.15                             | oben                                                     | s               | 42.2                 | 370               | 39.4                              | 730                                                  |
| d                                            | 1.57                             | 12.7                              | 42.6                                          | 1.83                                                                                                     | 1.294                                 | 0.0707                            | 119.4             | 0.412            | 3.01             | 2.612                      | 0.677           | 4.54                             | 1.74                             | unten                                                    | s               | 41.6                 | 419               | 38.8                              | 728                                                  |
| Mittel                                       | 1.66                             | 14.2                              | 42.6                                          | 1.71                                                                                                     | 1.274                                 | 0.0748                            | 113.2             | 0.384            | 2.85             | 3.750                      | 0.640           | 7.31                             | 1.87                             | .                                                        | .               | 41.7                 | 382               | 38.8                              | 708                                                  |
| 54 a                                         | 1.89                             | 12.2                              | 45.1                                          | 1.97                                                                                                     | 1.342                                 | 0.0681                            | 123.9             | 0.443            | 3.37             | 5.741                      | 0.871           | 16.00                            | 2.80                             | oben                                                     | s, z            | 44.4                 | 450               | 42.0                              | 762                                                  |
| b                                            | 1.80                             | 12.8                              | 46.5                                          | 1.91                                                                                                     | 1.223                                 | 0.0640                            | 131.9             | 0.430            | 3.64             | 3.757                      | 0.819           | 8.84                             | 2.35                             | unten                                                    | z               | 46.5                 | 471               | 43.5                              | 828                                                  |
| c                                            | 1.88                             | 13.3                              | 49.4                                          | 2.21                                                                                                     | 1.358                                 | 0.0615                            | 137.4             | 0.498            | 3.75             | 3.881                      | 0.844           | 9.76                             | 2.51                             | oben                                                     | g               | 48.1                 | 496               | 45.4                              | 881                                                  |
| d                                            | 1.81                             | 12.3                              | 47.1                                          | 2.15                                                                                                     | 1.406                                 | 0.0654                            | 129.3             | 0.485            | 3.34             | 3.937                      | 0.751           | 9.32                             | 2.37                             | unten                                                    | g, z            | 46.6                 | 482               | 44.1                              | 830                                                  |
| Mittel                                       | 1.85                             | 12.7                              | 47.0                                          | 2.06                                                                                                     | 1.332                                 | 0.0648                            | 130.6             | 0.464            | 3.65             | 4.329                      | 0.821           | 10.98                            | 2.51                             | .                                                        | .               | 46.4                 | 475               | 43.8                              | 825                                                  |
| 55 a                                         | 2.69                             | 15.8                              | 37.4                                          | 1.06                                                                                                     | 1.132                                 | 0.1068                            | 78.9              | 0.238            | 2.05             | 3.070                      | 0.460           | 3.85                             | 1.25                             | oben                                                     | g               | 36.2                 | 283               | 33.3                              | 568                                                  |
| b                                            | 3.21                             | 12.8                              | 34.3                                          | 1.37                                                                                                     | 1.416                                 | 0.1035                            | 81.8              | 0.309            | 2.27             | 2.935                      | 0.511           | 3.87                             | 1.32                             | unten                                                    | g, z            | 34.5                 | 316               | 32.0                              | 508                                                  |
| c                                            | 3.17                             | 15.3                              | 36.8                                          | 1.57                                                                                                     | 1.471                                 | 0.0967                            | 87.2              | 0.342            | 2.23             | 2.988                      | 0.502           | 4.10                             | 1.37                             | oben                                                     | z               | 35.3                 | 296               | 32.7                              | 559                                                  |
| d                                            | 2.49                             | 12.1                              | 36.7                                          | 1.64                                                                                                     | 1.482                                 | 0.0904                            | 93.7              | 0.370            | 2.37             | 2.991                      | 0.534           | 4.45                             | 1.49                             | unten                                                    | z               | 35.5                 | 344               | 33.6                              | 569                                                  |
| Mittel                                       | 2.89                             | 14.0                              | 36.3                                          | 1.40                                                                                                     | 1.375                                 | 0.0994                            | 85.4              | 0.315            | 2.23             | 2.996                      | 0.502           | 4.07                             | 1.36                             | .                                                        | .               | 35.4                 | 310               | 32.9                              | 551                                                  |
| 56 a                                         | 3.17                             | 13.4                              | 37.6                                          | 1.15                                                                                                     | 1.326                                 | 0.1153                            | 73.3              | 0.259            | 2.47             | 4.791                      | 0.557           | 7.90                             | 1.65                             | oben                                                     | g               | 36.3                 | 324               | 33.8                              | 554                                                  |
| b                                            | 2.71                             | 13.5                              | 37.4                                          | 1.29                                                                                                     | 1.247                                 | 0.0967                            | 87.5              | 0.291            | 2.49             | 3.584                      | 0.561           | 5.63                             | 1.57                             | unten                                                    | g               | 36.8                 | 334               | 34.2                              | 591                                                  |
| c                                            | 2.20                             | 13.4                              | 38.3                                          | 1.49                                                                                                     | 1.326                                 | 0.0890                            | 94.6              | 0.335            | 2.78             | 4.620                      | 0.625           | 8.89                             | 1.92                             | oben                                                     | z, s            | 37.6                 | 362               | 35.4                              | 598                                                  |
| d                                            | 2.26                             | 13.0                              | 38.1                                          | 1.25                                                                                                     | 1.125                                 | 0.0900                            | 93.4              | 0.280            | 2.41             | 2.625                      | 0.540           | 3.55                             | 1.35                             | unten                                                    | z               | 37.4                 | 367               | 35.0                              | 616                                                  |
| Mittel                                       | 2.59                             | 13.3                              | 37.9                                          | 1.30                                                                                                     | 1.256                                 | 0.0978                            | 87.2              | 0.291            | 2.54             | 3.905                      | 0.571           | 6.49                             | 1.62                             | .                                                        | .               | 37.0                 | 347               | 34.6                              | 590                                                  |

**Tabelle IV (Fortsetzung).**

**Biegungs-Elastizität und -Festigkeit.**

| Bezeichnung des Stammes und des Biegebalkens | Durchschnittliche Jahrringbreite | Feuchtigkeitsgehalt bei der Probe | Spezifisches Lufttrockengewicht bei der Probe | Reduktion des Versuchsergebnisses auf den Normalbalken von 10×10 cm Querschnitt und 1,5 m freier Auflage |                                       |                                   |                   |                  |                  |                            |                 |                                  |                                  | Druckbeanspruchung der Plattenproben aus dem Biegebalken |                 |                      |                   |                                   |                                                      |
|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|------------------|------------------|----------------------------|-----------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                              |                                  |                                   |                                               | Elastizitätsgrenze                                                                                       |                                       |                                   |                   |                  | Kohäsionsgrenze  |                            |                 |                                  |                                  | Spezifisches Gewicht                                     | Druckfestigkeit | Spezifisches Gewicht | Druckfestigkeit   |                                   |                                                      |
|                                              |                                  |                                   |                                               | Belastung an der Elastizitätsgrenze                                                                      | Durchbiegung a. d. Elastizitätsgrenze | Elastische Durchbiegung pro 0,1 t | Elastizitätsmodul | Grenz(Trag)modul | Bruchbelastung P | Durchbiegung beim Bruche F | Biegefestigkeit | Deformationsarbeit beim Bruche A | Arbeit pro 1 cm Durchbiegung A:F |                                                          |                 |                      |                   | Lage des Kernes (oben oder unten) | Form des Bruches: g = glatt, s = spitzig, z = zackig |
|                                              |                                  |                                   |                                               |                                                                                                          |                                       |                                   |                   |                  |                  |                            |                 |                                  |                                  | t                                                        | cm              | cm                   | t/cm <sup>2</sup> |                                   |                                                      |
| 57 a                                         | 1.61                             | 13.2                              | 51.9                                          | 1.80                                                                                                     | 1.139                                 | 0.0633                            | 133.3             | 0.405            | 3.38             | 2.778                      | 0.761           | 5.57                             | 2.00                             | oben                                                     | z               | 51.3                 | 524               | 48.4                              | 848                                                  |
| b                                            | 1.52                             | 13.8                              | 52.3                                          | 2.00                                                                                                     | 1.228                                 | 0.0614                            | 137.6             | 0.451            | 3.09             | 2.152                      | 0.696           | 3.61                             | 1.68                             | oben                                                     | g               | 51.3                 | 533               | 48.6                              | 865                                                  |
| c                                            | 1.27                             | 13.4                              | 51.7                                          | 2.26                                                                                                     | 1.345                                 | 0.0595                            | 141.8             | 0.509            | 3.71             | 4.121                      | 0.835           | 10.71                            | 2.60                             | oben                                                     | g               | 50.0                 | 534               | 47.7                              | 957                                                  |
| d                                            | 1.43                             | 12.7                              | 51.2                                          | 1.75                                                                                                     | 1.045                                 | 0.0597                            | 141.0             | 0.393            | 3.49             | 2.866                      | 0.785           | 6.09                             | 2.13                             | unten                                                    | s               | 50.3                 | 539               | 48.0                              | 973                                                  |
| Mittel                                       | 1.46                             | 13.3                              | 51.8                                          | 1.95                                                                                                     | 1.189                                 | 0.0610                            | 138.4             | 0.440            | 3.42             | 2.979                      | 0.769           | 6.50                             | 2.10                             | .                                                        | .               | 50.7                 | 533               | 48.2                              | 911                                                  |
| 58 a                                         | 1.43                             | 13.0                              | 46.8                                          | 2.17                                                                                                     | 1.413                                 | 0.0651                            | 129.7             | 0.489            | 3.89             | 5.273                      | 0.875           | 14.62                            | 2.77                             | oben                                                     | g, s            | 47.3                 | 504               | 45.6                              | 837                                                  |
| b                                            | 1.51                             | 13.2                              | 47.9                                          | 1.64                                                                                                     | 1.004                                 | 0.0612                            | 137.6             | 0.368            | 3.47             | 2.997                      | 0.780           | 6.32                             | 2.11                             | unten                                                    | s               | 47.7                 | 493               | 45.3                              | 838                                                  |
| c                                            | 1.38                             | 13.3                              | 47.4                                          | 1.73                                                                                                     | 1.121                                 | 0.0648                            | 130.5             | 0.390            | 3.47             | 4.348                      | 0.780           | 10.56                            | 2.43                             | oben                                                     | s               | 47.1                 | 476               | 44.8                              | 879                                                  |
| d                                            | 1.35                             | 12.9                              | 46.9                                          | 1.79                                                                                                     | 1.189                                 | 0.0664                            | 127.2             | 0.403            | 2.69             | 2.249                      | 0.605           | 3.55                             | 1.58                             | unten                                                    | s               | 46.3                 | 483               | 43.8                              | 855                                                  |
| Mittel                                       | 1.42                             | 13.1                              | 47.3                                          | 1.83                                                                                                     | 1.182                                 | 0.0644                            | 131.3             | 0.413            | 3.38             | 3.717                      | 0.760           | 8.76                             | 2.22                             | .                                                        | .               | 47.1                 | 489               | 44.9                              | 852                                                  |
| 59 a*                                        | 2.47                             | 13.0                              | 36.8                                          | 1.18                                                                                                     | 1.078                                 | 0.0014                            | 92.6              | 0.266            | 1.18             | 1.078                      | 0.266           | 0.67                             | .                                | oben                                                     | g               | 36.0                 | 344               | 33.9                              | 560                                                  |
| b                                            | 2.43                             | 13.7                              | 36.1                                          | 1.08                                                                                                     | 1.047                                 | 0.0969                            | 86.9              | 0.243            | 2.40             | 2.965                      | 0.539           | 4.11                             | 1.38                             | unten                                                    | z               | 35.5                 | 328               | 33.3                              | 523                                                  |
| c                                            | 2.36                             | 13.3                              | 35.5                                          | 1.47                                                                                                     | 1.296                                 | 0.0882                            | 96.0              | 0.332            | 2.38             | 3.272                      | 0.536           | 5.05                             | 1.54                             | oben                                                     | z               | 35.5                 | 329               | 33.1                              | 568                                                  |
| d                                            | 2.23                             | 14.0                              | 35.8                                          | 1.61                                                                                                     | 1.482                                 | 0.0920                            | 91.5              | 0.362            | 2.08             | 2.101                      | 0.468           | 2.33                             | 1.11                             | unten                                                    | g, z            | 35.4                 | 338               | 33.3                              | 570                                                  |
| Mittel                                       | 2.34                             | 13.7                              | 35.8                                          | 1.39                                                                                                     | 1.275                                 | 0.0924                            | 91.5              | 0.312            | 2.29             | 2.779                      | 0.514           | 3.83                             | 1.34                             | .                                                        | .               | 35.5                 | 332               | 33.2                              | 555                                                  |
| 60 a                                         | 2.10                             | 13.2                              | 47.4                                          | 2.12                                                                                                     | 1.293                                 | 0.0610                            | 138.4             | 0.477            | 3.47             | 3.072                      | 0.781           | 6.64                             | 2.16                             | oben                                                     | g               | 46.8                 | 484               | 44.6                              | 861                                                  |
| b                                            | 2.07                             | 13.4                              | 46.7                                          | 1.92                                                                                                     | 1.176                                 | 0.0612                            | 137.5             | 0.431            | 3.19             | 2.435                      | 0.719           | 4.47                             | 1.84                             | unten                                                    | g               | 46.7                 | 475               | 44.4                              | 837                                                  |
| c                                            | 2.15                             | 13.3                              | 46.5                                          | 2.07                                                                                                     | 1.266                                 | 0.0612                            | 138.1             | 0.466            | 3.66             | 3.757                      | 0.824           | 9.16                             | 2.44                             | oben                                                     | z, s            | 45.5                 | 446               | 43.4                              | 828                                                  |
| d                                            | 1.90                             | 14.0                              | 47.1                                          | 2.03                                                                                                     | 1.322                                 | 0.0651                            | 129.6             | 0.457            | 3.42             | 3.288                      | 0.769           | 6.99                             | 2.13                             | unten                                                    | z               | 46.4                 | 432               | 43.8                              | 858                                                  |
| Mittel                                       | 2.06                             | 13.5                              | 46.9                                          | 2.04                                                                                                     | 1.264                                 | 0.0621                            | 135.9             | 0.458            | 3.44             | 3.138                      | 0.773           | 6.82                             | 2.14                             | .                                                        | .               | 46.4                 | 459               | 44.1                              | 846                                                  |
| 61 a                                         | 2.80                             | 13.4                              | 47.6                                          | 2.04                                                                                                     | 1.392                                 | 0.0682                            | 123.8             | 0.459            | 3.37             | 3.478                      | 0.759           | 7.48                             | 2.15                             | oben                                                     | g               | 47.1                 | 467               | 44.5                              | 844                                                  |
| b                                            | 2.86                             | 14.3                              | 46.5                                          | 1.63                                                                                                     | 1.100                                 | 0.0675                            | 124.7             | 0.366            | 2.97             | 2.393                      | 0.667           | 4.00                             | 1.67                             | unten                                                    | s               | 45.5                 | 430               | 42.6                              | 795                                                  |
| c                                            | 2.77                             | 14.3                              | 46.2                                          | 2.02                                                                                                     | 1.413                                 | 0.0700                            | 120.7             | 0.455            | 3.42             | 4.732                      | 0.770           | 11.53                            | 2.44                             | oben                                                     | s               | 45.5                 | 443               | 42.7                              | 809                                                  |
| d                                            | 2.46                             | 13.4                              | 47.6                                          | 2.08                                                                                                     | 1.408                                 | 0.0677                            | 124.6             | 0.468            | 2.88             | 2.630                      | 0.648           | 4.67                             | 1.78                             | unten                                                    | z, s            | 46.2                 | 472               | 43.7                              | 817                                                  |
| Mittel                                       | 2.72                             | 13.8                              | 47.0                                          | 1.94                                                                                                     | 1.328                                 | 0.0684                            | 123.5             | 0.437            | 3.16             | 3.308                      | 0.711           | 6.92                             | 2.01                             | .                                                        | .               | 46.1                 | 453               | 43.4                              | 816                                                  |
| 62 a                                         | 2.90                             | 12.8                              | 42.4                                          | 1.49                                                                                                     | 1.174                                 | 0.0783                            | 107.3             | 0.267            | 2.82             | 2.547                      | 0.634           | 3.79                             | 1.49                             | oben                                                     | s               | 41.4                 | 401               | 39.2                              | 697                                                  |
| b                                            | 2.77                             | 13.9                              | 43.4                                          | 1.17                                                                                                     | 0.951                                 | 0.0813                            | 103.7             | 0.263            | 2.46             | 2.316                      | 0.553           | 3.14                             | 1.35                             | unten                                                    | g               | 42.3                 | 394               | 39.5                              | 702                                                  |
| c                                            | 2.36                             | 13.5                              | 42.7                                          | 1.44                                                                                                     | 1.018                                 | 0.0707                            | 119.1             | 0.323            | 3.18             | 5.110                      | 0.716           | 11.83                            | 2.31                             | oben                                                     | s               | 42.0                 | 409               | 39.7                              | 741                                                  |
| d                                            | 2.43                             | 13.7                              | 42.4                                          | 1.56                                                                                                     | 1.134                                 | 0.0727                            | 115.8             | 0.350            | 2.78             | 2.423                      | 0.626           | 3.77                             | 1.55                             | unten                                                    | s               | 41.5                 | 414               | 38.9                              | 700                                                  |
| Mittel                                       | 2.62                             | 13.5                              | 42.7                                          | 1.42                                                                                                     | 1.069                                 | 0.0759                            | 111.5             | 0.301            | 2.81             | 3.099                      | 0.632           | 5.63                             | 1.68                             | .                                                        | .               | 41.8                 | 404               | 39.3                              | 710                                                  |
| 63 a                                         | 1.70                             | 13.2                              | 46.1                                          | 1.66                                                                                                     | 1.212                                 | 0.0730                            | 115.8             | 0.374            | 3.24             | 3.812                      | 0.730           | 8.15                             | 2.14                             | oben                                                     | z               | 45.0                 | 442               | 42.5                              | 734                                                  |
| b                                            | 1.67                             | 12.4                              | 46.7                                          | 1.77                                                                                                     | 1.226                                 | 0.0693                            | 122.1             | 0.399            | 2.82             | 2.178                      | 0.643           | 3.23                             | 1.50                             | unten                                                    | g               | 45.7                 | 453               | 43.5                              | 820                                                  |
| c                                            | 1.46                             | 13.0                              | 46.5                                          | 2.22                                                                                                     | 1.398                                 | 0.0630                            | 134.1             | 0.500            | 3.57             | 4.300                      | 0.804           | 10.72                            | 2.50                             | oben                                                     | s               | 45.9                 | 468               | 43.5                              | 856                                                  |
| d                                            | 1.41                             | 13.1                              | 47.6                                          | 2.21                                                                                                     | 1.409                                 | 0.0637                            | 132.3             | 0.497            | 3.62             | 4.115                      | 0.816           | 10.07                            | 2.45                             | unten                                                    | s               | 46.2                 | 463               | 43.6                              | 793                                                  |
| Mittel                                       | 1.56                             | 12.9                              | 46.7                                          | 1.96                                                                                                     | 1.311                                 | 0.0673                            | 126.1             | 0.442            | 3.31             | 3.601                      | 0.746           | 8.05                             | 2.15                             | .                                                        | .               | 45.7                 | 457               | 43.3                              | 801                                                  |
| 64 a                                         | 2.49                             | 13.7                              | 42.7                                          | 1.45                                                                                                     | 1.250                                 | 0.0862                            | 97.7              | 0.326            | 2.67             | 3.446                      | 0.600           | 5.89                             | 1.71                             | oben                                                     | z               | 41.9                 | 402               | 38.8                              | 648                                                  |
| b                                            | 2.33                             | 13.6                              | 41.7                                          | 1.63                                                                                                     | 1.293                                 | 0.0793                            | 106.2             | 0.366            | 2.74             | 2.954                      | 0.617           | 4.86                             | 1.64                             | unten                                                    | z, s            | 41.3                 | 397               | 38.6                              | 714                                                  |
| c                                            | 2.18                             | 13.5                              | 42.9                                          | 1.53                                                                                                     | 1.270                                 | 0.0830                            | 102.0             | 0.345            | 3.19             | 4.531                      | 0.718           | 9.66                             | 2.13                             | oben                                                     | z, s            | 41.9                 | 399               | 39.2                              | 717                                                  |
| d                                            | 2.34                             | 12.8                              | 42.9                                          | 1.23                                                                                                     | 1.096                                 | 0.0891                            | 94.8              | 0.277            | 1.89             | 1.810                      | 0.426           | 1.80                             | 1.00                             | unten                                                    | s               | 40.7                 | 393               | 38.3                              | 665                                                  |
| Mittel                                       | 2.34                             | 13.4                              | 42.6                                          | 1.46                                                                                                     | 1.227                                 | 0.0844                            | 100.2             | 0.329            | 2.62             | 3.185                      | 0.590           | 5.55                             | 1.62                             | .                                                        | .               | 41.5                 | 396               | 38.7                              | 684                                                  |
| Gesamt-Mittel Böhmerwald                     | 2.13                             | 13.5                              | 43.7                                          | 1.71                                                                                                     | 1.257                                 | 0.0761                            | 114.6             | 0.382            | 2.98             | 3.399                      | 0.669           | 6.74                             | 1.89                             | .                                                        | .               | 42.9                 | 420               | 40.4                              | 737                                                  |

\* Wegen abnormen Verhaltens von der Mittelbildung ausgeschlossen.

**Tabelle IV** (Fortsetzung).

**Biegungs-Elastizität und -Festigkeit.**

| Bezeichnung des Stammes und des Biegebalkens | Durchschnittliche Jahrringbreite | Feuchtigkeitsgehalt bei der Probe | Spezifisches Lufttrockengewicht bei der Probe | Reduktion des Versuchsergebnisses auf den Normalbalken von 10×10 cm Querschnitt und 1.5 m freier Auflage |                                       |                                   |                   |                  |                   |                            |                    |                                  |                                               | Druckbeanspruchung der Plattenproben aus dem Biegebalken |                 |                      |                 |                                   |                                                                     |
|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                              |                                  |                                   |                                               | Elastizitätsgrenze                                                                                       |                                       |                                   |                   |                  | Kohäsionsgrenze   |                            |                    |                                  |                                               | Spezifisches Gewicht                                     | Druckfestigkeit | Spezifisches Gewicht | Druckfestigkeit |                                   |                                                                     |
|                                              |                                  |                                   |                                               | Belastung an der Elastizitätsgrenze                                                                      | Durchbiegung a. d. Elastizitätsgrenze | Elastische Durchbiegung pro 0.1 t | Elastizitätsmodul | Grenz(Trag)modul | Bruchbelastung P  | Durchbiegung beim Bruche F | Biegezugfestigkeit | Deformationsarbeit beim Bruche A | Arbeit pro 1 cm <sup>3</sup> Durchbiegung A:F |                                                          |                 |                      |                 | Lage des Kernes (oben oder unten) | Form des Bruches: g = g <sub>glatt</sub> , s = splittig, z = zackig |
|                                              |                                  |                                   |                                               |                                                                                                          |                                       |                                   |                   |                  |                   |                            |                    |                                  |                                               |                                                          |                 |                      |                 |                                   |                                                                     |
| mm                                           | ‰                                | 100fach                           | t                                             | cm                                                                                                       | cm                                    | t/cm <sup>2</sup>                 | t                 | cm               | t/cm <sup>2</sup> | t/cm                       | 100fach            | kg/cm <sup>2</sup>               | 100fach                                       | kg/cm <sup>2</sup>                                       |                 |                      |                 |                                   |                                                                     |
| <b>Fichtenwuchsgebiet: Ternovanerwald.</b>   |                                  |                                   |                                               |                                                                                                          |                                       |                                   |                   |                  |                   |                            |                    |                                  |                                               |                                                          |                 |                      |                 |                                   |                                                                     |
| 65 a                                         | 2.75                             | 13.8                              | 41.0                                          | 1.35                                                                                                     | 1.144                                 | 0.0847                            | 99.5              | 0.304            | 2.16              | 2.004                      | 0.486              | 2.30                             | 1.15                                          | oben                                                     | s               | 39.6                 | 357             | 36.6                              | 627                                                                 |
| b                                            | 2.60                             | 13.9                              | 40.8                                          | 1.63                                                                                                     | 1.371                                 | 0.0841                            | 100.3             | 0.367            | 2.63              | 3.078                      | 0.591              | 4.96                             | 1.61                                          | unten                                                    | s               | 39.5                 | 349             | 36.9                              | 649                                                                 |
| c                                            | 2.94                             | 13.4                              | 40.2                                          | 1.29                                                                                                     | 1.096                                 | 0.0850                            | 99.5              | 0.291            | 2.40              | 3.427                      | 0.541              | 5.62                             | 1.64                                          | oben                                                     | z               | 39.8                 | 348             | 37.2                              | 634                                                                 |
| d                                            | 2.84                             | 14.0                              | 39.6                                          | 1.42                                                                                                     | 1.360                                 | 0.0962                            | 87.4              | 0.318            | 2.37              | 3.324                      | 0.532              | 4.90                             | 1.47                                          | unten                                                    | g               | 38.7                 | 334             | 35.8                              | 556                                                                 |
| Mittel                                       | 2.78                             | 13.8                              | 40.4                                          | 1.42                                                                                                     | 1.244                                 | 0.0875                            | 96.7              | 0.320            | 2.39              | 2.958                      | 0.538              | 4.45                             | 1.47                                          | .                                                        | .               | 39.4                 | 347             | 36.6                              | 617                                                                 |
| 66 a                                         | 2.12                             | 14.0                              | 42.7                                          | 1.50                                                                                                     | 1.274                                 | 0.0849                            | 99.2              | 0.337            | 2.58              | 3.164                      | 0.580              | 5.11                             | 1.61                                          | oben                                                     | s               | 41.3                 | 368             | 38.4                              | 660                                                                 |
| b                                            | 2.14                             | 14.2                              | 43.3                                          | 1.39                                                                                                     | 1.211                                 | 0.0872                            | 96.8              | 0.313            | 2.41              | 2.578                      | 0.542              | 3.54                             | 1.37                                          | unten                                                    | s               | 41.6                 | 367             | 38.7                              | 655                                                                 |
| c                                            | 2.03                             | 13.5                              | 42.1                                          | 1.03                                                                                                     | 1.030                                 | 0.1000                            | 84.5              | 0.232            | 1.83              | 2.457                      | 0.413              | 2.57                             | 1.05                                          | oben                                                     | z               | 40.1                 | 363             | 37.3                              | 647                                                                 |
| d                                            | 2.11                             | 13.9                              | 41.4                                          | 1.38                                                                                                     | 1.268                                 | 0.0919                            | 91.6              | 0.310            | 2.26              | 2.612                      | 0.509              | 3.41                             | 1.31                                          | unten                                                    | z               | 40.2                 | 366             | 37.5                              | 637                                                                 |
| Mittel                                       | 2.10                             | 13.9                              | 42.4                                          | 1.32                                                                                                     | 1.196                                 | 0.0910                            | 93.0              | 0.298            | 2.27              | 2.703                      | 0.511              | 3.66                             | 1.34                                          | .                                                        | .               | 40.8                 | 366             | 38.0                              | 650                                                                 |
| 67 a                                         | 2.93                             | 13.9                              | 39.8                                          | 1.42                                                                                                     | 1.339                                 | 0.0943                            | 89.5              | 0.319            | 2.27              | 2.891                      | 0.512              | 4.03                             | 1.39                                          | oben                                                     | s               | 38.3                 | 344             | 35.6                              | 607                                                                 |
| b                                            | 2.69                             | 14.3                              | 40.6                                          | 0.92                                                                                                     | 0.821                                 | 0.0892                            | 94.4              | 0.207            | 2.42              | 3.173                      | 0.544              | 4.77                             | 1.50                                          | unten                                                    | s               | 39.1                 | 349             | 36.7                              | 638                                                                 |
| c                                            | 2.29                             | 14.1                              | 41.7                                          | 1.56                                                                                                     | 1.383                                 | 0.0887                            | 94.7              | 0.350            | 2.15              | 2.286                      | 0.484              | 2.78                             | 1.21                                          | oben                                                     | s               | 40.0                 | 348             | 37.6                              | 651                                                                 |
| d                                            | 2.89                             | 14.9                              | 41.0                                          | 1.29                                                                                                     | 1.310                                 | 0.1016                            | 82.9              | 0.289            | 1.93              | 2.157                      | 0.434              | 2.22                             | 1.03                                          | unten                                                    | s               | 38.5                 | 346             | 35.8                              | 595                                                                 |
| Mittel                                       | 2.70                             | 14.3                              | 40.8                                          | 1.30                                                                                                     | 1.213                                 | 0.0935                            | 90.4              | 0.291            | 2.19              | 2.627                      | 0.494              | 3.45                             | 1.28                                          | .                                                        | .               | 39.0                 | 347             | 36.4                              | 623                                                                 |
| 68 a                                         | 2.44                             | 13.7                              | 43.7                                          | 0.96                                                                                                     | 0.819                                 | 0.0853                            | 99.3              | 0.217            | 2.83              | 3.346                      | 0.636              | 5.72                             | 1.71                                          | oben                                                     | g               | 42.3                 | 374             | 39.8                              | 720                                                                 |
| b                                            | 2.03                             | 14.4                              | 44.4                                          | 1.53                                                                                                     | 1.236                                 | 0.0808                            | 104.2             | 0.343            | 2.86              | 3.598                      | 0.644              | 6.63                             | 1.84                                          | unten                                                    | g               | 42.5                 | 382             | 39.5                              | 718                                                                 |
| c                                            | 1.98                             | 14.2                              | 44.2                                          | 1.47                                                                                                     | 1.196                                 | 0.0814                            | 103.3             | 0.330            | 2.66              | 3.585                      | 0.597              | 6.39                             | 1.78                                          | oben                                                     | g               | 42.1                 | 382             | 39.4                              | 706                                                                 |
| d                                            | 2.04                             | 14.6                              | 43.0                                          | 0.95                                                                                                     | 0.865                                 | 0.0911                            | 92.6              | 0.214            | 1.83              | 3.088                      | 0.412              | 3.92                             | 1.27                                          | unten                                                    | g               | 40.0                 | 362             | 38.1                              | 656                                                                 |
| Mittel                                       | 2.12                             | 14.2                              | 43.8                                          | 1.23                                                                                                     | 1.029                                 | 0.0846                            | 99.8              | 0.276            | 2.55              | 3.404                      | 0.572              | 5.67                             | 1.65                                          | .                                                        | .               | 41.9                 | 375             | 39.2                              | 700                                                                 |
| 69 a                                         | 2.67                             | 15.2                              | 39.7                                          | 1.44                                                                                                     | 1.378                                 | 0.0957                            | 88.1              | 0.324            | 2.25              | 2.631                      | 0.506              | 3.40                             | 1.29                                          | oben                                                     | g               | 38.3                 | 331             | 35.3                              | 601                                                                 |
| b                                            | 2.47                             | 15.3                              | 39.3                                          | 1.18                                                                                                     | 1.105                                 | 0.0937                            | 90.0              | 0.265            | 2.16              | 2.933                      | 0.485              | 3.96                             | 1.35                                          | unten                                                    | g               | 38.0                 | 326             | 35.1                              | 569                                                                 |
| c                                            | 2.38                             | 14.7                              | 39.4                                          | 1.23                                                                                                     | 1.121                                 | 0.0911                            | 92.4              | 0.276            | 2.64              | 3.770                      | 0.593              | 6.49                             | 1.70                                          | oben                                                     | z               | 37.9                 | 324             | 35.1                              | 610                                                                 |
| d                                            | 2.27                             | 14.7                              | 39.3                                          | 1.50                                                                                                     | 1.387                                 | 0.0925                            | 91.4              | 0.338            | 2.21              | 2.572                      | 0.497              | 3.30                             | 1.28                                          | unten                                                    | z               | 38.0                 | 324             | 35.2                              | 607                                                                 |
| Mittel                                       | 2.45                             | 15.0                              | 39.4                                          | 1.34                                                                                                     | 1.248                                 | 0.0932                            | 90.5              | 0.301            | 2.31              | 2.977                      | 0.520              | 4.29                             | 1.41                                          | .                                                        | .               | 38.1                 | 326             | 35.2                              | 597                                                                 |
| 70 a                                         | 2.32                             | 14.6                              | 39.0                                          | 1.49                                                                                                     | 1.430                                 | 0.0960                            | 87.7              | 0.335            | 2.51              | 4.132                      | 0.566              | 6.94                             | 1.68                                          | oben                                                     | g               | 37.9                 | 332             | 35.1                              | 613                                                                 |
| b                                            | 2.39                             | 14.9                              | 40.0                                          | 1.18                                                                                                     | 1.059                                 | 0.0898                            | 94.1              | 0.266            | 2.18              | 2.291                      | 0.490              | 2.77                             | 1.21                                          | unten                                                    | z               | 39.2                 | 342             | 36.8                              | 632                                                                 |
| c                                            | 1.71                             | 15.8                              | 41.5                                          | 1.51                                                                                                     | 1.258                                 | 0.0833                            | 101.0             | 0.339            | 2.57              | 3.835                      | 0.578              | 6.84                             | 1.78                                          | oben                                                     | s               | 40.1                 | 370             | 37.0                              | 685                                                                 |
| d                                            | 2.10                             | 14.5                              | 40.5                                          | 1.31                                                                                                     | 1.095                                 | 0.0836                            | 101.3             | 0.296            | 2.54              | 2.763                      | 0.570              | 4.13                             | 1.49                                          | unten                                                    | z               | 39.0                 | 368             | 36.2                              | 627                                                                 |
| Mittel                                       | 2.13                             | 14.9                              | 40.2                                          | 1.37                                                                                                     | 1.210                                 | 0.0882                            | 96.0              | 0.309            | 2.45              | 3.255                      | 0.551              | 5.17                             | 1.54                                          | .                                                        | .               | 39.2                 | 353             | 36.3                              | 639                                                                 |
| Gesamt-Mittel Ternovanerwald                 | 2.38                             | 14.4                              | 41.2                                          | 1.33                                                                                                     | 1.190                                 | 0.0897                            | 94.4              | 0.299            | 2.36              | 2.987                      | 0.531              | 4.45                             | 1.45                                          | .                                                        | .               | 39.7                 | 352             | 37.0                              | 638                                                                 |

**Tabelle IV** (Fortsetzung).

**Biegungs-Elastizität und -Festigkeit.**

| Bezeichnung des Stammes und des Biegebalkens | Durchschnittliche Jahrringbreite |         | Spezifisches Lufttrockengewicht bei der Probe | Reduktion des Versuchsergebnisses auf den Normalbalken von 10×10 cm Querschnitt und 1.5 m freier Auflage |                                       |                                   |                    |                    |                    |                                         |                    |                                       |                                  | Druckbeanspruchung der Plattenproben aus dem Biegebalken |                 |                      |                 |                                   |                                                          |
|----------------------------------------------|----------------------------------|---------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                              | mm                               | ‰       |                                               | Elastizitätsgrenze                                                                                       |                                       |                                   |                    |                    | Kohäsionsgrenze    |                                         |                    |                                       |                                  | Spezifisches Gewicht                                     | Druckfestigkeit | Spezifisches Gewicht | Druckfestigkeit |                                   |                                                          |
|                                              |                                  |         |                                               | Belastung an der Elastizitätsgrenze                                                                      | Durchbiegung a. d. Elastizitätsgrenze | Elastische Durchbiegung pro 0.1 t | Elastizitätsmodul  | Grenz(Trag)modul   | Bruchbelastung P   | Durchbiegung beim Bruche F <sub>7</sub> | Biegezugfestigkeit | Deformationsarbeit beim Bruche A      | Arbeit pro 1 cm Durchbiegung A:F |                                                          |                 |                      |                 | Lage des Kernes (oben oder unten) | Form des Bruches: g = glatt, s = spitzförmig, z = zackig |
|                                              | t                                | cm      |                                               | cm                                                                                                       | t/cm <sup>2</sup>                     | t                                 | cm                 | t/cm <sup>2</sup>  | t/cm               | t/cm <sup>2</sup>                       | t/cm               | bei der Feuchtigkeit des Biegebalkens | im absolut-trockenen Zustande    |                                                          |                 |                      |                 |                                   |                                                          |
| 100fach                                      | 100fach                          | 100fach | 100fach                                       | kg/cm <sup>2</sup>                                                                                       | kg/cm <sup>2</sup>                    | kg/cm <sup>2</sup>                | kg/cm <sup>2</sup> | kg/cm <sup>2</sup> | kg/cm <sup>2</sup> | kg/cm <sup>2</sup>                      | kg/cm <sup>2</sup> | kg/cm <sup>2</sup>                    | kg/cm <sup>2</sup>               |                                                          |                 |                      |                 |                                   |                                                          |
| <b>Fichtenwuchsgebiet: Zentralalpen.</b>     |                                  |         |                                               |                                                                                                          |                                       |                                   |                    |                    |                    |                                         |                    |                                       |                                  |                                                          |                 |                      |                 |                                   |                                                          |
| 71 a                                         | 1.48                             | 14.5    | 44.2                                          | 1.98                                                                                                     | 1.457                                 | 0.0736                            | 115.1              | 0.447              | 3.15               | 3.658                                   | 0.708              | 7.66                                  | 2.09                             | oben                                                     | z, s            | 44.5                 | 405             | 41.6                              | 776                                                      |
| b                                            | 1.22                             | 15.6    | 44.7                                          | 2.07                                                                                                     | 1.410                                 | 0.0681                            | 123.8              | 0.465              | 3.10               | 2.953                                   | 0.698              | 5.65                                  | 1.91                             | unten                                                    | z, s            | 44.2                 | 405             | 41.0                              | 813                                                      |
| c                                            | 1.32                             | 15.6    | 44.5                                          | 1.82                                                                                                     | 1.263                                 | 0.0694                            | 121.7              | 0.410              | 3.31               | 3.928                                   | 0.744              | 8.84                                  | 2.25                             | oben                                                     | s               | 43.8                 | 406             | 41.4                              | 807                                                      |
| d                                            | 1.68                             | 15.1    | 44.1                                          | 2.01                                                                                                     | 1.527                                 | 0.0760                            | 110.9              | 0.451              | 3.20               | 4.056                                   | 0.720              | 8.66                                  | 2.14                             | unten                                                    | g               | 44.1                 | 406             | 41.2                              | 765                                                      |
| Mittel                                       | 1.42                             | 15.2    | 44.4                                          | 1.97                                                                                                     | 1.414                                 | 0.0718                            | 117.9              | 0.443              | 3.19               | 3.649                                   | 0.718              | 7.70                                  | 2.10                             | .                                                        | .               | 44.1                 | 404             | 41.3                              | 790                                                      |
| 72 a                                         | 1.72                             | 15.5    | 44.6                                          | 1.32                                                                                                     | 1.126                                 | 0.0853                            | 99.2               | 0.293              | 2.74               | 3.928                                   | 0.616              | 7.36                                  | 1.87                             | oben                                                     | z, z            | 43.5                 | 396             | 40.7                              | 772                                                      |
| b                                            | 1.53                             | 15.0    | 43.5                                          | 1.46                                                                                                     | 1.194                                 | 0.0817                            | 103.0              | 0.323              | 2.74               | 3.088                                   | 0.618              | 5.17                                  | 1.67                             | unten                                                    | z, z            | 43.0                 | 398             | 40.3                              | 771                                                      |
| e                                            | 1.65                             | 15.6    | 43.9                                          | 1.16                                                                                                     | 0.985                                 | 0.0849                            | 99.0               | 0.260              | 2.59               | 4.116                                   | 0.583              | 7.46                                  | 1.81                             | oben                                                     | z, s            | 42.3                 | 371             | 39.4                              | 765                                                      |
| d                                            | 1.61                             | 15.6    | 42.5                                          | 1.27                                                                                                     | 1.160                                 | 0.0913                            | 92.7               | 0.287              | 2.50               | 3.342                                   | 0.563              | 5.30                                  | 1.59                             | unten                                                    | s               | 40.7                 | 351             | 37.6                              | 659                                                      |
| Mittel                                       | 1.63                             | 15.4    | 43.6                                          | 1.30                                                                                                     | 1.116                                 | 0.0858                            | 98.5               | 0.293              | 2.64               | 3.614                                   | 0.595              | 6.32                                  | 1.74                             | .                                                        | .               | 42.4                 | 379             | 39.5                              | 742                                                      |
| 73 a                                         | 2.74                             | 14.7    | 39.4                                          | 1.28                                                                                                     | 1.231                                 | 0.0961                            | 87.5               | 0.287              | 2.47               | 3.245                                   | 0.557              | 4.82                                  | 1.49                             | oben                                                     | z, g            | 38.6                 | 340             | 35.3                              | 625                                                      |
| b                                            | 2.58                             | 15.5    | 41.6                                          | 1.22                                                                                                     | 1.205                                 | 0.0988                            | 85.0               | 0.273              | 2.67               | 3.438                                   | 0.602              | 5.40                                  | 1.57                             | unten                                                    | g               | 40.6                 | 337             | 37.3                              | 651                                                      |
| c                                            | 2.32                             | 17.2    | 40.7                                          | 1.33                                                                                                     | 1.143                                 | 0.0859                            | 98.3               | 0.300              | 2.72               | 3.793                                   | 0.613              | 6.83                                  | 1.80                             | oben                                                     | z               | 39.0                 | 344             | 35.6                              | 652                                                      |
| d                                            | 2.54                             | 15.1    | 40.1                                          | 1.76                                                                                                     | 1.442                                 | 0.0819                            | 103.1              | 0.397              | 2.66               | 3.446                                   | 0.599              | 6.05                                  | 1.76                             | unten                                                    | z               | 39.6                 | 344             | 37.1                              | 659                                                      |
| Mittel                                       | 2.55                             | 15.6    | 40.4                                          | 1.40                                                                                                     | 1.255                                 | 0.0907                            | 93.5               | 0.314              | 2.63               | 3.481                                   | 0.593              | 5.78                                  | 1.66                             | .                                                        | .               | 39.5                 | 341             | 36.3                              | 647                                                      |
| 74 a                                         | 3.07                             | 15.3    | 37.2                                          | 1.27                                                                                                     | 1.305                                 | 0.1028                            | 82.1               | 0.286              | 2.48               | 4.728                                   | 0.557              | 8.08                                  | 1.71                             | oben                                                     | z, g            | 36.0                 | 305             | 33.2                              | 562                                                      |
| b                                            | 2.77                             | 15.6    | 37.1                                          | 1.49                                                                                                     | 1.413                                 | 0.0948                            | 88.9               | 0.335              | 1.96               | 2.202                                   | 0.441              | 2.47                                  | 1.12                             | unten                                                    | s               | 36.0                 | 309             | 33.3                              | 586                                                      |
| e                                            | 3.06                             | 15.3    | 36.6                                          | 1.34                                                                                                     | 1.154                                 | 0.0861                            | 97.9               | 0.301              | 2.63               | 4.507                                   | 0.592              | 10.12                                 | 2.25                             | oben                                                     | s               | 36.5                 | 321             | 34.1                              | 613                                                      |
| d                                            | 3.66                             | 15.1    | 35.8                                          | 1.47                                                                                                     | 1.339                                 | 0.0911                            | 92.9               | 0.332              | 2.16               | 2.568                                   | 0.487              | 3.30                                  | 1.29                             | unten                                                    | g               | 35.1                 | 315             | 32.7                              | 560                                                      |
| Mittel                                       | 3.14                             | 15.3    | 36.7                                          | 1.39                                                                                                     | 1.303                                 | 0.0937                            | 90.5               | 0.314              | 2.31               | 3.501                                   | 0.519              | 5.99                                  | 1.59                             | .                                                        | .               | 35.9                 | 313             | 33.3                              | 580                                                      |
| 75 a                                         | 2.10                             | 15.8    | 47.5                                          | 1.41                                                                                                     | 1.026                                 | 0.0727                            | 116.0              | 0.317              | 2.92               | 3.211                                   | 0.656              | 5.96                                  | 1.86                             | unten                                                    | s               | 46.2                 | 413             | 43.2                              | 826                                                      |
| b                                            | 1.54                             | 15.0    | 46.8                                          | 2.02                                                                                                     | 1.284                                 | 0.0636                            | 133.1              | 0.456              | 3.43               | 4.350                                   | 0.773              | 10.73                                 | 2.46                             | oben                                                     | z               | 46.4                 | 434             | 43.9                              | 882                                                      |
| c                                            | 1.73                             | 15.3    | 47.6                                          | 2.14                                                                                                     | 1.394                                 | 0.0651                            | 129.6              | 0.482              | 2.83               | 2.074                                   | 0.636              | 3.20                                  | 1.54                             | unten                                                    | z               | 46.9                 | 439             | 44.1                              | 886                                                      |
| d                                            | 2.04                             | 15.4    | 47.3                                          | 2.14                                                                                                     | 1.518                                 | 0.0709                            | 119.8              | 0.482              | 3.36               | 4.336                                   | 0.756              | 10.03                                 | 2.31                             | oben                                                     | g               | 47.0                 | 442             | 44.4                              | 796                                                      |
| Mittel                                       | 1.85                             | 15.4    | 47.3                                          | 1.93                                                                                                     | 1.306                                 | 0.0681                            | 124.6              | 0.434              | 3.14               | 3.493                                   | 0.705              | 7.48                                  | 2.04                             | .                                                        | .               | 46.6                 | 432             | 43.9                              | 848                                                      |
| 76 a                                         | 2.07                             | 14.7    | 45.7                                          | 1.52                                                                                                     | 1.221                                 | 0.0803                            | 105.2              | 0.343              | 3.13               | 3.895                                   | 0.704              | 7.94                                  | 2.04                             | oben                                                     | g               | 45.2                 | 389             | 42.4                              | 775                                                      |
| b                                            | 1.77                             | 14.6    | 46.9                                          | 1.68                                                                                                     | 1.168                                 | 0.0695                            | 121.3              | 0.378              | 2.87               | 2.196                                   | 0.646              | 5.27                                  | 2.40                             | unten                                                    | s               | 45.1                 | 414             | 42.5                              | 802                                                      |
| c                                            | 1.54                             | 14.7    | 44.3                                          | 1.86                                                                                                     | 1.290                                 | 0.0694                            | 121.9              | 0.419              | 3.30               | 4.295                                   | 0.742              | 9.80                                  | 2.28                             | oben                                                     | z, s            | 43.8                 | 418             | 41.1                              | 773                                                      |
| d                                            | 1.89                             | 14.6    | 45.7                                          | 1.39                                                                                                     | 0.951                                 | 0.0684                            | 123.6              | 0.313              | 3.08               | 3.017                                   | 0.694              | 5.74                                  | 1.90                             | unten                                                    | z               | 45.2                 | 425             | 42.5                              | 780                                                      |
| Mittel                                       | 1.82                             | 14.7    | 45.7                                          | 1.61                                                                                                     | 1.158                                 | 0.0719                            | 118.0              | 0.363              | 3.10               | 3.351                                   | 0.697              | 7.19                                  | 2.14                             | .                                                        | .               | 44.8                 | 414             | 42.1                              | 783                                                      |
| 77 a                                         | 1.33                             | 15.5    | 40.2                                          | 1.70                                                                                                     | 1.499                                 | 0.0882                            | 95.6               | 0.332              | 2.67               | 3.397                                   | 0.600              | 5.67                                  | 1.67                             | oben                                                     | z               | 40.7                 | 349             | 37.7                              | 666                                                      |
| b                                            | 0.89                             | 14.6    | 38.8                                          | 1.43                                                                                                     | 1.218                                 | 0.0852                            | 99.0               | 0.321              | 2.65               | 3.356                                   | 0.597              | 5.54                                  | 1.65                             | unten                                                    | z               | 38.4                 | 351             | 35.5                              | 631                                                      |
| c                                            | 1.33                             | 14.8    | 38.1                                          | 1.62                                                                                                     | 1.352                                 | 0.0835                            | 101.1              | 0.365              | 2.54               | 3.213                                   | 0.572              | 5.18                                  | 1.61                             | oben                                                     | g               | 37.5                 | 341             | 34.8                              | 639                                                      |
| d                                            | 1.26                             | 15.5    | 40.8                                          | 1.32                                                                                                     | 1.336                                 | 0.1012                            | 83.2               | 0.296              | 2.12               | 2.480                                   | 0.478              | 2.92                                  | 1.18                             | unten                                                    | g               | 39.8                 | 339             | 36.5                              | 599                                                      |
| Mittel                                       | 1.33                             | 15.1    | 39.5                                          | 1.52                                                                                                     | 1.351                                 | 0.0895                            | 94.7               | 0.341              | 2.50               | 3.112                                   | 0.562              | 4.83                                  | 1.53                             | .                                                        | .               | 39.1                 | 345             | 36.1                              | 634                                                      |
| 78 a                                         | 1.33                             | 15.3    | 47.6                                          | 1.62                                                                                                     | 1.252                                 | 0.0772                            | 109.0              | 0.364              | 2.63               | 3.016                                   | 0.591              | 5.13                                  | 1.70                             | oben                                                     | g               | 46.0                 | 412             | 43.3                              | 812                                                      |
| b                                            | 1.25                             | 15.0    | 44.9                                          | 1.20                                                                                                     | 0.985                                 | 0.0821                            | 102.3              | 0.270              | 2.26               | 2.710                                   | 0.508              | 3.87                                  | 1.43                             | unten                                                    | z               | 43.7                 | 386             | 40.7                              | 745                                                      |
| c                                            | 1.22                             | 15.4    | 45.6                                          | 1.62                                                                                                     | 1.286                                 | 0.0794                            | 106.2              | 0.365              | 2.78               | 3.041                                   | 0.625              | 5.21                                  | 1.71                             | oben                                                     | g               | 44.8                 | 403             | 41.7                              | 791                                                      |
| d                                            | 1.23                             | 15.6    | 48.6                                          | 0.90                                                                                                     | 0.688                                 | 0.0764                            | 110.4              | 0.203              | 2.82               | 3.143                                   | 0.635              | 5.33                                  | 1.70                             | unten                                                    | g               | 48.2                 | 426             | 45.2                              | 837                                                      |
| Mittel                                       | 1.26                             | 15.2    | 46.7                                          | 1.34                                                                                                     | 1.053                                 | 0.0788                            | 107.1              | 0.301              | 2.62               | 3.978                                   | 0.590              | 4.89                                  | 1.64                             | .                                                        | .               | 45.7                 | 407             | 42.7                              | 796                                                      |

**Tabelle IV (Fortsetzung).**

**Biegungs-Elastizität und -Festigkeit.**

| Bezeichnung des Stammes und des Biegebalkens        | Durchschnittliche Jahrringbreite |                    |         | Reduktion des Versuchsergebnisses auf den Normalbalken von 10×10 cm Querschnitt und 1,5 m freier Auflage |         |                                   |                   |                    | Druckbeanspruchung der Plattenproben aus dem Biegebalken |                    |                            |                    |                                  |                      |                                       |                               |                 |                                  |                                   |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------------------------|
|                                                     | mm                               | o/a                | 100fach | Elastizitätsgrenze                                                                                       |         |                                   |                   | Kohäsionsgrenze    |                                                          |                    |                            |                    |                                  | Spezifisches Gewicht | Druckfestigkeit                       | Spezifisches Gewicht          | Druckfestigkeit |                                  |                                   |
|                                                     |                                  |                    |         | Belastung an der Elastizitätsgrenze                                                                      |         | Elastische Durchbiegung pro 0,1 t |                   | Elastizitätsmodul  | Grenz(Trag)modul                                         | Bruchbelastung P   | Durchbiegung beim Bruche F | Biegezugfestigkeit | Deformationsarbeit beim Bruche A |                      |                                       |                               |                 | Arbeit pro 1 cm Durchbiegung A:F | Lage des Kernes (oben oder unten) |
|                                                     | t                                | cm                 | cm      | t/cm <sup>2</sup>                                                                                        | t       | cm                                | t/cm <sup>2</sup> |                    |                                                          |                    |                            |                    |                                  | t/cm                 | bei der Feuchtigkeit des Biegebalkens | im absolut-trockenen Zustande |                 |                                  |                                   |
|                                                     | 100fach                          | kg/cm <sup>2</sup> | 100fach | kg/cm <sup>2</sup>                                                                                       | 100fach | kg/cm <sup>2</sup>                | 100fach           | kg/cm <sup>2</sup> | 100fach                                                  | kg/cm <sup>2</sup> | 100fach                    | kg/cm <sup>2</sup> | 100fach                          | kg/cm <sup>2</sup>   |                                       |                               |                 |                                  |                                   |
| 79 a                                                | 1.49                             | 15.4               | 40.0    | 1.13                                                                                                     | 1.304   | 0.1154                            | 73.3              | 0.255              | 2.09                                                     | 2.990              | 0.470                      | 3.59               | 1.20                             | oben                 | g                                     | 38.3                          | 299             | 35.1                             | 598                               |
| b                                                   | 1.36                             | 15.7               | 40.4    | 1.14                                                                                                     | 1.194   | 0.1047                            | 80.4              | 0.256              | 1.69                                                     | 1.974              | 0.380                      | 1.80               | 0.91                             | unten                | g                                     | 39.3                          | 328             | 36.1                             | 653                               |
| c                                                   | 1.51                             | 15.7               | 40.7    | 0.94                                                                                                     | 1.129   | 0.1200                            | 70.0              | 0.211              | 1.62                                                     | 2.207              | 0.365                      | 1.91               | 0.87                             | oben                 | g                                     | 38.6                          | 315             | 35.7                             | 638                               |
| d                                                   | 1.59                             | 15.9               | 39.8    | 0.97                                                                                                     | 1.149   | 0.1184                            | 71.4              | 0.219              | 1.59                                                     | 1.988              | 0.358                      | 1.63               | 0.82                             | unten                | g                                     | 38.6                          | 313             | 35.2                             | 602                               |
| Mittel                                              | 1.49                             | 15.7               | 40.2    | 1.05                                                                                                     | 1.194   | 0.1146                            | 73.8              | 0.253              | 1.75                                                     | 2.290              | 0.393                      | 2.23               | 0.95                             | .                    | .                                     | 38.7                          | 314             | 35.5                             | 623                               |
| 80 a                                                | 1.14                             | 14.5               | 37.4    | 1.37                                                                                                     | 1.306   | 0.0954                            | 88.6              | 0.309              | 2.48                                                     | 3.498              | 0.557                      | 5.46               | 1.56                             | oben                 | g                                     | 37.0                          | 338             | 33.9                             | 598                               |
| b                                                   | 0.96                             | 14.7               | 39.3    | 1.27                                                                                                     | 1.414   | 0.1113                            | 75.6              | 0.285              | 1.92                                                     | 2.452              | 0.432                      | 2.19               | 0.89                             | unten                | g                                     | 36.9                          | 333             | 33.9                             | 590                               |
| c                                                   | 1.59                             | 15.6               | 38.5    | 1.06                                                                                                     | 1.294   | 0.1221                            | 69.4              | 0.239              | 1.33                                                     | 1.884              | 0.300                      | 1.41               | 0.75                             | oben                 | g                                     | 36.7                          | 316             | 33.6                             | 554                               |
| d                                                   | 1.20                             | 15.3               | 37.5    | 1.50                                                                                                     | 1.454   | 0.0969                            | 87.0              | 0.337              | 2.36                                                     | 2.942              | 0.530                      | 4.07               | 1.38                             | unten                | z, g                                  | 37.0                          | 333             | 34.1                             | 559                               |
| Mittel                                              | 1.22                             | 15.0               | 38.2    | 1.30                                                                                                     | 1.367   | 0.1064                            | 80.2              | 0.293              | 2.02                                                     | 2.694              | 0.455                      | 3.28               | 1.15                             | .                    | .                                     | 36.9                          | 330             | 33.9                             | 575                               |
| Gesamt-Mittel Zentral-alpen                         | 1.77                             | 15.3               | 42.3    | 1.48                                                                                                     | 1.252   | 0.0871                            | 99.9              | 0.335              | 2.59                                                     | 3.216              | 0.583                      | 5.57               | 1.65                             | .                    | .                                     | 41.4                          | 368             | 38.5                             | 702                               |
| <b>Freistandsfichte aus dem Mariabrunner Parke.</b> |                                  |                    |         |                                                                                                          |         |                                   |                   |                    |                                                          |                    |                            |                    |                                  |                      |                                       |                               |                 |                                  |                                   |
| 81 aA                                               | 6.74                             | 14.6               | 43.4    | 0.96                                                                                                     | 0.979   | 0.1020                            | 83.0              | 0.217              | 1.93                                                     | 2.225              | 0.434                      | 2.30               | 1.03                             | oben                 | g                                     | 42.9                          | 370             | 39.5                             | 673                               |
| aB                                                  | 5.00                             | 14.2               | 43.9    | 1.14                                                                                                     | 1.124   | 0.0986                            | 85.5              | 0.257              | 2.12                                                     | 2.575              | 0.478                      | 3.13               | 1.21                             | oben                 | g                                     | 42.7                          | 371             | 39.6                             | 671                               |
| aC                                                  | 4.63                             | 14.5               | 43.7    | 1.50                                                                                                     | 1.600   | 0.1066                            | 79.2              | 0.333              | 2.85                                                     | 4.771              | 0.640                      | 8.78               | 1.84                             | oben                 | g                                     | 43.7                          | 355             | 39.9                             | 642                               |
| aD                                                  | 4.58                             | 14.1               | 44.2    | 0.81                                                                                                     | 0.902   | 0.1113                            | 75.4              | 0.181              | 2.33                                                     | 4.307              | 0.525                      | 6.40               | 1.49                             | oben                 | g                                     | 44.0                          | 372             | 40.5                             | 674                               |
| 81 c                                                | 3.38                             | 15.1               | 44.9    | 1.47                                                                                                     | 1.247   | 0.0848                            | 99.4              | 0.331              | 2.26                                                     | 2.740              | 0.509                      | 3.91               | 1.43                             | unten                | z                                     | 44.0                          | 390             | 41.1                             | 774                               |
| Mittel Stamm Nr. 81                                 | 4.31                             | 14.8               | 44.3    | 1.28                                                                                                     | 1.199   | 0.0947                            | 90.1              | 0.290              | 2.28                                                     | 3.105              | 0.514                      | 4.53               | 1.41                             | .                    | .                                     | 43.6                          | 378             | 40.5                             | 720                               |

## Erklärung der Tafel I.

Abbildung 1.

### Vorherrschende Fichte,

in extrem weitem Pflanzverbande begründet und auf bestem Boden (ehemaligem Ackerboden) in stets lichtem Schlusse allzurash erwachsen (Lölling in Kärnten, sogenannte Meisenkultur).

Meereshöhe des Standortes: 950 m. — Sehr gute Standortsbontät, lichter Schluß. — Künstliche Verjüngung. — Alter des Stammes: 60 Jahre.

Sehr schlechte Holzqualität (weitringiges, schwammiges, astiges Holz).

|   | Stammteil      |             | Scheibenviertel |             | Jahringbreite | Spezi-<br>fisches<br>Gewicht | Druck-<br>festig-<br>keit |             | Spezi-<br>fisches<br>Gewicht | Druck-<br>festig-<br>keit |             |      |      |     |     |
|---|----------------|-------------|-----------------|-------------|---------------|------------------------------|---------------------------|-------------|------------------------------|---------------------------|-------------|------|------|-----|-----|
|   | absoluttrocken | lufttrocken | absoluttrocken  | lufttrocken |               |                              | absoluttrocken            | lufttrocken |                              | absoluttrocken            | lufttrocken |      |      |     |     |
|   | 100fach        |             | 100fach         |             | mm            | kg/cm <sup>2</sup>           | kg/cm <sup>2</sup>        |             | 100fach                      | kg/cm <sup>2</sup>        |             |      |      |     |     |
|   | 4-88           | 34-7        | 32-1            | 278         | 501           |                              |                           |             | 4-41                         | 34-6                      | 32-2        | 280  | 481  |     |     |
| b | 4-00           | 35-3        | 32-8            | 284         | 474           |                              |                           |             | Ganzer<br>Querschnitt        |                           |             |      |      |     |     |
|   | 4-81           | 33-9        | 31-5            | 273         | 480           |                              |                           |             | Ganzer Stamm                 |                           | 4-42        | 37-4 | 34-5 | 293 | 511 |
| d | 4-46           | 34-7        | 32-4            | 281         | 471           |                              |                           |             |                              |                           |             |      |      |     |     |

Abbildung 2.

### Unterdrückte Fichten,

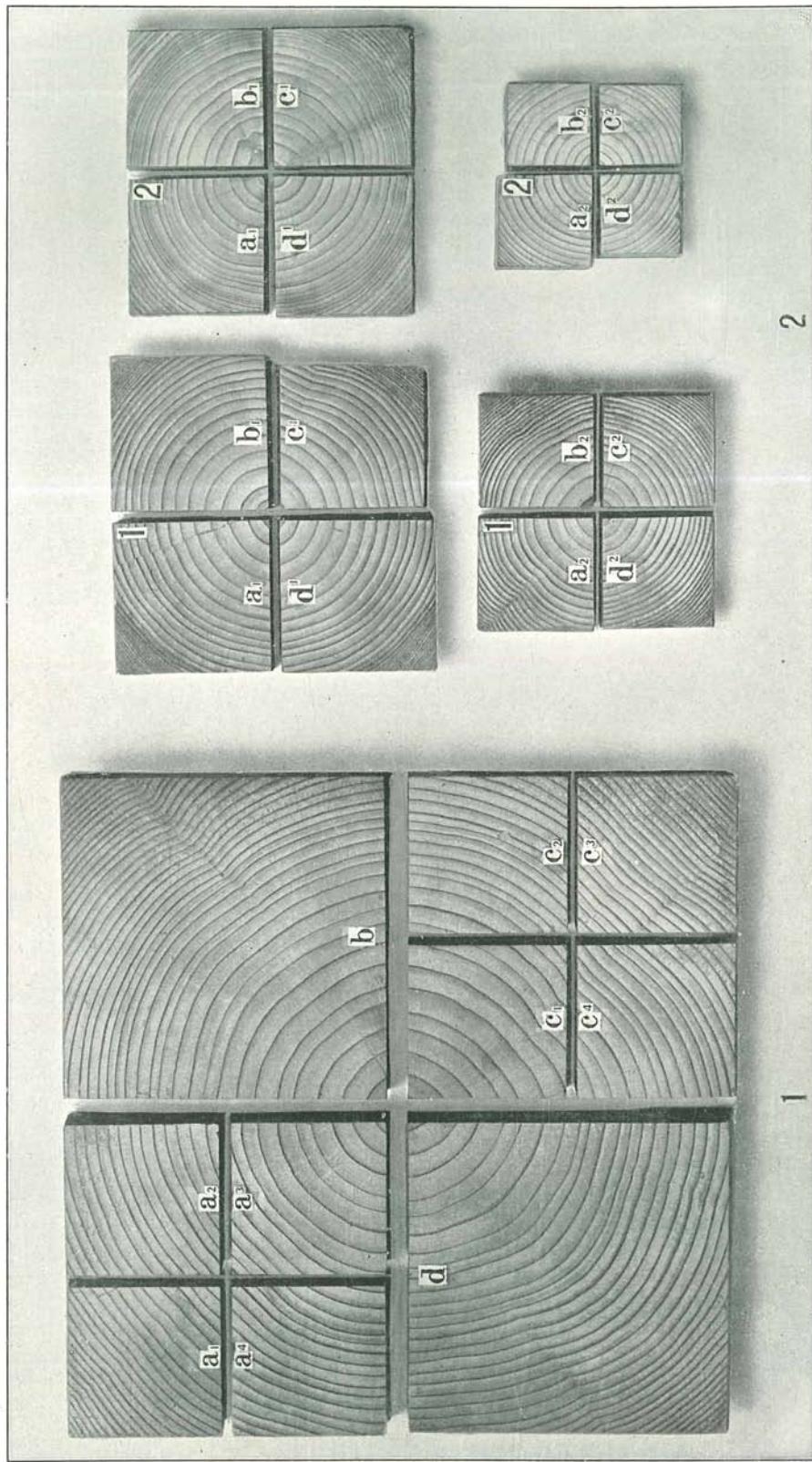
anfangs in extrem weitem Stande erwachsen, später unter Druck geraten. Sehr gute Standortsbontät (ehemaliger Ackerboden). (Lölling in Kärnten.)

Stamm 1, Meisenkultur, Kärnten.  
Meereshöhe des Standortes: 950 m.  
Alter des Stammes: 60 Jahre. Pflanz-  
bestand.

Stamm 2, Steinerkultur, Kärnten.  
Meereshöhe des Standortes: 1150 m.  
Alter des Stammes: 55 Jahre. Saat-  
bestand.

Schlechte Holzqualität.

| Stamm 1 | Stammteil<br>oder<br>ganzer Stamm                                                      |             | Stamm 2                                                                                 |             | Jahringbreite | Spezi-<br>fisches<br>Gewicht | Druck-<br>festig-<br>keit |             | Spezi-<br>fisches<br>Gewicht | Druck-<br>festig-<br>keit |             |      |      |     |     |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|------------------------------|---------------------------|-------------|------------------------------|---------------------------|-------------|------|------|-----|-----|
|         | absoluttrocken                                                                         | lufttrocken | absoluttrocken                                                                          | lufttrocken |               |                              | absoluttrocken            | lufttrocken |                              | absoluttrocken            | lufttrocken |      |      |     |     |
|         | 100fach                                                                                |             | 100fach                                                                                 |             | mm            | kg/cm <sup>2</sup>           | kg/cm <sup>2</sup>        |             | 100fach                      | kg/cm <sup>2</sup>        |             |      |      |     |     |
|         | 2-41                                                                                   | 36-9        | 34-3                                                                                    | 338         | 550           |                              |                           |             | 2-35                         | 36-4                      | 33-7        | 280  | 426  |     |     |
|         | Scheibe aus<br>2 m Höhe<br>a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub> d <sub>1</sub> |             | Scheibe aus<br>10 m Höhe<br>a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub> d <sub>2</sub> |             |               |                              |                           |             | Ganzer Stamm 1               |                           | 2-35        | 39-6 | 36-5 | 361 | 555 |
|         | 2-27                                                                                   | 40-6        | 37-9                                                                                    | 380         | 590           |                              |                           |             | Ganzer Stamm 2               |                           | 1-97        | 35-1 | 32-4 | 287 | 446 |
|         | Ganzer Stamm I                                                                         |             | Ganzer Stamm 2                                                                          |             |               |                              |                           |             |                              |                           |             |      |      |     |     |



Einfluß der Wachstumsbedingungen auf die technische Qualität des Fichtenholzes, dargestellt an den Querschnittsflächen einzelner Stammtypen.

1.  
Vorherrschende Fichte  
aus der Meixenkultur, Kärnten.

2.  
Unterdrückte Fichten aus der  
1. Meixenkultur; 2. Steinerkultur, Kärnten.

## Erklärung der Tafel II.

Abbildung 3.

### F i c h t e,

auf nicht autochthonem Standorte auf mineralisch kräftigem Boden  
im lichten Schlusse erwachsen (Wienerwald).

Meereshöhe des Standortes: 300 m. — Sehr gute Standortbonität, lichter  
Schluß (im Buchenwalde eingesprengt). — Künstliche Verjüngung. — Alter des  
Stammes: 62 Jahre.

Schlechte Holzqualität.

| Stammteil oder<br>ganzer Stamm               | Jahringbreite<br>mm | Spezi-<br>fisches<br>Gewicht |                     | Druck-<br>festigkeit |                   | Druck-<br>elastizität |                   | Biegnngs-Elastizität und<br>-Festigkeit |                   | Arbeit beim Bruche<br>t/cm |
|----------------------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------------|-------------------|----------------------------|
|                                              |                     | Inttrocken                   | absoluttrocken      | Inttrocken           | absoluttrocken    | Elastizitätsmodul     | Tragmodul         | Elastizitätsmodul                       | Tragmodul         |                            |
|                                              |                     | 100fach                      | log/cm <sup>2</sup> | log/cm <sup>2</sup>  | t/cm <sup>2</sup> | t/cm <sup>2</sup>     | t/cm <sup>2</sup> | t/cm <sup>2</sup>                       | t/cm <sup>2</sup> |                            |
| a                                            | 3-51-35-3           | 32-4                         | 281                 | 520                  | 90-2-0-173        | 80-3-0-202            | 0-401             | 2-48                                    |                   |                            |
| Scheiben-<br>beziehungsweise<br>Stammviertel | b                   | 3-91-37-6                    | 303                 | 506                  | 86-1-0-101        | 85-5-0-204            | 0-489             | 3-84                                    |                   |                            |
|                                              | c                   | 3-66-36-0                    | 331                 | 287                  | 97-9-0-077        | 79-2-0-321            | 0-438             | 2-71                                    |                   |                            |
|                                              | d                   | 3-91-35-5                    | 32-6                | 285                  | 104-9-0-121       | 75-1-0-318            | 0-394             | 1-94                                    |                   |                            |
| Ganzer Querschnitt                           |                     | 3-75-36-1                    | 33-2                | 290                  | 521               |                       |                   |                                         |                   |                            |
| Ganzer Stamm                                 |                     | 3-56-36-7                    | 34-1                | 290                  | 537               | 80-0-0-261            | 0-431             | 2-74                                    |                   |                            |

Abbildung 4.

### F i c h t e,

im völligen Freistande erwachsen. — (Parkbaum aus Mariabrunn.)  
Meereshöhe des Standortes: 229 m. — Sehr gute Standortbonität. — Solitär-  
baum. — Gepflanzt. — Alter des Stammes: 80 Jahre. Dem Westwinde stark  
exponiert.

Ziemlich schweres, aber unschönes, infolge starker Rotholzbioidung rotstreifiges,  
sprödes Holz.

| Stammteil oder<br>ganzer Stamm, Lage<br>gegen die<br>Weltgegend und<br>Windrichtung | Jahringbreite<br>mm | Spezi-<br>fisches<br>Gewicht |                     | Druck-<br>festigkeit |                   | Druck-<br>elastizität |                   | Biegnngs-Elastizität und<br>-Festigkeit |                   | Arbeit beim Bruche<br>t/cm |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------------|-------------------|----------------------------|
|                                                                                     |                     | Inttrocken                   | absoluttrocken      | Inttrocken           | absoluttrocken    | Klastizitätsmodul     | Tragmodul         | Elastizitätsmodul                       | Tragmodul         |                            |
|                                                                                     |                     | 100fach                      | log/cm <sup>2</sup> | log/cm <sup>2</sup>  | t/cm <sup>2</sup> | t/cm <sup>2</sup>     | t/cm <sup>2</sup> | t/cm <sup>2</sup>                       | t/cm <sup>2</sup> |                            |
| —                                                                                   | a                   | 45-2                         | 42-2                | 472                  | 680               | —                     | —                 | —                                       | —                 | —                          |
| ist<br>Stammviertel                                                                 | b                   | 47-5                         | 44-5                | 461                  | 680               | 93-9-0-169            | 80-8-0-248        | 0-519                                   | 5-15              |                            |
| —                                                                                   | c                   | 44-6                         | 41-6                | 479                  | 740               | —                     | —                 | —                                       | —                 | —                          |
| Dem Winde<br>exponiert                                                              | d                   | 45-2                         | 42-2                | 489                  | 666               | 137-8-0-229           | 99-4-0-331        | 0-509                                   | 3-91              |                            |
| Ganzer Querschnitt                                                                  |                     | 45-6                         | 42-6                | 475                  | 691               |                       |                   |                                         |                   |                            |
| Ganzer Stamm                                                                        |                     | 46-1                         | 43-0                | 385                  | 707               | 115-8-0-199           | 90-1-0-290        | 0-514                                   | 4-53              |                            |



### Erklärung der Tafel III.

Abbildung 5.

#### F i c h t e

des im normalen Kahlschlagbetriebe bewirtschafteten Kulturwaldes (Erzgebirge).

Meereshöhe des Standortes: 825 m. — Gute Standortbonität, voller Schluß. — Künstliche Verjüngung; schwach durchforstet. — Alter des Stammes: 97 Jahre. Mittelmäßige Holzqualität.

Mildes, leicht bearbeitbares, weißes Holz.

| Stammteil<br>oder<br>ganzer Stamm | Jahringbreite<br>mm | Spezi-<br>fisches<br>Gewicht |                | Druck-<br>festigkeit |                | Druck-<br>elastizität                  |           | Biegungs-Elastizität und<br>-Festigkeit |           | Arbeit beim Bruche<br>t/cm |      |
|-----------------------------------|---------------------|------------------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------------------------|-----------|-----------------------------------------|-----------|----------------------------|------|
|                                   |                     | lufttrocken                  | absoluttrocken | lufttrocken          | absoluttrocken | Klastizitätsmodul<br>t/cm <sup>2</sup> | Tragmodul | Klastizitätsmodul<br>t/cm <sup>2</sup>  | Tragmodul |                            |      |
| a                                 | 2.49                | 41.4                         | 38.4           | 334                  | 652            | 100.0                                  | 0.125     |                                         |           |                            |      |
| b                                 | 2.47                | 39.7                         | 36.4           | 342                  | 667            | 95.5                                   | 0.156     | 89.5                                    | 0.236     | 0.386                      | 1.82 |
| c                                 | 2.25                | 39.7                         | 36.9           | 359                  | 675            |                                        |           | 95.2                                    | 0.343     | 0.559                      | 7.42 |
| d                                 | 2.01                | 40.4                         | 37.4           | 371                  | 711            | 101.6                                  | 0.219     | 99.2                                    | 0.205     | 0.410                      | 1.52 |
| Ganzer Querschnitt                | 2.30                | 40.3                         | 37.3           | 352                  | 676            |                                        |           |                                         |           |                            |      |
| Ganzer Stamm                      | 2.42                | 40.4                         | 37.2           | 324                  | 590            |                                        |           | 99.0                                    | 0.167     | 0.446                      | 3.59 |

Abbildung 6.

#### F i c h t e

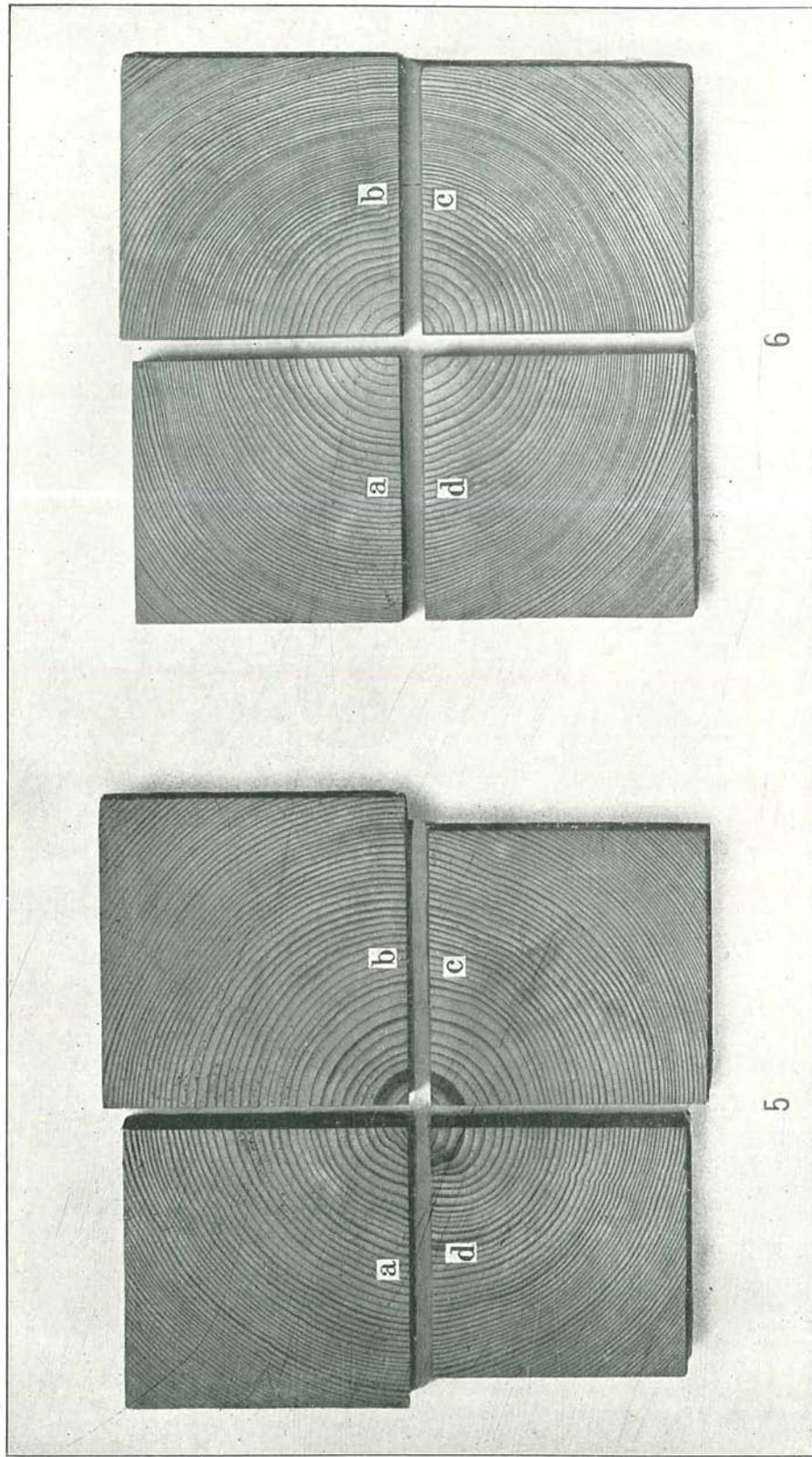
des unberührten Urwaldes. (Galizische Karpaten.)

Meereshöhe des Standortes: 980 m. — Mittlere Standortbonität, wechselnder Schluß. — Natürliche Verjüngung.

Alter des Stammes: 130 Jahre.

Gute Holzqualität.

| Stammteil<br>oder<br>ganzer Stamm | Jahringbreite<br>mm | Spezi-<br>fisches<br>Gewicht |                | Druck-<br>festigkeit |                | Druck-<br>elastizität                  |           | Biegungs-Elastizität und<br>-Festigkeit |           | Arbeit beim Bruche<br>t/cm |       |      |
|-----------------------------------|---------------------|------------------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------------------------|-----------|-----------------------------------------|-----------|----------------------------|-------|------|
|                                   |                     | lufttrocken                  | absoluttrocken | lufttrocken          | absoluttrocken | Klastizitätsmodul<br>t/cm <sup>2</sup> | Tragmodul | Klastizitätsmodul<br>t/cm <sup>2</sup>  | Tragmodul |                            |       |      |
| a                                 | 1.84                | 41.7                         | 38.9           | 393                  | 689            | 128.4                                  | 0.277     | 98.8                                    | 0.361     | 0.582                      | 4.18  |      |
| b                                 | 1.54                | 42.8                         | 33.7           | 416                  | 732            | 120.9                                  | 0.208     | 107.1                                   | 0.426     | 0.572                      | 3.75  |      |
| c                                 | 1.32                | 43.9                         | 41.4           | 419                  | 818            | 133.7                                  | 0.284     | 125.8                                   | 0.490     | 0.768                      | 11.12 |      |
| d                                 | 1.19                | 43.4                         | 41.0           | 420                  | 762            | 135.6                                  | 0.260     | 115.8                                   | 0.461     | 0.657                      | 7.04  |      |
| Ganzer Querschnitt                | 1.55                | 43.0                         | 40.2           | 412                  | 750            |                                        |           |                                         |           |                            |       |      |
| Ganzer Stamm                      | 1.41                | 44.5                         | 41.6           | 409                  | 768            |                                        |           | 130.9                                   | 0.257     | 0.435                      | 0.645 | 6.52 |



Einfluß der Wachstumsbedingungen auf die technische Qualität des Fichtenholzes, dargestellt an den Querschnittsflächen einzelner Stammtypen.

5.  
Fichte des normalen Kahlschlagbetriebes  
aus dem Erzgebirge, Böhmen.

6.  
Fichte des Urwaldes aus den Ostkarpaten,  
Galizien.

# Erklärung der Tafel IV.

Abbildung 7.

## F i c h t e

des Hochgebirges (Alpen Nordtirols).

Meereshöhe des Standortes : 1650 m. — Schlechte Standortbonität, mäßiger Schluß.

Natürliche Verjüngung. (Pienterwald.)

Alter des Stammes: 208 Jahre.

Sehr gute Holzqualität.

| Stammteil<br>oder<br>ganzer Stamm | Jahringbreite<br>mm | Spezi-<br>fisches<br>Gewicht |                    | Druck-<br>festigkeit |                   | Druck-<br>elastizität |                   | Biegs-Elastizität und<br>-Festigkeit |                   | Arbeit beim Breche<br>t/cm |      |
|-----------------------------------|---------------------|------------------------------|--------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|----------------------------|------|
|                                   |                     | Lufttrocken                  | absoluttrocken     | Lufttrocken          | absoluttrocken    | Tragmodul             | Tragmodul         | Klaxizitätsmodul                     | Tragmodul         |                            |      |
|                                   |                     | 100fach                      | kg/cm <sup>2</sup> | kg/cm <sup>2</sup>   | t/cm <sup>2</sup> | t/cm <sup>2</sup>     | t/cm <sup>2</sup> | t/cm <sup>2</sup>                    | t/cm <sup>2</sup> | t/cm                       |      |
| a                                 | 1·07                | 43·8                         | 40·6               | 389                  | 745               | 105·8                 | 0·220             | 105·3                                | 0·389             | 0·648                      | 4·20 |
| b                                 | 1·00                | 46·4                         | 43·5               | 430                  | 810               | 119·5                 | 0·291             | 114·2                                | 0·391             | 0·736                      | 7·34 |
| c                                 | 0·93                | 43·8                         | 40·7               | 410                  | 753               | 116·6                 | 0·202             | 105·4                                | 0·434             | 0·673                      | 5·48 |
| d                                 | 0·99                | 44·0                         | 41·0               | 411                  | 752               | 108·7                 | 0·205             | 90·6                                 | 0·300             | 0·633                      | 8·71 |
| Ganzer Querschnitt                | 1·00                | 44·5                         | 41·5               | 410                  | 765               |                       |                   |                                      |                   |                            |      |
| Ganzer Stamm                      | 1·00                | 45·5                         | 42·0               | 402                  | 754               |                       |                   |                                      |                   |                            |      |

Abbildung 8.

## F i c h t e

aus einem Hochmoore (Erzgebirge).

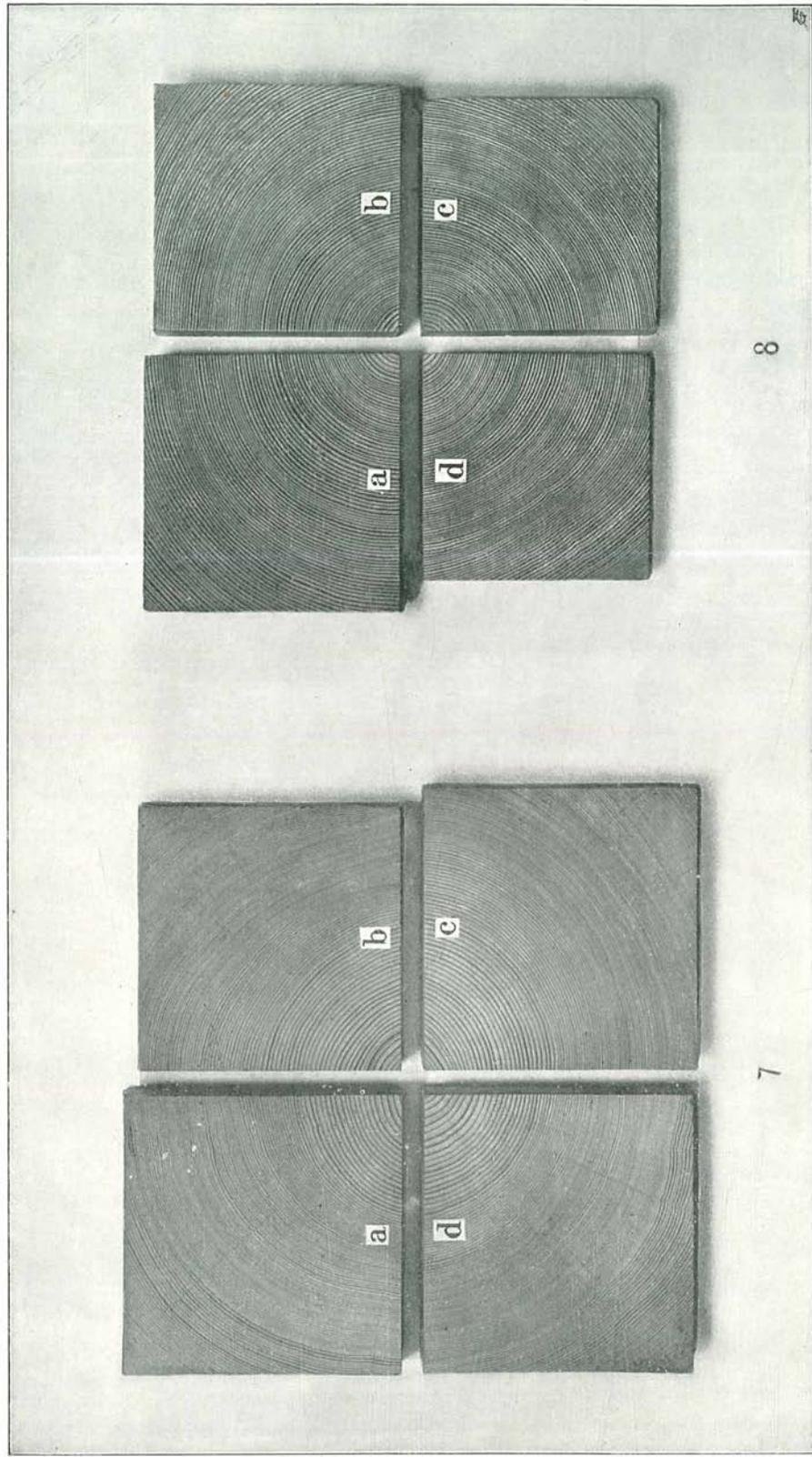
Meereshöhe des Standortes : 830 m. — Schlechte Standortbonität (Insel im Hochmoore); raue Lage; lockerer Schluß (Pienterwaldartiger Bestand).

Natürliche Verjüngung.

Alter des Stammes: 192 Jahre.

Beste Holzqualität.

| Stammteil<br>oder<br>ganzer Stamm | Jahringbreite<br>mm | Spezi-<br>fisches<br>Gewicht |                    | Druck-<br>festigkeit |                   | Druck-<br>elastizität |                   | Biegs-Elastizität und<br>-Festigkeit |                   | Arbeit beim Breche<br>t/cm |       |       |
|-----------------------------------|---------------------|------------------------------|--------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|----------------------------|-------|-------|
|                                   |                     | Lufttrocken                  | absoluttrocken     | Lufttrocken          | absoluttrocken    | Klaxizitätsmodul      | Tragmodul         | Klaxizitätsmodul                     | Tragmodul         |                            |       |       |
|                                   |                     | 100fach                      | kg/cm <sup>2</sup> | kg/cm <sup>2</sup>   | t/cm <sup>2</sup> | t/cm <sup>2</sup>     | t/cm <sup>2</sup> | t/cm <sup>2</sup>                    | t/cm <sup>2</sup> | t/cm                       |       |       |
| a                                 | 1·25                | 54·0                         | 50·8               | 521                  | 938               | 162·3                 | 0·223             |                                      |                   |                            |       |       |
| b                                 | 1·17                | 52·8                         | 50·5               | 530                  | 968               | 133·8                 | 0·219             | 129·2                                | 0·350             | 0·541                      | 2·57  |       |
| c                                 | 1·11                | 53·3                         | 51·0               | 533                  | 967               | 171·4                 | 0·259             | 150·3                                | 0·320             | 0·871                      | 12·16 |       |
| d                                 | 1·05                | 54·0                         | 51·0               | 530                  | 957               |                       |                   | 155·5                                | 0·547             | 0·816                      | 7·32  |       |
| Ganzer Querschnitt                | 1·15                | 53·3                         | 50·8               | 530                  | 958               |                       |                   |                                      |                   |                            |       |       |
| Ganzer Stamm                      | 1·31                | 53·4                         | 50·5               | 441                  | 890               |                       |                   | 164·2                                | 0·234             | 1·45·0                     | 0·472 | 0·743 |



Einfluß der Wachstumsbedingungen auf die technische Qualität des Fichtenholzes, dargestellt an den Querschnittsflächen einzelner Stammtypen.

7.  
Fichte des Hochgebirges aus den  
Alpen Nordtirols.

8.  
Fichte aus einem Hochmoore des Erzgebirges,  
Böhmen.

~~~~~  
Buchdruckerei E. Kainz vorm. J. B. Wallishauser, Wien.  
~~~~~