

I 92658/50

Österreichisches Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.zobodat.at

68

**MITTEILUNGEN
DER FORSTLICHEN BUNDES-VERSUCHSANSTALT
MARIABRUNN**

(früher „Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs“)
50. Heft **November 1954**

INHALT:

Vorwort

Die Österreichische Normalleistungstafel
von Dipl.-Ing. Dr. Alfred Hilscher

**KOMMISSIONSVERLAG
DER ÖSTERREICHISCHEN STAATSDRUCKEREI, WIEN**

NADEL- UND LAUBHOLZSAMEN

FORSTPFLANZEN

liefert in bester Qualität

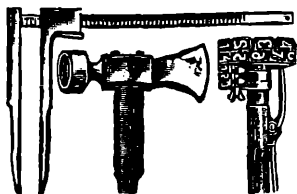
KLENGANSTALT FÜR FORSTSAMEN

FRANZ KLUGER, Wien II,

Obere Augartenstraße 18

Telephon A 43 0 92

Preisliste auf Verlangen



Neuzeitliche Waldarbeiterwerkzeuge

Hochleistungssägen (EHZ-, Hobelzahn- und Lanzenzahnsägen), Illis-Äxte, Garantiehacken, -sappinen und -rindenschäler, sämtliches Instandsetzungswerkzeug wie Zahnsplizenhobel, Hobelzahnabstoßgeräte, Sägeschärfkluppen, Sägeschränklehren, Feilen usw.

Holzmeß- und -markiergeräte

Meßkluppen, Revolvernumerierschlägel, Signierhämmer für Rund- und Schnittholz, Baumreißer, Försterkreide, Gummistempel, Brettermaße, Maßbänder aus Leinen und Stahl

Neuzeitliche Forstkulturgeräte

Waldbodenbearbeitungsgeräte, Spatenrolleggen, Bodenfräsen, Forstsämaschinen, Verschulapparate, Schrägplanzungshauen, Reissingersches Pflanzhäundl, Durchforstungswerkzeuge



Spezialunternehmen für die gesamte Forstwirtschaft

Wien VI, Gumpendorfer Str. 16

Telephon B 26 2 66, A 30 0 82

120 Seiten starker Katalog „MBr.“ samt Preisliste sowie Fachbuch: „Neuzeitliche Waldarbeiterwerkzeuge“ auf Anforderung kostenlos

MITTEILUNGEN
DER FORSTLICHEN BUNDES-VERSUCHSANSTALT
MARIABRUNN

(früher „Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs“)
50. Heft **November 1954**

INHALT:

Vorwort

Die Österreichische Normalleistungstafel
von Dipl.-Ing. Dr. Alfred Hilscher

OÖLM LINZ



+XOM3132201

Herausgeberin:
FORSTLICHE BUNDES-VERSUCHSANSTALT MARIABRUNN
Verantwortl. Schriftleiter: Min.-Rat. Dr. Horky
Druck und Kommissionsverlag: Österreichische Staatsdruckerei, Wien, III.

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen,
vorbehalten.

Copyright 1954 by

Forstliche Bundes-Versuchsanstalt Mariabrunn
Wien-Hadersdorf.

Printed in Austria.

I 92658/50

Oberösterreichisches
Landesmuseum Linz/D.
Bücherei

Inv. Nr. 251/1983

VORWORT

Das Erscheinen des 50. Heftes der Mitteilungen der forstlichen Bundes-Versuchsanstalt Mariabrunn will ich gerne zum Anlasse nehmen, meiner besonderen Freude über die Tätigkeit dieser für die österreichische Forstwirtschaft so wichtigen Institution zum Ausdrucke zu bringen.

In den nun bald 80 Jahren ihres Bestehens hat die Anstalt so manchen wertvollen Beitrag aus der Feder namhafter forstlicher Fachgelehrter für die Forstwirtschaft leisten können. Das forstliche Versuchswesen ist ein sehr wichtiger Bestandteil forstwissenschaftlicher Arbeit. Die gewonnenen Erkenntnisse haben die Aufgabe, in enger Zusammenarbeit mit Lehre und Forschung der Hochschule für Bodenkultur und anderen gleichgerichteten Instituten, der Forstwirtschaft jene Unterlagen zu geben, die für eine aufstrebende, nachhaltige und zielsichere Forstproduktion erforderlich sind.

Die österreichische Forstwirtschaft befindet sich seit der Beendigung des 2. Weltkrieges in einem schweren Existenzkampf. Die österreichische Holzproduktion ist ein sehr wesentlicher Bestandteil der österreichischen Wirtschaft geworden. Während jedoch andere Wirtschaftszweige durch ihre rasche Wandlungsfähigkeit Vor- und Nachteile von Wirtschaftsformen rasch zu überblicken vermögen, bildet der lange Produktionszeitraum in der Forstwirtschaft einen schwierigen Faktor, der die Forstwissenschaft besonders charakterisiert. Forstwissenschaftliche Erkenntnisse haben daher eine größere Tragweite als solche auf anderen wissenschaftlichen Gebieten.

Möge es den weiteren Arbeiten des forstlichen Versuchswesens in Österreich vergönnt sein, die hohe Tradition zu erhalten und auch in der Folgezeit erfolgreich an der Festigung der österreichischen Forstwirtschaft mitzuarbeiten.

Gerne will ich dem forstlichen Versuchswesen, welches zum Aufgabenkreis des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft gehört, meine volle und tatkräftige Unterstützung leihen und wünsche den weiteren Arbeiten sowie der ferneren Tätigkeit vollen Erfolg.



EINLEITUNG

Die Mitteilungen der Forstlichen Bundes-Versuchsanstalt Mariabrunn sind dazu bestimmt, der österreichischen Forstwirtschaft jene Unterlagen zu bieten, welche nach dem jeweiligen Stande der Forstwissenschaft zu wissen notwendig sind, um eine gesunde, nachhaltige und gesicherte Forstproduktion zu gewährleisten.

Die bisherigen Mitteilungen hatten einen verschiedenen Charakter, teils ausgesprochene Monographien, teils wertvolle wissenschaftliche Abhandlungen auf Grund vorgenommener Versuchsreihen oder sonstige bedeutungsvolle Ergebnisse aus dem forstlichen Versuchswesen. Vor dem Jahre 1945 bestand neben den Mitteilungen noch das „Centralblatt für das gesamte Forstwesen“, eine gemeinsame Arbeit der Hochschule für Bodenkultur und der forstlichen Versuchsanstalt. Dieses Zentralblatt ist seit 1945 von der Hochschule für Bodenkultur allein herausgegeben worden. Nunmehr ist es gelungen, den alten Zustand wiederherzustellen. Die Fortschritte sowohl auf dem Gebiet des forstlichen Versuchswesens wie der forstlichen Forschung an und für sich sind so groß und so umfangreich, daß es sich lohnt, die Mitteilungen der forstlichen Bundes-Versuchsanstalt für größere Monographien bzw. Abhandlungen über forstliche Spezialgegenstände heranzuziehen. Solche Spezialgebiete sind zum Beispiel die von Prof. Dr. Hilf seit zirka 30 Jahren aufgebaute forstliche Arbeitswissenschaft, die nunmehr auch in Österreich einen wichtigen Teil des forstlichen Versuchswesens bildet. Ein weiteres wichtiges Arbeitsgebiet ist durch die Lawinenkatastrophen neu entstanden. Die bisher im kleinen Maßstab, aber mit größtem Erfolg durchgeführten Versuche sollen nunmehr in größerem Umfange an der Versuchsanstalt weitergeführt werden. Eine weitere große Aufgabe bildet die sogenannte Umwandlung degradierter Bestände im Sinne einer naturnahen Waldwirtschaft. Es ist ferner auch noch auf die immer größere Bedeutung des forstlichen Bringungswesens und nicht zuletzt auf die in Österreich neu entstandene, aber für eine nachhaltige Forstwirtschaft um so gewichtigere Holzvorratsinventur (derzeit Waldstandsaufnahme) hinzuweisen. Schließlich muß auch noch das Luftbild als wertvoller Berater und Helfer für die Forstwirtschaft hervorgehoben und damit die Notwendigkeit aufgezeigt werden, das forstliche Versuchswesen auch auf diesem Gebiete aufzubauen. Die Aufzählung der neuen Aufgaben

ist damit noch lange nicht erschöpft, es sollten nur einige Beispiele angeführt sein.

Das forstliche Versuchswesen in Österreich erfährt durch den Bau eines neuen, entsprechend ausgestatteten Anstaltsgebäudes eine Bereicherung, die für die Ausgestaltung der Tätigkeit der forstlichen Versuchsanstalt von ganz wesentlicher Bedeutung sein wird. Es wird noch Gelegenheit sein, über dieses Vorhaben an geeigneter Stelle Näheres mitzuteilen.

Alles zusammen gibt die Gewähr für eine erhöhte gedeihliche Arbeit. Die forstliche Praxis sei jedoch ganz besonders gebeten, den engsten Kontakt mit der forstlichen Versuchsanstalt aufrechtzuhalten, denn nur in der Harmonie der Kräfte liegt der Erfolg.

Dr. Horky.

VORWORT DES FACHAUSSCHUSSES FÜR FRAGEN DER WALDARBEIT IM ÖSTERREICHISCHEN FORSTVEREIN

Zur Vorgeschichte der Leistungstafeln für die Waldarbeit in Österreich.

Das Bedürfnis, zu wissen, welche Arbeitszeit ein Berufsförstarbeiter aufwenden muß, um eine bestimmte Arbeitsleistung zu vollbringen, ist ebenso alt, wie die geregelte Forstbenutzung, welche in unseren Alpenländern schon vor Jahrhunderten begonnen hat.

Auf Grund der bei diesen Nutzungen gewonnenen Erfahrungen hat Josef Wessely schon vor hundert Jahren berichtet, wie viele Tagwerke der „gezüchte Holzknecht“ für das Fällen und Aufarbeiten je einer Kubiklaster der damals üblichen Holzsorten im Durchschnitt aufwendete.

In den darauffolgenden Jahrzehnten veröffentlichten Schindler (1876) und Förster (1885) Tafeln für den Zeitaufwand für die verschiedenen Holznutzungsarbeiten. Leuthner (1909) und Mocker (1927) folgten, und das von Julius Marchet herausgegebene Vademecum für den Forstwirt (1928) brachte neben zahlreichen von Hilscher neu bearbeiteten Arbeitsaufwand-Tafeln von Förster auch solche von Baltz-Balzberg. Auch die bis zum ersten Weltkrieg in Geltung gestandenen Normalgedingtarife der Staatsforste gehören hieher. Alle diese Tafeln waren aus Erfahrungszahlen abgeleitet.

Gleich nach dem ersten Weltkrieg hat Puzyr (1919) als erster vergleichende Leistungsstudien für die Schlägerungsarbeiten veröffentlicht und darauf hingewiesen, daß die Arbeitsleistung bei gleichen Stücklängen von der Stärke der geschlägerten Hölzer abhängt.

Auf Grund umfassender Leistungs-Statistiken aus den Jahren 1933 bis 1940 hat Krackowizer seine nach dem Durchschnittsfestgehalt der erzeugten Hölzer abgestuften Leistungstafeln ausgearbeitet ¹⁾.

In der Zeit zwischen den beiden Weltkriegen entstanden außerdem in verschiedenen Staats- und Privat-Forstbetrieben eingehende Statistiken und Studien über die Arbeitsleistung im Forstbetrieb und nach der durch den zweiten Weltkrieg bedingten Unterbrechung

¹⁾ Nähere Einzelheiten über die Entwicklung der forstlichen Arbeitslehre in Österreich samt Angaben über das einschlägige Schrifttum enthält ein Aufsatz von H. Schönwiese in der „Zeitschrift für Weltforstwirtschaft“, Band 15, Heft 3, Juni 1952, S. 92 ff.

wurde — dem Zeitbedürfnis Rechnung tragend — im Steiermärkischen Forstverein angeregt, neue Zeit- und Leistungstafeln für die Waldarbeit aufzustellen. Im Jahre 1947 wurde im Steiermärkischen Forstverein ein Arbeitsausschuß mit dieser Aufgabe betraut und Dipl.-Ing. Alfred Hilscher als hauptberuflicher Sachbearbeiter gewonnen.

Schon im April 1948 konnte die von Hilscher mit Benützung eines reichen statistischen Grundlagenmaterials ausgearbeitete sogenannte „steirische“ Normalleistungstafel für die Waldarbeit im Druck erscheinen und fand so rasch Absatz, daß schon im September 1949 eine vierte Auflage gedruckt werden mußte.

Wie diese zur Anwendung in Gebirgsforstbetrieben bestimmte Leistungstafel entstand und wie sie in jahrelanger Arbeit durch weitere Erhebungen und Zeitbeobachtungen zu einer für alle Waldverhältnisse in Österreich anwendbaren Normalleistungstafel ausgebaut wurde, ist Gegenstand der vorliegenden Abhandlung Hilschers, in welcher der Verfasser auch seine im Jahre 1952 von der Hochschule für Bodenkultur angenommene Doktorarbeit einbezogen hat.

Dr. Heinrich Schönwiese,
Leiter des Fachausschusses für
Fragen der Waldarbeit.

DIE ÖSTERREICHISCHE NORMALLEISTUNGSTAFEL

von Dipl.-Ing. Dr. Alfred Hilscher

Inhaltsübersicht.

	Seite
Vorwort: Vorgeschichte der Leistungstafeln	3
Einleitung: Bedürfnis nach einem Leistungsmaßstab bei der Gedingvergebung.	
I. Grundlegendes für die Aufstellung von Leistungstafeln.	
1. Arbeitsaufwand	10
2. Mittendurchmesser und Länge der erzeugten Hölzer	10
3. Nullpunkt der Leistungskurve	13
4. Hyperbelähnlicher Verlauf der Leistungskurve	13
Zeichnerische Darstellung und Ausgleich..	14
II. Vorgang bei der Aufstellung der ersten Normalleistungstafel.	
1. Methoden der Verfasser der grundlegenden Arbeiten	
a) Krackowizer	15
b) Karigl.	19
c) Baltz-Balzberg	20
d) Huber	21
e) Hilscher	22
2. Wertung und Zusammenfassung der grundlegenden Arbeiten.	
a) Durchschnittswerte für beste und schlechteste Arbeitsbedingungen	25
b) Anschätzung des Grades des Einflusses arbeiterschwerender Umstände	27
3. Ausgestaltung der 3. und 4. Auflage der Normalleistungstafel	28
4. Erprobung der Tafeln in der Praxis	29
Notwendigkeit der Ergänzung der aus Gedingstatistiken abgeleiteten Tafeln durch Zeitbeobachtungen .	31
III. Zeitbeobachtungen bei Schlägerungsarbeiten im Flach- und Hügelland, in sehr astigen Beständen und sehr schwierigem Hackstand.	
1. Untersuchungsgebiet..	31
2. Rotteneinteilung und Leistungsfähigkeit der Arbeiter	32
3. Ermittlung der reinen Arbeitszeiten	33
4. Auswertung der Zeitbeobachtungen	35

Ermittlung der Zuschlagswerte	37
a) Holzart, Rinde, Nutzungsart	37
b) Hackstand (Neigung, Begehbarkeit)	38
c) Astigkeit	49
d) Fratten legen	53
e) Spranzen	54
IV. Vergleich mit dem EHT	54
V Vergleich der steirischen mit der österreichischen Normalleistungstafel	
Schlußwort	59

EINLEITUNG

In den ersten Jahren meiner Praxis bedrückte mich bei Gedingabschlüssen die Unsicherheit in der Beurteilung der gerechterweise von den Arbeitern zu verlangenden Leistung. Dies vor allem bei Gedingabschlüssen, die sich auf die Holzfällung und Aufarbeitung bezogen. Es war daher mein Bestreben, mir Richtlinien zu schaffen, die mir über diese Schwierigkeiten hinweghelfen und auch in Hinkunft jenen Berufskameraden dienen sollten, die in ähnlicher Lage, wie ich am Anfang meiner Tätigkeit, noch nicht mit der für derartige Entscheidungen nötigen Erfahrung ausgerüstet sind. Ich erlangte wohl im Laufe der Jahre durch gründlich geführte Gedingstatistiken und durch fallweise vorgenommene Zeitbeobachtungen eine große Sicherheit in der Beurteilung der Leistungen bei verschiedenen auftretenden Schwierigkeiten, es wurde mir aber bewußt, daß ich trotz aller Erfahrung doch ab und zu Irrtümern unterliege. Ebenso ahnte ich, daß bis zur gebrauchsfähigen Niederlegung meiner Erfahrungen noch ein sehr weiter Weg zu durchwandern wäre und daß hiezu ruhige Überlegung und viel Zeit gehört, die nicht drängt. Und es kam mir langsam zum Bewußtsein, daß nur dann etwas Gedeihliches geschaffen werden kann, wenn man nur diesem Gedanken zu leben braucht.

Es war daher für mich eine große Befriedigung, als ich im Sommer 1947 vom Steiermärkischen Forstverein den Auftrag erhielt, als Sachbearbeiter des „Fachausschusses für Fragen der Waldarbeit“ ein Tafelwerk zu schaffen, welches vor Beginn einer Schlägerungsarbeit unter Berücksichtigung der Arbeitsschwierigkeiten den Stundenaufwand für die Holzerzeugung (Fällung und Aufarbeitung) angibt.

Wie ich diesen Auftrag zu lösen versuchte und was sich im weiteren Verlauf bei der Verfolgung des Zieles ergab, möglichst zutreffende Daten auf dem oben genannten Gebiete zu liefern, soll in der folgenden Abhandlung geschildert werden.

Bei der Durchführung einer Arbeit, die zu entlohnen ist, wird die Frage zu beantworten sein, ob dies nach Zeit oder nach Leistung zu geschehen hat. Die Entlohnung nach Zeit ist theoretisch am wenigsten begründet, weil sie den Lohn außer Beziehung zum Erzeugnis setzt. Auch praktisch ist sie mit manchen Mängeln behaftet. Bei Arbeitsleistungen, die Genauigkeit und Sorgfalt erfordern (in der Forstwirtschaft z. B. im Kulturbetrieb), liegt in der Zeitentlohnung für den Unternehmer kein Anlaß zur Befürchtung vor, daß der Arbeiter

in der Absicht, möglichst viel zu leisten, die notwendige Güte und Sorgfalt der Arbeit vernachlässigen könnte. Man wird daher bei solchen Arbeiten den Zeitlohn vorziehen.

Dort, wo die Qualität der Produkte gegenüber deren Menge an Wichtigkeit an zweiter Stelle steht (in der Forstwirtschaft z. B. bei Schlägerungs- und Bringungsarbeiten), wird dem Akkordlohn der Vorzug gegeben. Auch hinsichtlich der Entlohnung ist jene nach Leistung die vernünftigste und gerechteste, denn der Stundenlohn, der ohne Rücksicht auf Leistung erfolgt, führt dazu, daß die Arbeitsunlustigen — und es gibt eben leider solche Zeitgenossen — den gleichen Lohn erhalten wie die Arbeitsfreudigen, und das wirkt letzten Endes lähmend auf die guten Elemente der Arbeiterschaft. Der Akkordlohn setzt den Arbeiter bis zu einer gewissen Grenze in die Lage, seinen Lohn — auf die Zeiteinheit umgerechnet — zu steigern; er kann aber auch Veranlassung dazu geben, daß die Anspannung seiner Arbeitskraft über das von seiner physischen oder geistigen Konstitution abgesteckte Höchstmaß hinausgetrieben und die Arbeitskraft für die Zukunft untergraben wird. Dies zu vermeiden und doch Höchstleistungen zu erzielen, ist die ständige Sorge der Arbeitswissenschaft. Seitens der Betriebsführerschaft wird der Entlohnung nach Leistung aus den eben angeführten Gründen seit jeher der Vorzug gegeben, besonders in der Forstwirtschaft war es von je her selbstverständlich, daß die Schlägerungs- und Lieferungsarbeiten im Stücklohn (Akkord, Gedinge) vergeben werden. In ruhigen Zeiten sind die beiden Partner in der Beurteilung der Entlohnungsfrage einig. Nur dann, wenn die Welt aus den Fugen geraten scheint, wird der richtige Weg verlassen. Es geht so weit, daß das Schlagwort: „Akkordarbeit ist Mordarbeit“ wieder zu hören ist. Der fleißige, gewissenhafte und tüchtige Arbeiter fügt sich dem Zwange der anderen. Aber der gesunde Menschenverstand gewinnt wieder die Oberhand und es ringt sich der Standpunkt durch, daß in einer geordneten Wirtschaft nur die Leistung gilt.

Um die mögliche Leistung gerecht beurteilen zu können, muß man entweder über reichliche Erfahrung und viele Vergleichsmöglichkeiten verfügen, die sich erst nach langer, intensiver forstlicher Tätigkeit auf dem Gebiete der Gedingvergaben erarbeiten lassen — und auch dann sind unglaubliche Irrungen nicht ausgeschlossen — oder aber, man muß Richtlinien zur Hand haben, die für die verschiedensten Fälle die gerechterweise zu verlangende Leistung je Zeiteinheit oder den Zeitaufwand je Erzeugungseinheit angeben. Erfahrung und Gefühl sollen — und hat man damit noch so oft ins Schwarze getroffen — untermauert sein von den Ergebnissen gewissenhafter, vielseitiger Untersuchungen. Was z. B. in der Industrie oder im Baugewerbe möglich ist, muß auch in Fragen der Waldarbeit möglich sein, wenn auch die Schwierigkeiten auf diesem Gebiet, bedingt durch die Viel-

gestaltigkeit der Natur, nicht zu verkennen sind. Was bisher Sache der Erfahrung oder der Vermutung war, muß Sache der Erkenntnis werden. Wie weit in Österreich die Bestrebungen, zurückgehen, Angaben für den Zeitaufwand bei der Forstarbeit zu gewinnen, schildert das Vorwort zu dieser Abhandlung. Die dort erwähnten, in der Zeit zwischen den beiden Weltkriegen gesammelten Grundlagen für gerechte Gedingentlohnung sind sicherlich unter Anwendung von sehr viel Zeit, gepaart mit tiefer Gründlichkeit und Überlegung, geboren worden und — des bin ich sicher — manche Enttäuschung gesellte sich im Verlaufe der Arbeit hiezu. So anerkennenswert jedes dieser Elaborate ist, so bedauerlich ist es, daß sie unabhängig voneinander geschaffen wurden und deshalb eine einheitliche Richtung entbehren. Ich nenne hier die Arbeiten von Huber, Karigl, Krackowizer d. Ä., Schönwiese d. Ä. und Hilscher, die nicht im Drucke erschienen sind.

Seit dem Jahre 1923 beschäftigte ich mich fortdauernd und eingehendst mit diesem Gegenstand und versuchte auf Grund meiner Erfahrungen in einer kurzen Abhandlung (Ferber 1947) den Weg zu weisen, auf dem man zu brauchbaren Ergebnissen auf diesem Gebiete kommen könnte. Diese Schrift legte ich der Mayr-Melnhof'schen Forstdirektion vor. Gutsinhabung und Forstdirektion waren dafür, mir diese Arbeit zu übertragen. Da aber der Steiermärkische Forstverein zu gleicher Zeit den Beschluß faßte, einen Arbeitsausschuß mit der Bearbeitung dieses Gebietes zu betrauen, wurde es für richtig befunden, daß die zu vollziehende Arbeit, um Doppelgleisigkeit zu vermeiden, nur von einer Stelle durchgeführt werden soll, und das war der Fachausschuß des genannten Vereines, dessen Sachbearbeiter ich wurde. Angefangen wurde mit dem ersten großen Abriß der Arbeit im August 1947; in Druck gelegt wurde sie im März 1948. Da möglichst rasch ein brauchbares Ergebnis erzielt werden sollte, konnte ich meine Absicht, der Anregung Dr. Puzys folgend und durch Zeitbeobachtungen die Grundlagen für die Aufstellung der Tafeln zu erhalten, nicht verwirklichen. Zur Verfügung standen mir die Arbeiten der obengenannten Forstleute, die ich durch die spärlichen Überreste meiner Zeitaufnahmen — der Großteil ging im Jahre 1945 verloren — ergänzen konnte.

Bevor ich zur Erörterung der Frage komme, wie man die Grundlagen für die Aufstellung von Leistungstafeln erhält, dürfte es für diese Erklärung von Nutzen sein, wenn ich vorerst einige Selbstverständlichkeiten erwähne und auch die zu beobachtenden grundlegenden Tatsachen festhalte.

I. GRUNDLEGENDES FÜR DIE AUFSTELLUNG VON LEISTUNGSTAFELN.

1. Arbeitsaufwand.

Die Zeit, von der wir bei der Aufstellung von Leistungstafeln ausgehen, ist nicht der einzige Umstand, der für die Herbeiführung einer Leistung in Betracht kommt. Es stoßen viele andere Faktoren dazu, welche die Leistung beeinflussen und überhaupt nicht oder nur schwer meßbar sind. Geschicklichkeit, Arbeitsfreude, Erfahrung und Überlegung sind solche Imponderabilien. Daß die verbrauchte Kraft (gemessen in Kalorien) eine ganz bedeutende Rolle für die Erzielung einer Leistung spielt, ist einzusehen, und es rückt die Zeit heran, wo dieser Punkt in die Beurteilung einer Leistung eingebaut werden wird. Für unsere Fällungs-, Aufarbeitungs-, Lieferungs- und Lagerungsarbeiten blieb uns bis jetzt wohl kein anderer Weg, als den Faktor Zeit als Grundlage zu nehmen.

2. Mittendurchmesser und Länge der erzeugten Hölzer.

Unter gleichen Schwierigkeitsverhältnissen ist die Leistung A bei der Fällung und Aufarbeitung von Hölzern abhängig vom Mittendurchmesser d_m und der Länge der ausgehaltenen Hölzer l_m , also: $A = f(d_m, l_m)$. Bei gleichen Längen und unter gleichen Schwierigkeitsverhältnissen ist die Leistung folgerichtig nur abhängig von d_m . In Westdeutschland wird an Stelle von d_m der Massenmittelstamm des auszuscheidenden Bestandes gesetzt. Bei den vielen Aussprachen, die ich mit Wirtschaftsführern und Förstern dieses Punktes wegen hatte, war das Ergebnis immer das gleiche: Für die Beurteilung einer Schlägerungsleistung wird in Österreich d_m dem Mittelstamm vorgezogen. Der Forstarbeiter der österreichischen Gebirgsländer, der in der Lage ist, die mögliche Leistung bei einer Arbeit richtig einzuschätzen, wird als hauptsächlichstes Kriterium die anfallende Stückzahl je f_m nehmen (bei der im Gebirge üblichen Ausformung von 4, 5 und 6 m Länge), was letzten Endes das gleiche besagt wie der mittlere Mittendurchmesser der anfallenden Stücke. Aus der Einstellung unserer Forstorgane und Forstarbeiter — und auf diese kommt es bei der Einführung einer Leistungstafel vor allem an — ist zu ersehen, daß man sich hierzulande mit dem mittleren Mittendurchmesser eher zurechtfindet als mit dem f_m -Gehalt des Mittelstammes.

In dem Referate, das FM. Unterberger, Münchhof, Harz, anläßlich der Geffa-Tagung, Buchenbühl 1950, hielt („Die wichtigsten vorläufigen Leistungsuntersuchungen im Fi-Schwachholz“), wurde die Feststellung gemacht, daß bei gleichem f_m -Gehalt die Kurzschäftigkeit keinen nennenswerten Einfluß auf den Arbeitszeitaufwand hat. Die größere

Sägearbeit beim abholzigen Stamm wird beim Entrinden eingespart, weil die zu entrindende Fläche kleiner ist als jene beim vollholzigen Stamm. Auch das Zu-Fall-Bringen kurzer, dicker Stämme erfordert weniger Zeit als das bei langschäftigen, schwächeren Stämmen gleichen Festgehaltes. (Die von mir unternommenen Untersuchungen haben das gleiche Ergebnis.) Was kann aus dieser Feststellung abgeleitet werden? Der Inhalt des Mittelstammes eines kurzschäftigen Bestandes wäre:

$$\frac{d_b^2}{4} \pi f l$$

und jener eines langschäftigen Bestandes:

$$\frac{D_B^2}{4} \pi F L;$$

vorausgesetzt ist, daß $\frac{d_b^2}{4} \pi f l = \frac{D_B^2}{4} \pi F L$ ist.

Nachdem $f = \frac{d_m^2}{d_b^2}$ und $F = \frac{D_M^2}{D_B^2}$ ist,

folgt, daß $\frac{d_b^2}{4} \cdot \pi \frac{d_m^2}{d_b^2} l = \frac{D_B^2}{4} \pi \frac{D_M^2}{D_B^2} L$ und daher

$$d_m^2 l = D_M^2 L \text{ ist.}$$

(Die Indizes b, m, B, M bedeuten Brusthöhe und Mitte.)

Wenn aber der Unterschied zwischen L und l (bei gleichem fm-Gehalt zweier Stämme) für den Zeitaufwand keinen nennenswerten Einfluß ausübt, so kann der Grund nur in dem Unterschied zwischen D und d liegen.

Wenn, wie in unserem Falle, der Instinkt einerseits, Untersuchung und sich daran anschließende Überlegung andererseits zum gleichen Ergebnis führen, so besteht keine Ursache, den einmal beschrittenen Weg zu verlassen und für die weiteren Arbeiten d_m als Grundlage abzulehnen.

Je kleiner d_m (oder je geringer der fm-Gehalt des Mittelstammes) ist, desto geringer ist die Leistung und umgekehrt. Warum ist das so?

Das von dem Begründer der forstlichen Arbeitswissenschaft und nimmermüden, ideenreichen Lehrmeister auf diesem Gebiet, Prof. Dr. Hilf, aufgestellte Stückmassengesetz besagt: „Je kleiner ein Stück ist, destomehr Aufarbeitungszeit erfordert es je Einheit der Holzmasse, d. h. schwache Hölzer sind teurer im Stücklohn als starke. Der Grund liegt darin, daß schwache Hölzer viel unwirksame Nebenarbeit erfordern, starke Hölzer dagegen fast nur Wirkungszeiten

haben“ (Hilf: „Die Erforschung und Verbesserung der Waldarbeit“, Verlag Schaper, Hannover 1941.)

Diese Erkenntnis ist unbestreitbar, sie ist aber für die Beurteilung dieser Frage meines Erachtens nur ein Nebenumstand und nicht die Hauptsache.

a) Rein mathematisch gesprochen: Lassen wir d_m so klein werden, daß es auf Null herabsinkt. In der Stärke Null wird die Leistung immer Null sein. Die Zeit aber, welche auflaufen würde, um 1 fm zu erzeugen, ist der reziproke Wert von Null, also $\frac{1}{0}$. Da aber $\frac{1}{0} = \infty$ (unendlich) ist, benötigt man unendlich viel an Zeit, um in der Stärke $d_m = 0$ einen fm zu erzeugen. Man wird nicht sehr fehlgehen, wenn man diese rein theoretische Überlegung bei der Darstellung von Leistungskurven berücksichtigt. Im Stückmassengesetz wird davon nicht gesprochen. Diese unbestreitbare, lapidare Tatsache ist mir seit drei Jahrzehnten bekannt. Ich mußte erfahren, daß sie von den Kameraden, die sich mit der Aufstellung von Leistungstafeln beschäftigen und in deren Arbeit ich Einblick nehmen konnte, vielleicht geahnt, in ihrer großen Bedeutung aber nicht erkannt wurde. Auch das Stückmassengesetz drückte diese Tatsache nicht aus.

b) Ein Gedanke, der die Größe der Wirkungszeit und jene der Nebenarbeitszeit sehr scharf beleuchtet, wurde von meinem Freunde Bentz (Frankenburg) aufgeworfen und von mir in die Tat umgesetzt:

Eine büstendicke Naturverjüngung von 6jährigen Fichten soll umgehackt und die Pflanzen entastet und entrindet werden. Diese Arbeit kann am „laufenden Band“ geschehen, so daß die Nebenarbeitszeit im Vergleich zur Gesamtarbeitszeit sehr klein wird. Tatsächlich benötigte ich für die Erzeugung von 100 Stück 75 Minuten, an Nebenarbeitszeit (Ergreifen und Wegwerfen der fertigen Hölzchen)

liefen 7,8 Minuten auf, also etwas mehr als $\frac{1}{10}$ der Gesamtzeit. Ein

Stämmchen hatte im Durchschnitt eine Mittenstärke $d_m = 0,7$ cm und eine durchschnittliche Länge von 35 cm. 1 Stück hatte sonach

0,000013467 fm, je fm benötigt man also $\frac{1}{0,000013467} = \text{rund } 75.000$

Stück, für deren Erzeugung man insgesamt 75.000 mal $0,75 = 56.250$ Minuten, das sind 937,5 Stunden benötigen würde, wovon für Nebenarbeiten 75.000 mal $0,078 = 5850$ Minuten, das sind 97,5 Stunden aufliefen.

Aus diesem Beispiel ist wohl eindeutig zu ersehen, daß bei schwachen Hölzern nicht die Nebenarbeit die Ursache für die geringe Leistung ist, sondern daß einzig und allein die Stärke der Hölzer (d_m) hierfür maßgebend ist und daß mit sinkender Stärke (d_m) auch die Leistung fällt.

3. Nullpunkt der Leistungskurve.

Der Nullpunkt in einem Koordinatensystem, in welchem z. B. die d_m als Ordinaten, die jeder Stärke zukommenden Leistungen $\left(\frac{fm}{h}\right)$ als Abszissen aufgetragen sind, sollte daher bei allen unseren Überlegungen der „ruhende Pol in der Erscheinungen Flucht“ sein. Das ist der Grund, warum die Leistungen $\frac{fm}{h}$ als Ausgangspunkt gewählt, d. h. die Kurve der Leistungen ermittelt werden sollte, weil auf diese Art wenigstens ein Fixpunkt gegeben ist. Um den Begriff $\frac{1}{0} = \infty$ (d. i. das Erfordernis einer ∞ = Zahl von Stunden) zeichnerisch festzulegen, fehlt uns hiezuh die notwendige unendliche Papierlänge. Der Maßstab, in welchem gezeichnet wird, ist dabei belanglos, weil $\frac{\infty}{x}$ wiederum ∞ ist.

4. Hyperbelähnlicher Verlauf der Leistungskurve.

Seit dem Jahre 1923 grübelte ich oft und oft darüber nach, warum mit sinkendem d_m die Leistung fällt. Erst, als mir unfreiwillige Freizeit überreichlich geboten wurde, fand ich die Lösung (Tafel 1).

Tragen wir die gewonnenen Zahlen der Rubrik g der Tafel 1 in ein Koordinatensystem ein (Tafel 2), in welcher die d_m als Abszissen und die Leistungen als Ordinaten aufscheinen, so erhalten wir eine Gerade, was schon aus den Daten, deren Differenzen gleichbleiben, zu ersehen ist. Die Gerade geht durch den Ursprung. Die Gleichung einer Geraden, die durch den Nullpunkt geht, ist $y = m \cdot x$, wobei die Steigung $m = \operatorname{tg} \alpha$ ist. In unserem Falle ist $m = \operatorname{tg} \alpha = 1/10$, also ist $y = \frac{1}{10} x$.

Durch diese Formel wird die Leistung y in fm je Stunde $\left(\frac{fm}{h}\right)$ bei den verschiedenen Mittenstärken d_m ausgedrückt. Die reziproken Werte der Leistung geben den Aufwand an Stunden je fm $\left(\frac{h}{fm}\right)$ bei den verschiedenen Mittenstärken d_m an.

Die Formel $y = m \cdot x$ ist reziprok $\frac{1}{y} = \frac{1}{m \cdot x} = \frac{k}{x} = y'$

k ist eine Konstante, die in unserem Falle 10 beträgt, so daß $y' = 10 x$ ist. Nun wissen wir aber folgendes: Wenn die Asymptoten einer Hyperbel aufeinander senkrecht stehen, ist dies eine gleichseitige Hyperbel. Nimmt man die Asymptoten als Koordinatenachsen, dann ist der Flächeninhalt des Parallelogramms, das von den Asymptoten und

den durch einen Hyperbelpunkt P zu den Asymptoten parallel gelegten Geraden begrenzt wird, immer gleich F, so daß also $x \cdot y = \text{konstant}$ ist. Sonach ergibt sich die gleichseitige Hyperbel als Gesamtbild der einzelnen Wertpaare der Funktion $y = \frac{k}{x}$

Wir haben vorher gesehen, daß das Bild der Leistungen $\left(\frac{fm}{h}\right)$ beim Entasten und Entrinden — gleiche Astigkeit und Rindenbeschaffenheit vorausgesetzt — eine Gerade $y = m \cdot x$ ist, deren reziproke Werte, d. s. die Stundenerfordernisse je $fm \left(\frac{h}{fm}\right)$, eine Kurve zeigen, die ebenfalls die Formel $y' = \frac{k}{x}$ hat. Mithin ist die Kurve des Stundenbedarfes für Entasten und Entrinden — gleiche Astigkeit und Rinde vorausgesetzt — eine Hyperbel. Nachdem aber von der Gesamtarbeitszeit (Fällen, Entasten, Entrinden und Ausformen) weit mehr als die Hälfte (gegen 70%) für die Arbeitstakte Entasten und Entrinden auflaufen, wird auch die Kurve des Stundenbedarfes für die Gesamtarbeit einen der Hyperbel ähnlichen Verlauf nehmen.

5. Zeichnerische Darstellung und Ausgleich.

Ich wählte zur Bestimmung der Leistungskurve die graphische Methode, indem ich mich von dem Gedanken leiten ließ, daß eine rechnerische Methode andere Grundlagen als Voraussetzung haben müßte. Bei den Zeitaufnahmen hat man mit so viel Einflüssen zu rechnen, daß auch bei 2 augenscheinlich ganz gleichen Stämmen, die von der gleichen 2-Mann-Rotte gefällt und aufgearbeitet werden, verschiedene Zeiten gemessen werden.

Es wechselt die geistige und körperliche Verfassung der Arbeiter, die Lufttemperatur, es ist die Rindenbeschaffenheit und die Astbeschaffenheit nicht ganz gleich usw. Diese Verschiedenheiten wirken aber nicht gleich stark und sind in manchen Punkten überhaupt nicht zu erfassen, so daß mir die graphische Methode erfolgversprechender schien.

Werden Punktwerte einer Kurve nach einer vorliegenden Formel berechnet, z. B. auf Grund der allgemeinen Hyperbelgleichung $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ und werden die so gewonnenen Zahlen graphisch verwertet, so weist diese Darstellung bei Wahl eines richtigen Größenverhältnisses von vornherein die entsprechende Genauigkeit auf.

Werden jedoch z. B. die Ordinaten der Punkte einer Kurve, deren Formel uns nicht bekannt ist, aus ihrer zeichnerischen Darstellung entnommen und ihre reziproken Werte aufgetragen, so muß man infolge der Unzulänglichkeit sämtlicher Hilfsmittel mit Ablese- und

Auftragsfehlern rechnen, die zwar mit größer werdendem Maßstab immer kleiner werden, die sich aber doch in der graphischen Wiedergabe durch unregelmäßigen Verlauf dieser Kurve bemerkbar machen und ebenfalls ausgeglichen werden müssen. Hat die Leistungskurve einen sehr steilen Verlauf, ist es angezeigt, die Abszissenwerte zu vervielfachen, z. B. zu verzehnfachen. Durch diese Maßnahme werden Knickungen im Kurvenverlauf deutlicher sichtbar und können leichter ausgeschaltet werden. Um dies im weitestgehendem Maße zu erreichen, müssen auch die Differenzen der Abszissenwerte zur Ausgleichung herangezogen werden, denn auch diese unterliegen einer bestimmten Gesetzmäßigkeit. Wir wissen ja auch, daß die Werte der ersten, zweiten, dritten usw. Differentialquotienten gesetzmäßig verlaufen. Nach diesem, mir notwendig erscheinenden Hinweis, müssen noch die Arbeiterschwernisse genannt werden, die nahezu bei jeder durchzuführenden Schlägerungsarbeit auftreten. Es sind dies der Hackstand, die Astigkeit, die Holzart, die Rindenbeschaffenheit und die Nutzungsart.

II. VORGANG BEI DER AUFSTELLUNG DER ERSTEN NORMAL-LEISTUNGSTAFEL.

1. Methoden der Verfasser der grundlegenden Arbeiten.

Nach diesen Feststellungen kann ich die Methode schildern, die für die Ausarbeitung der sogenannten steirischen Normalleistungstafel angewendet wurde und die statistisches Zahlenmaterial zur Grundlage hat. Ich muß aber auch den Arbeiten der eingangs genannten Autoren nähertreten.

a) Krackowizer verfaßte seine Arbeit, die ganz ausgezeichnet ist und für die Ausarbeitung der Normalleistungstafel die wertvollsten Unterlagen bot, im Jahre 1943 unter dem Titel: „Darstellung der Arbeitsleistung bei der Holzgewinnung. Behelfe zu deren Ermittlung und zur Gedingvergebung“. Sie beruht auf den Schlägerungsergebnissen der Jahre 1933 bis 1940 und bezieht sich auf 252 Gedinge mit insgesamt 123.000 fm. Leistungen in schwachen Durchforstungshölzern scheinen nicht auf. An Holzarten fielen hauptsächlich Fichte und Tanne an. Lärche und Buche waren in ihrem Anteil so gering, daß der für sie abweichende Zeitaufwand nicht ins Gewicht fiel, daher nicht berücksichtigt wurde.

Die für die Errechnung der Leistung notwendigen Angaben an Zeit, Stückzahl und fm sind vollständig verläßlich. Krackowizer hat den Durchschnittsfestgehalt der gesamten bei einem Gedinge zu erzeugenden Stücke $\left(\text{d. i. } \frac{\text{Gesamt-fm}}{\text{Gesamt-Stückzahl}} \right)$ als jenen Faktor genommen, welcher auf die Leistung den allergrößten Einfluß hat. In einem Koordinatensystem, dessen Nullpunkt rechts liegt, erscheinen die

Durchschnittsfestgehalte (Dfg) als Ordinaten, die erzeugten fm je Stunde als Abszissen. Hier wird die Leistung nach fm-Gehalt veranschaulicht (Tafel 3).

Das Ergebnis jedes Gedinges $\left(\frac{\text{fm}}{\text{h}}\right)$ wurde sinngemäß eingetragen, so daß ein Bild von Punkten entstand, welche die schlechtesten Ergebnisse (hervorgerufen durch schlechteste Arbeitsbedingungen) rechts, die besten Ergebnisse (beste Arbeitsbedingungen) links aufweist. Dieses Punktbild wurde nun durch zwei Kurven abgegrenzt, wovon die rechte die Leistungen unter den schlechtesten Arbeitsbedingungen und die linke die Leistungen unter den besten Arbeitsbedingungen veranschaulicht.

Aus der Darstellung ist ersichtlich, daß die kardinale Bedeutung des Nullpunktes übersehen wurde. Der Verlauf der Kurven vollzieht sich gegen den fm-Gehalt 0 (Null) allzu rasch konvex nach unten fallend. Krackowizer sagt in seiner Arbeit: „Es ist selbstverständlich, daß diese Kurven sich der absoluten Nulllinie nähern würden.“ Er deutet daher den richtigen Kurvenverlauf an, meint dies jedoch nur für die ungünstigsten Arbeitsbedingungen. Ob aber schlechte oder beste Arbeitsbedingungen vorhanden sind, immer ist und bleibt in der Stärke Null auch die Leistung Null. Der nach dem Punktbild unter Berücksichtigung der Rolle des Nullpunktes richtige Kurvenverlauf ist in der Tafel 3 durch unterbrochene Linien angedeutet. Auch ist die rein gefühlsmäßige Umrahmung des Punktbildes mit je einer Kurve (beste und schlechteste Arbeitsbedingungen) nicht ganz einwandfrei. Richtiger ist, den Verlauf der Mittelwertskurve möglichst genau festzustellen, was um so leichter ist, als die Mittelwerte am zahlreichsten auftreten. Erst nach Ermittlung dieser Mittelwertskurve sind die beiden anderen Kurven einzulegen.

Die die Leistungen beeinflussenden Faktoren (Bestandescharakteristiken, Hackstand usw.) und deren Bewertung sind ebenfalls aus der Tafel 3 zu ersehen. Hier sollten für die einzelnen Schwierigkeitsstufen der einzelnen, die Leistungen beeinflussenden Faktoren nicht die gleichen Werte angenommen werden, denn es ist z. B.

ein grobstiger, kurzschäftiger Bestand	
mit der Bewertung	0—1
in guter Lage	2
der im Kahlhieb genutzt wird	3
	Summe 5—6
sicherlich schlechter zu bewerten als	
eine Plenterung	0—1
in guter Lage	2
mit langschäftigen astreinen vollholzigen Stämmen.	3
	Summe 5—6

Krackowizer deutet diese Bedenken ebenfalls an, indem er sagt: Es ist selbstverständlich, daß bei Annahme gleicher Punktezahlen die 3 Faktoren: Bestandescharakteristik, Hackstand, Nutzungsart nicht immer im Verhältnis 1 1 1 auf die Arbeitsleistung einwirken.

Ich versuchte, wie dies im späteren Verlauf zur Ausführung gelangen wird, der Lösung der Frage der leistungshemmenden Einflüsse auf anderem Wege beizukommen. Es sei aber gleich jetzt einer Überlegung Raum gegeben: Der Leistungsunterschied zwischen Kahlhieb (stärkeren Holz) und Durchforstung (gewöhnlich schwächerem Holz) — beide unter mittleren Erschwernissen stehend — ist jedenfalls vorhanden.

Die Leistung im Kahlhieb sei in der Zeiteinheit = L , die Leistung in der Durchforstung in der Zeiteinheit = l . Der Leistungsunterschied $u = L - l$ setzt sich zusammen aus jenem, der in der Stärke u_{st} liegt, und aus jenem, der durch die schwierigere Arbeit bedingt ist (u_a).

Der in der Stärke zum Ausdruck kommende Leistungsunterschied (u_{st}) ist jedoch bereits im Kurvenverlauf berücksichtigt. Der Unterschied, der durch die schwierigere Arbeit bedingt ist (u_a), tritt vor allem beim Fällen und Entasten auf; bei den anderen Arbeitstakten der „sappelfertigen“ Arbeit (Entrinden und Aushalten) kommt er weniger zum Ausdruck. u_a ist erheblich geringer als u_{st} .

Ein Vergleich: Kahlhieb in horizontalem oder schwach geneigtem, gut gangbarem Terrain

gegenüber: Kahlhieb in steilem, schwer gangbarem Terrain,

oder: Kahlhieb in einem Bestand mit geringem Be-
astungsgrad, lockerer Beastung und schwachen Ästen,

gegenüber: Kahlhieb in einem Bestand mit hohem Be-
astungsgrad, dichter Beastung und starken Ästen

wird offensichtlich andere Ergebnisse zeitigen.

Damit ist gesagt, daß die Nutzungsart nicht die Rolle spielt, wie die Holzstärke, die Beastung, der Hackstand und die Jahreszeit, in welcher gefällt wird.

Zur Bestimmung des Festgehaltes des Durchschnittsstückes vor Beginn der Arbeit dienen die Angaben des Operates, aus welchem für die vorgesehenen Nutzungen die Stammzahl, die Kreisflächen-summe (nach Brusthöhendurchmesser) und die Holzmasse je ha, die mittlere Bestandeshöhe, der mittlere Brusthöhendurchmesser und der Festgehalt des Mittelstammes erhoben bzw. errechnet werden kann. Um nun den Durchmesser des den Durchschnittsfestgehalt aufweisenden Stückes (d_m) zu ermitteln, versuchte Krackowizer diesen Durchmesser in Beziehung zum Brusthöhendurchmesser d_b zu bringen. Zahlreiche Gegenüberstellungen von d_b und d_m ergaben

die Relation $d_b : d_m = 1 : 0,7$, d. h., der Mittendurchmesser des Durchschnittsstückes ist 0,7 des Brusthöhendurchmessers.

Dies ist nur dann richtig, wenn die Formzahl 0,49 ist. Beweis:

$V = \frac{d_b^2 \pi}{4} h$ $f = \frac{d_m^2 \pi}{4} h$ und folglich $d_m = d_b \sqrt{f}$ die Relation $d_b : d_m = 1 : 0,7$ stimmt also nur dann, wenn $f = 0,49$ ist.

Zwei Beispiele aus der Praxis: 2 Fichten je 26 m lang.

Alter	195jährig	88jährig
	stark abholzig	vollholzig
d_b in cm	53,9	25,8
tatsächliche fm	1,75	0,78
mittlere Kreisfläche in m ²	0,06731	0,03000
Durchmesser der mittleren Kreis-		
fläche d_m in cm	29,3	19,54
dagegen $d_b \cdot 0,7$	37,73	18,06
Schaftformzahl f.	0,295601	0,573601
Reduktionsfaktor	0,525	0,757

Daraus ist zu ersehen, daß der Reduktionsfaktor 0,7 nicht immer anzuwenden ist. Bei Stämmen, die in der Mitte zwischen „vollholzig“ und „abholzig“ liegen, ist seine Anwendung berechtigt.

Mit $\frac{\text{Zunahme}}{\text{Abnahme}}$ der Vollholzigkeit nimmt der Reduktionsfaktor

bis $\frac{0,76}{0,55}$ zu $\left(\text{In seltenen Fällen erreicht er } \frac{\text{mehr}}{\text{weniger}} \text{ als } \frac{0,76}{0,55} \right)$

Die Schaftformzahl nimmt im allgemeinen mit Zunahme der Scheitelhöhe und des Beastungsgrades ab. (Schiffel: „Form und Inhalt der Fi [Lä, Fö], Formzahlen und Formquotiententafel“.)

Als Länge des Durchschnittsstückes errechnete Krackowizer aus mehrjährigen Anfallsergebnissen 4,63 m. Aus ihr und dem mittleren Durchmesser ist der Dfg gegeben. Die Differenz zwischen bester und schlechtester Leistung teilt Krackowizer in 10 Leistungsklassen, als erste gilt die Kurve 9 und als letzte die Kurve 0. Dieses Intervall wird durch 8 einzuschaltende Kurven unterteilt, so daß 10 Kurven vorhanden sind, die den 10 Schwierigkeitsstufen entsprechen.

Durch Erhebung der Schwierigkeiten, z. B.

bei der Bestandescharakteristik	2
beim Hackstand	1
und bei der Nutzungsart	3
und Summierung	6

erhält man eine Zahl, welche die Nummer der Kurve angibt, die dem Schwierigkeitsgrad der betreffenden Arbeit entspricht. Der Schnittpunkt der Kurve mit der Linie des Festmetergehaltes des

Durchschnittsstückes ergibt einen Punkt, dessen Abszisse die voraussichtliche Leistung in fm je Stunde $\left(\frac{\text{fm}}{\text{h}}\right)$ zum Ausdruck bringt. Die Arbeit Krackowizers hatte für die Ausarbeitung der Normalleistungstafel deswegen große Bedeutung, weil die Grundlagen seiner Arbeit (252 Gedinge) für jeden Einzelfall hinsichtlich Anfallsergebnis in fm, Stückzahl, daraus fm-Gehalt des Durchschnittsstückes und die Einstufung nach Schwierigkeiten vorlagen.

Diese Daten haben mit Rücksicht auf die mir bekannte, äußerst gewissenhafte Arbeitsleistung des Forstpersonals der F. V. Hinterberg erhöhtes Gewicht und bildeten eine wertvolle Grundlage für die Ausarbeitung der Normalleistungstafel. Die Leistungskurven mußten mit Rücksicht auf die Bedeutung des Nullpunktes berichtigt werden.

b) Die Arbeit Karigls, die im Jahre 1947 als zweite Fassung einer im Jahre 1941 fertiggestellten „örtlichen Leistungslohnberechnung für die Holzschlägerung nach Arbeitsstufen und Holzstärkeklassen“ entstand, gilt auch für die Erzeugung von 2 bis 6 m langen Fi-, Ta-, Lä-Abschnitten „am Sappel gestellt“ und ist nach Schwierigkeitsstufen, ähnlich wie bei Krackowizer, jedoch viel weitergehend gegliedert.

Die Einstellung erfolgt nach:

1. Lage (Hangneigung),
2. Gelände (Gangbarkeit),
3. Astbehang,
4. Saftbewegung,
5. Holzausformung (einfache bis sehr differenzierte),
6. Lä-Anteil.

In jeder Stufe sind 5 Unterstufen mit der Bewertung 1, 2, 3, 4, 5. Die Summe der Bewertungen wird durch 6 dividiert. Die so erhaltene Zahl gibt die Arbeitsstufe an, in welche die betreffende Arbeit zu reihen ist.

Leistungstafel

$$\frac{\text{fm}}{\text{h}}; (\text{fm o. R.})$$

Leistung je Arbeitsstunde in Festmetern ohne Rinde

Stärkeklassen, Homaklassen	1 a	1 b	2	3	4, 5, 6
Mittendurchmesser in cm	—14	15—19	20—29	30—39	40+
Arbeitsstufe I, sehr günstige Arbeitsverhältnisse	0,19	0,23	0,29	0,35	0,41

Arbeitsstufe II, besser als durchschnittliche Arbeitsverhältnisse	0,16	0,20	0,26	0,31	0,36
Arbeitsstufe III, durch- schnittliche Arbeits- verhältnisse	0,13	0,17	0,23	0,27	0,31
Arbeitsstufe IV, Arbeits- verhältnis unter dem Durchschnitt	0,10	0,14	0,19	0,22	0,25
Arbeitsstufe V, sehr schwierige Arbeits- verhältnisse	0,07	0,11	0,14	0,16	0,17

Bei außerordentlichen Arbeitsverhältnissen (Windwürfe, Schlägerungen bei hoher Schneelage oder bei starkem Frost usw.) erfolgen Abschläge von den ermittelten Leistungssätzen in der Höhe von 10 bis 35%. Wichtig ist die Einführung Karigl's, daß vor Beginn der Schlägerung nur die Arbeitsstufe nach den Schwierigkeitsgraden erhoben wird, die endgültige Feststellung der Leistung aber erst nach vollzogener Arbeit erfolgt, indem die in jeder Stärkeklasse (Homaklasse) erzeugten fm getrennt behandelt werden. Es wird daher vor Beginn der Arbeit nicht ein voraussichtlicher Mittendurchmesser (d_m) für die Gedinglohnberechnung angenommen, sondern die endgültige Bestimmung der Entlohnung erfolgt erst nach durchgeführter Abmaß. Damit wird die Stärke des Holzes, als ausschlaggebender Faktor für die Leistung, einwandfrei berücksichtigt.

Die Daten der Leistungstafel Karigl wurden ebenfalls in ein Koordinatensystem eingetragen und mußten wegen Außerachtlassung der Bedeutung des Nullpunktes eine ähnliche Berichtigung erfahren wie im Falle Krackowizer.

c) Baltz-Balzberg gibt in seiner Tafel (Vademekum, I. Bd., S. 117) den Zeitaufwand für Fällen, Entasten, Entrinden von weichem Nadelholz (Saftgang) ohne Aushaltung (Ablängen) an. Für Ausformung ist ein Zuschlag von 30 bis 40% zu geben. Die Bemessung der Schwierigkeitsstufen erfolgt

1. nach Bestandesgüte 1—9 (9 Klassen),
2. davon abhängig die Baumhöhen und der fm-Gehalt des Stammes,
3. nach Astigkeit und Lang- und Kurzschäftigkeit (3 Klassen),
4. nach Art der Arbeit (3 Klassen),
5. nach Hackstand (3 Klassen).

Um diese Angaben für meine Arbeit verwenden zu können, wurde folgender Vorgang eingeschlagen:

$$\frac{\text{fm-Gehalt}}{\text{Baumhöhe}} = \text{mittlere Kreisfläche,}$$

mittlere Kreisfläche mal 4,6 = fm-Gehalt des Durchschnittsstückes. Die Daten gelten für Tagwerke zu 8 Stunden. Sie sind daher durch Multiplikation mit 8 auf das Zeiterfordernis für 1 fm in Stunden $\left(\frac{h}{fm}\right)$

umzurechnen. Als Zuschlag für das Ausformen wurden nicht 30—40% der errechneten Zeiten gegeben. Begründung: Für 69 Gedinge mit 51.819 fm, die ich abschloß, liegen die aufgewendeten Arbeitsstunden für das Fällen, Entasten und Entrinden vor, also für jene Arbeiten, für welche die Daten Baltz gelten.

Es sind dies Stunden	179.777
für die Ausformung (2—6 m lang, im Durchschnitt 4,6 m)	
liefen Stunden auf	42.780
das sind 23,8% von 179.777 Stunden.	

Deshalb wurde nur mit einem Zuschlag von 25% für die Ausformung gerechnet.

Nach den auf diese Weise umgewandelten Daten wurden die Leistungskurven für beste, mittlere und schlechteste Arbeitsbedingungen gezeichnet, wobei der bereits erwähnten Überlegung hinsichtlich der Stärke Null Rechnung getragen wurde.

d) Huber baut seine Tafeln auf Brusthöhendurchmesser und Höhe auf. Die Schwierigkeiten sind gegliedert:

1. nach Beastung ($\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$ und voll) und
2. nach Hackstandklassen (I., II., III., IV.).

Unterschiede zwischen einzelnen Nutzungsarten (KH., LI., PL., DF.) werden nicht festgehalten. Um die sehr wertvolle Arbeit Hubers mit den Arbeiten der anderen Autoren in Übereinstimmung zu bringen, mußte versucht werden, aus den Angaben der Baumhöhen und des Brusthöhendurchmessers (d_b) auf den fm-Gehalt des Durchschnittsstückes zu kommen.

Ich besitze das Ergebnis von Stammanalysen, die im Verlauf von 3 Jahren im Wirtschaftsbezirk Glein bei Knittelfeld durchgeführt wurden. Von 483 geschlägerten Stämmen wurde für jeden das Stammbild auf Oleatpapier gezeichnet (Höhen 1 100, Stärken 1 5). Aus dieser großen Anzahl von Stämmen konnten mit Hilfe der Oleaten Stammgruppen herausgeschält werden, die, nach Höhe, Brusthöhendurchmesser, Voll- und Abholzigkeit (mit dieser Charakteristik ist auch die Astigkeit gegeben) verschieden, als Typen gelten können.

So konnte für jeden Stamm der Tabelle Hubers, der durch Baumhöhe und Brusthöhendurchmesser gekennzeichnet ist, der dazu am besten passende Stamm aus den 5 Gruppen ausgewählt werden. Da die Stammanalyse den fm-Gehalt des betreffenden Stammes angibt, konnte auch dieser festgestellt werden. Und jetzt konnte, wie bei Baltz, der fm-Gehalt des Durchschnittsstückes errechnet werden. Diese Werte wurden für alle Baumklassen, die Huber angibt, festgestellt

und sinngemäß die reziproken Werte der entsprechenden Tafelangaben in ein Koordinatensystem eingetragen und die Leistungskurven ermittelt.

Gruppe Beschreibung	I vollholzige, langschäftig, vorherrschende Stämme	II ausgesprochen vollholzige, mitherrschende Stämme	III Mitte zwischen voll- und abholz- ig. Diese Gruppe tritt am häufigsten auf	IV abholzige, nicht lang- schäftig	stark abholzige, kurzschaftig (Almholz)
Beastungsgrad	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}—\frac{1}{3}$ schwächere Äste	$\frac{1}{3}—\frac{1}{2}$ mittel- starke Äste	$\frac{1}{2}—\frac{3}{4}$ stärkere Äste	$\frac{3}{4}—1,0$ starke Äste
Scheitelhöhe in m	22—37	17—32	14—28	12—23	10—17
Brusthöhen- durchmesser d_b in cm	23—57	19—40	21—44	19—52	18—41
Reduktions- faktor, durch- schnittlich.	0,71	0,74	0,67	0,62	0,59
Anzahl der Stämme	16	16	15	12	8

(Diese Methode, die zur Feststellung des fm-Gehaltes des Durchschnittsstückes angewendet wurde, kann nur annähernd richtige Resultate liefern, denn aus Brusthöhendurchmesser und Scheitelhöhe allein kann nicht auf die Schaftform und damit auf die Mittenstärke bzw. auf den fm-Gehalt des Durchschnittsstückes geschlossen werden.)

e) Meine Arbeit stützt sich auf die Leistungsergebnisse von 69 Gedingen mit insgesamt 51.819 fm, für die der Zeitaufwand für die einzelnen Arbeitstakte (Fällen, Entasten, Entrinden, Ausformen und Nachputzen) getrennt erhoben wurde, und auf jene von 81 Gedingen mit insgesamt 52.835 fm, für welche jedoch nur der Zeitaufwand für die „sappelfertige“ Arbeit erfaßt wurde. Außerdem wurden noch die Ergebnisse von Zeitaufnahmen, die in sehr guten Beständen (Fi-, Saftzeit, wenig beastet, vollholzige, günstigster Hackstand) erfolgten, verwendet. Der Beginn der Arbeit reicht bis in das Jahr 1923 zurück.

Für jedes Gedinge wurden ab 1927

1. vor Gedingabschluß die Charakteristik der Arbeit vermerkt. Sie bezog sich vor allem auf den Hackstand und die Astigkeit. Ebenso wurde die Rückungslänge, die Länge der Lieferstrecke auf Erdgefährte und auf Holzriesen festgehalten;

2. die aufgewendeten Arbeitsstunden tageweise und nach Arbeits-
takte vermerkt. Für diese Aufschreibung wurde eine Drucksorte

(Tafel 4 a) verwendet, die monatlich der Forstverwaltung abgeliefert wurde. Der Zusammensatz einer Arbeit ist aus der Tafel 4 b zu ersehen.

3. Ebenso wurden die Witterungsverhältnisse während der Schlägerung, Rückung und Lieferung in groben Zügen vermerkt.

Auf Grund dieser Daten habe ich mir eine sehr brauchbare Gedingstatistik geschaffen.

Als Ziel schwebte mir immer eines vor: Nach gewissenhafter Überprüfung und Korrektur der Erfahrungsdaten die Zeit herbeizuführen, wo bei Gedingverhandlungen nicht mehr über den Einfluß der Holzstärke, sondern nur über die anderen arbeitshemmenden Bedingungen (Hackstand, Astigkeit usw.) gesprochen wird, d. h. daß eine Arbeit von vornweg nach dem Anfall in den einzelnen Stärkeklassen unter Berücksichtigung der Arbeitsschwierigkeiten entlohnt wird. Bei der stetigen Vornahme von Verbesserungen der Untersuchungsergebnisse kam ich diesem Ziel immer näher. Der Krieg und die Folgezeit unterbrachen meine Arbeit.

Der fm-Gehalt des Durchschnittsstückes und das Zeiterfordernis je fm bilden die Grundlagen für die Erfassung der Ergebnisse (Tafel 5). Auch da entsteht bei der Eintragung in ein Koordinatensystem ein Bild von verschiedenen gelagerten Punkten. Ich suchte zuerst den Verlauf der Kurve für mittlere Arbeitsbedingungen zu erfassen, u. zw. deswegen, weil die Mittelwerte am zahlreichsten auftreten, daher der Kurvenverlauf wohl am besten festgestellt werden kann. Es ist nun nicht gleich, ob man für jedes Gedinge die erhaltenen Daten (fm-Gehalt des Stückes und die Leistung in fm je Stunde) sinngemäß aufträgt und in der Folge so vorgeht, wie dies im Falle Krackowizer beschrieben wurde, weil bei diesem Vorgang Gedinge mit geringem Anfall den gleichen Wert (das gleiche Gewicht) haben wie solche mit hohem Anfall, oder ob man für jede Stärkestufe auf Grund der Summe der angefallenen fm, der Stückzahl und der aufgewendeten Arbeitsstunden den Durchschnittsfestmetergehalt und das durchschnittliche Zeiterfordernis errechnet und zeichnerisch festhält. Durch diese Methode kommt das Gewicht, welches die Anfallsmasse hat, bis zu einem gewissen Grad zum Ausdruck, freilich haftet auch ihr das genannte Übel in den einzelnen Stärkestufen an. Es ist jedoch nicht so groß, weil die Massendifferenz in den einzelnen Stärkestufen nicht so arg auseinandergeht. Auf diese Art wurde also die Richtung, der Verlauf der Mittelwertskurve, erhoben. Den Verlauf dieser Kurve habe ich, wie alle anderen einschlägigen Kurven, dem Gedanken angepaßt, daß bei der Stärke Null auch die Leistung Null ist, bzw. daß die Zeit, die zur Erzeugung eines fm in der Stärke Null aufzuwenden gleich unendlich ist. Der so festgehaltene Verlauf der Mittelwertskurve war mitbestimmend für die Feststellung der Kurve, welche für die besten Arbeitsbedingungen zutrifft. Sie wurde durch die Daten,

welche für die besten Arbeitsbedingungen gewonnen wurden, erfaßt, ihre Richtung jener der Mittelwertskurve angepaßt und durch die Daten, die bei den Zeitaufnahmen gewonnen wurden, berichtet. Die so erhaltene Kurve bzw. ihre Daten bildeten das Fundament für Gedingabschlüsse. Zu diesen Daten erfolgten Zuschläge für die Arbeiterschwernisse, die im Verlauf der Jahre Abänderungen und Richtigstellungen erfuhren. Bis 1938 rechnete ich mit folgenden Zuschlägen, die nicht willkürlich durch Punkte festgesetzt wurden, sondern durch Überlegungen und einige Beobachtungen entstanden sind.

Die Zuschläge sind in Prozenten ausgedrückt und werden von der Grundzahl genommen und zu ihr dazugezählt.

1. Für die Beschaffenheit des Arbeitsplatzes:

Neigung	gut gangbar	minder gut gangbar	sehr schlecht gangbar
bis 10%	0	2	5
10—20%	4	6	10
20—35%	8	11	16
35—60%	14	18	24
über 60%	22	26	32

2. Für die Astigkeit:

Stärke der Äste in cm:	5	8	12
0,25 beastet	—	5	10
0,50 beastet	4	10	25
0,75 beastet	8	15	40
1,00 beastet	12	20	55

3. Für die Holzart und Holzbeschaffenheit:

Fi in der Saftzeit, sofort ausgeformt	0
Fi in der Saftzeit geschlägert, im Herbst ausgeformt	2
Fi in der Safttruhe geschlägert und ausgeformt	7
Lä, Ki in Safttruhe geschlägert und ausgeformt	8
bei gefrorenem Holz Fi, Lä, Ki.	20
Pechfluß bei Ki und Lä	22

4. Für die Rindenbeschaffenheit:

Saftgang, keine Rindengewinnung	0
Saftgang mit Rindengewinnung	4
Safttruhe	10

5. Für die Nutzungsart:

Kahlhieb	0
Durchforstung in nicht dichtem Bestand.	2
Durchforstung in dichtem Bestand	4

Angefochten können bei meiner Arbeit (wie bei allen anderen Arbeiten) die Ansätze für die Zuschläge werden. Diese Sätze durch zahlreiche und gründliche Zeitaufnahmen oft und oft zu überprüfen und zu verbessern, wäre notwendig gewesen und lag in meiner Absicht. Die verwendeten Daten (fm, Stückzahl und Stundenaufwand) sind infolge der vorbildlichen Tüchtigkeit und Genauigkeit der mir damals zugeteilten Forstschutzorgane verlässlich, wenngleich kleine Verschiebungen von Stunden zwischen den einzelnen Arbeitstakten (Fällen, Entasten usw.) nicht von der Hand zu weisen sind.

2. Wertung und Zusammenfassung der grundlegenden Arbeiten.

a) Durchschnittswerte für beste und schlechteste Arbeitsbedingungen.

Bei allen Arbeiten wurden die reziproken Werte der Leistungen ermittelt, die so gewonnenen Daten $\left(\frac{h}{fm}\right)$ in ein Koordinatensystem eingetragen $\left(\text{Ordinaten} = \frac{h}{fm}, \text{Abszissen} = \frac{fm}{\text{Stück}}\right)$ und der durch die Lage der Punkte vermutliche Verlauf der Leistungskurve festgelegt und ausgeglichen. Die ausgeglichenen Werte der Ordinaten wurden, festgehalten die durch die Punkte erhaltenen Kurven ausgeglichen und die ausgeglichenen Werte der Ordinaten (Stundenerfordernis je fm) festgehalten.

Die fünf Arbeiten haben schon nach der Höhe der untersuchten Fällungsergebnisse verschiedenes Gewicht. Bei den Arbeiten Krackowizers und Hilschers waren auch die Daten, welche den Arbeiten zugrunde lagen, vorhanden und die Methode der Ausarbeitung bekannt.

Nach gewissenhafter Überlegung wurde vom Arbeitsausschuß des Steiermärkischen Forstvereines den einzelnen Arbeiten folgende Gewichte zuerkannt:

Arbeit Krackowizer	6
Arbeit Hilscher	6
Arbeit Huber	2
Arbeit Baltz-Balzberg	1
Arbeit Karigl	1

Nach dieser Wertbestimmung erfolgte die Errechnung der Durchschnittswerte der Stundenerfordernisse je fm für jede Stärkestufe (Tafel 6). Mit Hilfe dieser Durchschnittswerte wurden die Kurven für die besten und für die schlechtesten Arbeitsbedingungen festgelegt. Die so gewonnenen Daten sind aufgebaut auf den fm-Gehalt des Durchschnittsstückes. Da die durchschnittliche Mittenstärke der anfallenden Hölzer leichter faßbar ist als der fm-Gehalt des

Durchschnittsstückes, wurde die für die Stücke 0,500, 0,450 fm usw. deren d_m gesucht (Stücklänge 4,6 m),

$$\left(\frac{\text{fm je Stück}}{4,60} = \text{Kreisfläche, aus dieser ergibt sich } d_m \right).$$

Bei einer Länge von 4,6 m hat das Durchschnittsstück von fm	einen Mittendurchmesser von cm
0,500	37,1
0,450	35,2
0,400	33,2
0,350	31,1
0,300	28,7
0,250	26,2
0,200	23,4
0,150	20,3
0,100	16,6
0,050	11,8

Die gefundenen d_m wurden in dem neu zu schaffenden Koordinatensystem die Abszissen. Als Ordinaten $\left(\frac{fm}{h} \right)$ wurden für jedes errechnete d_m die gleichen genommen, wie sie für die dazugehörigen Durchschnittsstücke gefunden wurden. Ein neuerlicher Ausgleich der Kurven (beste und schlechteste Arbeitsbedingungen) blieb nicht erspart. Die reziproken Werte der Daten $\frac{fm}{h}$ ergaben für die einzelnen d_m den Stundenbedarf für beste und schlechteste Arbeitsbedingungen (Normalleistungstafel März 1949, 4. Auflage).

Die 69 Gedinge mit 51.819 fm, welche die wichtigsten Grundlagen für meine Arbeiten lieferten, weisen einen Stundenaufwand getrennt nach den einzelnen Arbeitstakten (Fällung, Entastung usw.) auf. Für jeden Arbeitstakt wurde für alle Stärkestufen die Zeitdifferenz zwischen der schlechtesten und der besten Arbeitsbedingung abgeleitet (d). Für alle fm-Gehalte der Durchschnittsstücke mußte die Summe der Teildifferenzen (Summe aller d) gleich sein der Differenz, die sich für die Gesamtarbeit „sappelfertig“ ergab.

Für die Stärke 0,500 fm je Stück ergibt sich folgender Stundenaufwand für die einzelnen Arbeitstakte:

Arbeitstakt	beste Arbeits- bedingung Stunden	schlechteste Arbeitsbedingung Stunden	Differenz Stunden
Fällen	0,314	0,740	0,426
Entasten.	0,465	0,973	0,508
Entrinden.	0,369	0,648	0,279
Ablängen	0,349	0,585	0,236
Nachputzen	0,453	0,784	0,331
Summe	1,950	3,730	1,780

b) Anschätzung des Grades des Einflusses arbeitserschwerender Umstände.

Welches ist der Grad des Einflusses, den der Hackstand, die Beastung usw. auf die Arbeitsleistung ausübt? Die Frage ist auch bei größter Erfahrung nicht leicht zu beantworten. Ich mußte jedoch eine halbwegs befriedigende Lösung finden und kam nach langer Überlegung darauf, daß folgende Fragestellung die Sachlage vereinfachen dürfte:

Welcher Anteil entfällt an arbeitshemmendem Einfluß

1. beim Arbeitstakt Fällen auf den Hackstand, die Beastung usw.
2. beim Arbeitstakt Entasten auf den Hackstand, die Beastung usw.
3. beim Arbeitstakt Entrinden auf den Hackstand, die Beastung usw.

Vier Mitglieder des engeren Arbeitsausschusses bekamen die Fragen schriftlich mit dem Ersuchen übermittelt, die Beantwortung nach einem vorgezeichneten Formular vorzunehmen, wie dies auch im Zusammensatz angewendet wurde (Tafel 7). Aus dieser Tafel sind die gegebenen Antworten und die Zusammenfassung zu ersehen.

Die Kurve, welche für die besten Arbeitsbedingungen gefunden wurde, berücksichtigt die Verwendung neuerer Werkzeuge und den zweckmäßigen Arbeitsgang nicht, da in den Zeiten, in welchen die Grundlagen für die Arbeiten Krackowizers usw. entstanden, von diesen Segnungen noch wenig oder nichts bekannt war. Der Einfluß der Werkzeuge und der zweckmäßigen Arbeitseinteilung wurde nicht berücksichtigt und die für diese Gruppe errechnete Zahl wurde proportional auf die anderen Gruppen aufgeteilt. Nach Durchführung dieser Rechnung und nach Teilung der Resultate durch 4 erfolgte die Umrechnung der Ergebnisse (basierend auf 0,500 fm/Stück) auf die Stärke $d_m = 50$ cm.

Der Einfluß durch	ist anzunehmen mit Stunden
schlechtesten Hackstand.	0,42
schlechteste Beastung	0,44
schlechteste Holzbeschaffenheit	0,49
schlechteste Rindenbeschaffenheit	0,14
schlechteste Nutzungsart	0,11
	Summe 1,60

Die Abstufung in jeder einzelnen Gruppe wurde in gemeinsamen Aussprachen nach vielen Überlegungen durchgeführt.

Ich weiß, daß die so erfolgte Aufteilung der Summe der Schwierigkeitszuschläge eine Gewaltlösung bedeutet und ich war mir immer bewußt, daß diese eben wieder nur auf Erfahrung und Gefühl beruhende Lösung nur ein Notbehelf sein konnte, so daß diese Überprüfung

durch zahlreiche Zeitaufnahmen als unbedingte Notwendigkeit noch bevorstand. Eine andere Möglichkeit, zu einem halbwegs befriedigenden Ergebnis zu kommen, war infolge der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit nicht gegeben.

3. Ausgestaltung der 3. und 4. Auflage der Normalleistungstafel.

Kaum war die erste Auflage gedruckt, wurde schon an eine Neuauflage gedacht, die in ihrer Aufmachung vor allem für Waldbauern und Forstarbeiter berechnet war (Tafelwerk 3).

Eine Abänderung erfolgte in den Zuschlägen. Auf Grund einiger Zeitaufnahmen wurde dem Einfluß der Beastung größere Bedeutung zugesprochen und dafür die Zuschläge für Hackstand und Holzart gekürzt. Eine Endlösung bedeutete dies für mich noch nicht. Ich ahnte auch damals schon, daß der Zuschlag für die Beastung anders abgeleitet und ausgedrückt werden mußte. Ich komme später zur Erörterung dieses Punktes. Eine Bereicherung erfuhr die Neuauflage durch die Tafel V (Tafel für den Reduktionsfaktor $R = \sqrt{f}$), welche für die Vorausbestimmung des d_m der zu schlägernden Hölzer von größter Bedeutung ist, und durch die Berechnungstafel (S IX, 3. und 4. Auflage). Die Tafel VI bringt es durch ihren aus Platzmangel bedingten knappen Aufbau mit sich, daß, will man genau sein, in vielen Fällen Interpolationen nicht erspart bleiben. Dies ist dann der Fall, wenn der errechnete mittlere Mittendurchmesser d_m in der Tafel nicht aufscheint oder wenn Z (Summe der Schwierigkeitszuschläge) zwischen den Ansätzen (0,00, 0,08, 0,16 usw.) zu liegen kommt. Treffen beide Möglichkeiten zusammen, wird die Durchführung der Interpolation natürlich noch zeitraubender und schwieriger und kann vielen Benützern der Tafel nicht ohne weiteres zugemutet werden. Schon in der ersten Auflage wollte ich diesem Übelstande durch die Aufnahme der Berechnungstafel begegnen. Es wurde dies vom Fachausschuß nicht für unbedingt notwendig empfunden. In der Neuauflage wurde die Einschaltung jedoch vollzogen. Nach der Tafel VI auf S. VI und VII ist in der Stärke $d_m = 50$ cm der Unterschied zwischen schlechtesten und besten Arbeitsbedingungen (letzte Kolonne rechts bzw. erste Kolonne links) $= 3,46 - 1,86 = \frac{1,60 \text{ h}}{f_m}$

weil die maximalen Zuschläge für den Hackstand, die Beastung usw. auf $d_m = 50$ cm bezogen sind und einzeln 0,36, 0,60, 0,40, 0,14, 0,10 betragen und ihre Summe Z eben 1,60 ist. Dieser Unterschied Δ im Stundenaufwand wird mit abnehmendem d_m immer größer und steigt bis auf $12,36 - 6 = \frac{6,36 \text{ h}}{f_m}$ bei $d_m = 8$ cm. Das Verhältnis

der in einer bestimmten Stärke d_m auftretenden Differenz Δ zu 1,60 (d. i. die Differenz Δ bei $d_m = 50$ cm) ergibt eine Zahl, für die ich

die Bezeichnung „Multiplikationsfaktor“ wählte. Wenn also für irgendeine Arbeit die Zuschläge für Hackstand, Astigkeit usw. und deren Summe Z erhoben ist und dieses Z mit dem Multiplikationsfaktor, welcher dem mittleren Mittendurchmesser bei dieser Arbeit entspricht, vervielfacht wird, so erhält man logischerweise den Wert der Zuschläge in Stunden für diesen Mittendurchmesser d_m . Wird dieser Wert zum Stundenbedarf für beste Arbeitsbedingungen (Kolonne II) addiert, so ergibt sich der Bedarf an Arbeitsstunden je fm für den erhobenen mittleren Mittendurchmesser d_m und die festgestellten Zuschläge.

Wenn in der Stärke $d_m = 50$ cm

für einen bestimmten Hackstand der Zuschlag m

für eine bestimmte Astigkeit der Zuschlag n

für eine bestimmte Holzbeschaffenheit der Zuschlag o

usw. ist, so wird zwar der Einfluß des gleichen Hackstandes, der gleichen Astigkeit, der gleichen Holzbeschaffenheit usw., ausgedrückt durch die Zuschläge, für andere mittlere Mittendurchmesser d_m nicht nach dem Verhältnis $m : n : o$ auftreten, aber die Summe $m+n+o$ mal dem Multiplikationsfaktor des betreffenden d_m gibt nach vielen praktischen Beispielen ausgezeichnete Resultate.

4. Erprobung der Tafeln in der Praxis.

Die Tafeln fanden langsam Eingang in die Betriebe und erfuhren teils eine günstige, teils eine gleichgültige oder eine ablehnende Aufnahme.

Ein großer Vorteil der Tafeln ergab sich jedoch ziemlich rasch.

a) Die Anwendung der Tafeln ist nicht schwierig.

b) Man wird angeregt, die bei einem Gedinge auftretenden Schwierigkeiten genauer zu betrachten.

c) Werden die Tafeln eingeführt, so ist mit der „Akkordschere“ Schluß.

d) Die Leistungen in den geringeren Stärken werden endlich erkannt und richtig bewertet.

Hätte ich zu bestimmen gehabt, so wären die Tafelangaben in der Mehrzahl der alpenländischen Forstbetriebe auf ihre Anwendbarkeit und Richtigkeit zu überprüfen gewesen und es hätten gegebenenfalls Unstimmigkeiten in den Ansätzen oder Zweifel an der Gültigkeit derselben durch Zeitaufnahmen behoben werden müssen. Es kam anders. In den Kollektivvertragsverhandlungen, die zwischen Vertretern des Arbeitgeberverbandes einerseits und der Gewerkschaft andererseits im Herbst 1948 stattfanden, wurde seitens der Arbeitgeber darauf aufmerksam gemacht, daß bis jetzt immer von Lohnerhöhungen gesprochen wurde, nie aber an die notwendigen Leistungen gedacht wurde. Es müßten die möglichen Leistungen ebenfalls im Vertrag aufscheinen. Es hieß auf der Gegenseite: „Es gibt in der Forstwirt-

schaft keine derartigen Richtsätze“ Antwort: „Ja, es gibt solche. Es sind die vom Steiermärkischen Forstverein herausgegebenen Normalleistungstafeln. Und so begann ein Kampf um die Anerkennung der Tafeln. Man einigte sich im Frühjahr 1949 dahin, in 10 steirischen Betrieben die Überprüfung durchzuführen.

Bedingung war, daß für jede der zu überprüfenden Arbeiten, die im Jahre 1948 durchgeführt wurden, das Anfallsergebnis nach Stückzahl, fm und Mittendurchmesser vorliegt, die aufgewendete Stundenzahl bekannt ist, die Leistungsfähigkeit der Rotte von der Betriebsführung und vom Betriebsrat einer objektiven Beurteilung unterzogen und bekanntgegeben wird und daß die Arbeiterschwernisse, die der Hackstand, die Beastung usw. mit sich brachten, noch einwandfrei festzustellen sind. Durchgeführt wurden die Überprüfungen in der Steiermark vom zuständigen Wirtschaftsführer und Förster sowie dem Vertreter der Arbeitnehmer und von mir.

Überprüft wurden 76 Gedinge. Davon waren 26 Kahlhiebe, ferner Lichtungen, Plenterungen, Zufallsnutzungen usw., mit einer Gesamteinschlagsmenge von 34.922 fm.

Das Ergebnis war:	Stunden
Tatsächlich aufgewendet	131.582
Nach der Normalleistungstafel errechnet, aber ohne Berücksichtigung der Leistungsfähigkeit der Rotte..	137.335
Nach der Normalleistungstafel, aber unter Berücksichtigung der Leistungsfähigkeit der Rotten berechnet	129.297
das heißt	
tatsächlich	.3,77 Stunden/fm 0,265 fm/Stunde
nach Normalleistungstafel	.3,93 Stunden/fm 0,254 fm/Stunde
nach Normalleistungstafel und Leistungsfähigkeit der Rotten	3,70 Stunden/fm 0,270 fm/Stunde

Aus diesem Ergebnis ist ersichtlich, daß im Durchschnitt der tatsächliche Arbeitsaufwand für je 1 fm mit 3,77 Stunden um 0,16 Stunden oder rund 4% geringer ist als der den Tafelangaben entsprechende Zeitaufwand von 3,93 Stunden je 1 fm. Mit dem Ergebnis konnte ich zufrieden sein.

Das günstige Überprüfungsergebnis hat auch dazu geführt, daß in dem zwischen den forstlichen Arbeitgebern und der zuständigen Gewerkschaft abgeschlossenen Kollektivvertrag im November 1949 vereinbart wurde, daß „bei der Schlichtung von Streitigkeiten, die sich bei der Festsetzung der Akkordlöhne ergeben sollten, die Normalleistungstafeln des Steiermärkischen Forstvereines angewendet werden.

Anregungen und Vorschläge der Gewerkschaft zur Verbesserung der Normalleistungstafeln wurden, soweit sie sachlich begründet waren, bei der weiteren Bearbeitung des Gegenstandes berücksichtigt.

5. Notwendigkeit der Ergänzung der aus Gedingergebnissen (Statistiken) abgeleiteten Tafeln durch Zeitbeobachtungen.

Ich schilderte im vorstehenden Abschnitt den Weg, zu Normalleistungstafeln zu gelangen, der sozusagen vom Großen ins Kleine führt und Gedingergebnisse (die Gedingstatistik) zur Grundlage hat. Wird dieser Weg gewählt, dann ist es Voraussetzung, daß die Daten, welche die zu verwendende Statistik enthält, in jeder Hinsicht den Tatsachen entsprechen, vor allem die für eine Arbeit aufgelaufenen Stunden, die erzeugten f_m , die durchschnittliche Stücklänge und die Stärke d_m . Wichtig wäre, wenn die Anzahl der gefällten Stämme erfaßt würde.

Vieles und für eine solche Arbeit Unerläßliches kann aus einer solchen Statistik jedoch nicht entnommen werden, z. B. die Zeiten für verschiedene Holzsorten und Holzarten, wie die Arbeiter hinsichtlich der Leistungsfähigkeit einzustufen sind, wie der Arbeitsablauf war, welche Werkzeuge verwendet wurden und in welchem Zustand sie waren, wie das Wetter war usw.

Berücksichtigt man dies, wird man der Methode der Zeitbeobachtungen den Vorzug geben müssen. Aber hiezu muß Zeit und Geld zur Verfügung stehen. Es war auch den Mitgliedern des Fachausschusses des Steiermärkischen Forstvereines klar, daß die Durchführung von Leistungsuntersuchungen mit Hilfe von Zeitbeobachtungen für die Untermauerung, ja gegebenenfalls auch für die Abänderung der gewonnenen Daten unerläßlich sein wird.

III. ZEITBEOBACHTUNGEN BEI SCHLÄGERARBEITEN IM FLACH- UND HÜGELLAND.

1. Untersuchungsgebiet.

Schon im Mai 1949 erhielt ich bei Besprechungen in Wien von einigen Berufskameraden die Mitteilung, daß die Angaben der steiermärkischen Tafeln für ebene und hügelige Gebiete zu hoch seien, was mir sofort einleuchtete, weil ja in solchen Gegenden zumeist lang ausgehalten und nicht gespranzt wird.

Forstdirektor Karigl (Haag), der ebenfalls diese Bedenken äußerte, hatte die Absicht, durch Zeitaufnahmen in seinem Betriebe die Frage zu klären. Karigl hat, wie immer, auch in diesem Falle nichts Halbes unternommen, sondern ging gleich aufs Ganze. Die Untersuchungen sollten nicht nur in seinem Betriebe durchgeführt werden, sondern sollten sich über die hügeligen und ebenen Gebiete Oberösterreichs erstrecken. Er fand in dem Leiter der Forstabteilung der Landwirtschaftskammer für Oberösterreich, Oberforstrat Böhm, den Mann, welcher volles Verständnis für die Notwendigkeit hatte, eine solche Arbeit durchzuführen, und der mit seinem Mitarbeiter Zelinka das

Präsidium der Kammer von der Wichtigkeit einer solchen Maßnahme überzeugen konnte, so daß die so wichtige geldliche Seite eine großzügige Erledigung fand.

Für die Durchführung der Arbeiten in Oberösterreich wurde ich vom Steiermärkischen Forstverein freigegeben. Als Mitarbeiter für die Zeitaufnahmen stand mir Oberforstrat Krommer zur Seite, mit dem ich in seltener Eintracht und Kameradschaft die ganze Aufnahmezeit verbrachte. Begonnen wurde mit den Aufnahmearbeiten im Feber 1950, am 22. Dezember 1950 wurden sie beendet. Ab 16. August 1950 nahmen zwei Vertreter der Gewerkschaft an den Aufnahmearbeiten teil. Die Aufnahmen erfolgten in den Bereichen der Forstämter

Haag am Hausruck (Ebene und Hügelland),
Hochburg (Ebene),
Frankenburg (Hügelland),
Kremsmünster (Ebene und Hügelland),
Rosenhof (Hügelland) und
Helfenberg (Hügelland).

Seit dem Jahre 1951 hatte ich in meinem Freund R. Reder einen verständnisvollen und pflichtbewußten Mitarbeiter, der mit mir all die freud- und leidvollen Stunden, die bis zur Vollendung der Arbeit verliefen, treulich teilte.

2. Rotteneinteilung und Leistungsfähigkeit der Arbeiter.

Zumeist wurde in der Zweimannrotte gearbeitet. Nur dann, wenn durch Krankheit oder Unfall eine Zweimannrotte zerfiel, arbeitete der Übriggebliebene mit einer anderen Zweimannrotte, so daß wir in diesem Fall mit 3 Leuten zu tun hatten. Die Werkzeugausrüstung der Rotten war im Durchschnitt gut. Die Instandhaltung der Sägen war nicht überall auf der Höhe. Es fehlten die hiezu nötigen Behelfe. Die Art des Arbeitsganges war von Revier zu Revier verschieden, lehnte sich aber überall an die Methode Müller-Thomas: „Waldarbeit leicht gemacht; Richtige Arbeitsweise im Fichten-, Tannen(Kiefern)-Hauungsbetrieb“ an. Die Leistungsfähigkeit der Rotten war im Durchschnitt etwa 10% über der normalen Stufe. Eine Rotte erreichte die Normalstufe nicht. 2 Rotten vollzogen Leistungen, welche 30% über dem normalen Maß lagen, und 1 Rotte bildete mit einer 50%igen Mehrleistung eine einsame Insel. Ich bemerke, daß die hohen Leistungen dieser 3 außerordentlich tüchtigen Rotten nicht allein bei unseren Zeitbeobachtungen auftraten, sondern daß sie nach Mitteilungen der Wirtschaftsführer und Förster immer erfolgten. Die Leistungsfähigkeit der Rotten wurde selbstverständlich bei der Auswertung der Aufnahmedaten berücksichtigt.

3. Ermittlung der reinen Arbeitszeiten.

Es wäre sicherlich für die ganze Arbeit, die vor mir stand, angenehm und vorteilhaft gewesen, wenn überall die für die Zweimannrotte günstigste und von Oberforstmeister Müller-Thomas anschaulich beschriebene flüssige Arbeitsweise eingehalten worden wäre. Dies zu verlangen, wäre mit tagelangem Einexerzieren verbunden gewesen, plötzliche Rückfälle in die alten Gewohnheiten wären aber trotzdem erfolgt, weswegen ich von diesem Verlangen absehen mußte. Dem Übelstande der verschiedenen Arbeitsweisen der einzelnen Rotten wurde dadurch begegnet, daß ich bei den Aufnahmen das Hauptgewicht auf die Erfassung der reinen Arbeitszeiten legte. Die reinen Arbeitszeiten beziehen sich auf die Vorarbeiten, die Teilzeiten für die Fällung, Entastung, Entrindung und Ausformung. Werden dabei auch die anderen Zeiten, z. B. die Gehzeiten nach dem Begriffe vermeidbar und unvermeidbar festgehalten, so ist es gleich, welche Arbeitsmethode die Arbeiter anwenden, denn maßgebend sind für die Feststellung des Stundenbedarfes die reinen Arbeitszeiten und die unvermeidlichen anderen Zeiten. Auf Grund der aufgenommenen Daten (Tafel 8 und 8 a) werden die Teilzeiten für jeden Stamm, also jene für Fällen, Entasten, Entrinden usw. in die Drucksorte A (Tafel 9a), sonach getrennt nach den ausgehaltenen Stücken in eine Drucksorte B (Tafel 9b) vermerkt, wobei die Fällzeiten (ohne Geh- und Vorbereitungszeiten und die Zeit für das Zu-Fall-Bringen) proportional zum fm-Gehalt, die Entastungszeiten nach den lfm und die Entrindungszeiten nach der Mantelfläche der ausgehaltenen Stücke aufgeteilt werden. Der für das Schichtholz (Schleif- und Brennholz) in Betracht kommende Anteil und die dazugehörigen Zeiten wurden getrennt geführt. Aushaltungszeiten wurden hiebei nicht berücksichtigt, weil diese auf andere Art eingegliedert wurden. Die Zeiten für Gehen (G), Vorbereiten (V), Zu-Fall-Bringen und Wenden (W) wurden für die in einem Bestande durchgeführte Arbeit zusammengefaßt, durch die angefallenen fm dividiert und das Ergebnis zu dem für jedes Stück ausgewiesenen Zeiterfordernis je fm zugeschlagen. Mir erscheint es als richtig, daß diese Zeiten für die Arbeiten in einem Bestande (mit dem mittleren Mittendurchmesser der ausscheidenden Stämme = d_m) im Durchschnitt zu nehmen sind und nicht etwa die niedersten oder höchsten Zeiten für die Errechnung der Gesamtzeit herangezogen werden.

Beispiel: Revier Eglau, Blitzschlag, UA. 15 a.

Anzahl der genutzten Stämme: 27.

Anfall (mit Schichtholz): 10,9 fm.

Gesamtsumme für Gehen (G), Vorarbeitszeit (V), Zu-Fall-Bringen (zFbr) und Wenden (W) = 180,6', das ergibt je fm einen Anteil für G, V, zFbr und W von $180,6 : 10,9 = \underline{16,6'}$

Ich greife zwei Stämme heraus: Stamm Nr. 1 und Stamm Nr. 2.
Ausgehalten wurde

Nutzholz	aus dem Stamm 1	aus dem Stamm 2
Länge	11 m	12 m
d_m	12 cm	9 cm
fm	0,14	0,08

Brennholz		
Länge	5 m	6 m
d_m	15 cm	19 cm
fm	0,09	0,14

Die Zeiten sind bei

	Stamm 1	Stamm 2
Fällen	3,00'	4,00'
Entasten.	11,70'	8,00'
Entrinden (nur beim Nutzholz)	8,50'	11,20'
Summe	23,20'	23,20'

Aufgeteilt auf die Sorten:

Nutzholz.	18,40'	18,00'
Brennholz.	4,80'	5,20'
Das ist je fm Nutzholz	131,40'	225,00'
Anteil an G, V, zFbr und W je fm	16,60'	16,60'
Summe je fm Nutzholz	<u>147,90'</u>	<u>241,60'</u>

Kreisfläche für d_m des Nutzholzes	0,01131	0,006362
lfm (m') je fm	88,42	157,18
Minuten je lfm	$\frac{147,90}{88,42} = 1,67'$	$\frac{241,60}{157,18} = 1,53'$

Mein Bestreben war, die normale Leistung des Facharbeiters zu erfassen. Jede Rotte wurde ihrer Leistung nach eingestuft, was mir durch Ergebnisse von Zeitaufnahmen, die ich bei einer nach meiner Ansicht durchschnittlichen, mit guten Werkzeugen ausgerüsteten Rotte im Jahre 1941 vornahm, erleichtert wurde. Die Mehr- (Minder-) Leistung gegenüber der angenommenen durchschnittlichen Leistung wurde in Prozenten ausgedrückt.

Als Erholungspausen wurden bei der üblichen täglichen Arbeitszeit von 9 Stunden (Einbringen der Samstagstunden!) = 540' je Halbttag 35', also je Tag 70', in Rechnung gestellt, so daß sich eine reine Arbeitszeit von 540—70 = 470' ergibt. 70' sind von 470' rund 15%.
 $\frac{\text{Zu}}{\text{Von}}$ diesen 15% wurden die Prozente der $\frac{\text{Mehr}}{\text{Minder}}$ leistung zugezählt. abgezogen.

Ergebnis = n%. Die für jedes Stück nach obigen gewonnenen Daten werden um n% erhöht. Sodann begann unter Verwendung einer geeigneten Drucksorte die Eintragung $\frac{\text{Min}}{\text{fm}}$ und $\frac{\text{Min}}{\text{lfm}}$, nach d_m und Längen der ausgehaltenen Stücke geordnet. Für jeden Mittendurchmesser d_m wurde ein Bogen verwendet. Für die verschiedenen Längen war eine genügende Anzahl von Spalten vorgesehen.

In der unteren Hälfte der Drucksorte wurden die Entrindungszeiten (ebenfalls um 15% + Leistungs-% erhöht) $\frac{\text{Min}}{\text{m}^2}$ und jene für das ausgehaltene Stück festgehalten. Nach dieser durchgeführten Einordnung mit Rücksicht auf d_m wurde dasselbe nach Längen und zunehmenden Stärken (d_m) besorgt. Immer geschah dies getrennt nach Holzart und nach Arbeiten bei Saftgang und Saftruhe.

4. Auswertung der Zeitbeobachtungen.

Erst jetzt konnte an die bildliche Wiedergabe der gewonnenen Werte und den graphischen Ausgleich nach den Richtlinien, die ich bereits erörterte, geschritten werden. Da die weitaus zahlreichsten Daten für Fi-Saftruhe in den Längen 9 und 10 m vorlagen, wählte ich diese Gruppe als Grundlage. Als Zeiten für die Entastung wurden die kursiv gedruckten Daten der Tafel 18 berücksichtigt. Es ergaben sich allgemein, also für alle 9-m- und 10-m-Längen und den mittleren Mittendurchmessern d_m folgende Werte in Stunden je fm für die „sappelfertige Arbeit“ (ohne Meß-, Vorbereitungs- und Schnittzeiten):

d_m	$\frac{h}{\text{fm}}$	d_m	$\frac{h}{\text{fm}}$	d_m	$\frac{h}{\text{fm}}$
8	4,25	20	1,96	32	1,38
10	3,59	22	1,82	34	1,34
12	3,08	24	1,69	36	1,31
14	2,70	26	1,59	38	1,28
16	2,39	28	1,50	40	1,26
18	2,15	30	1,43		

Meß- und Vorbereitungszeiten je Schnitt (beim gefällten, entasteten und entrindeten Stamm).

Bei den vielen Zeitaufnahmen wurden die Zeiten für das „Gehen und Messen“ der einzelnen ausgehaltenen Stücke und die Schnittzeiten mit dem Schnittdurchmesser festgehalten. Die Vermessungszeiten“ setzen sich zusammen aus

a) dem tatsächlichen „Vermessen“ und Festlegen der Schnittstelle sowie

b) dem Ermöglichen des Durchschneidens (die Arbeitsstelle muß freigehalten werden von hinderndem Unterwuchs, von Steinen usw. Vermeiden des Klemmens durch Unterlegen des Stammes u. a. m.). Aus diesen Daten für Vermessen und Vorbereiten zum Schnitt ergaben sich nach durchgeführtem Ausgleich die anzurechnenden Meß- und Vorbereitungszeiten je Schnitt (Tafel 10).

Ebenso ergaben sich für Fi-Safruhe nach graphischer Ausgleichung der für die einzelnen Schnittflächendurchmesser erhobenen Zeiten je Schnitt. Die Zeiten für Vermessen und Vorbereiten zum Schnitt sowie für das Durchschneiden je Stück (Länge 9 und 10 m) wurden umgerechnet in den Zeitaufwand je fm (Tafel 11). Diese Werte zu jenen gezählt, welche für die sappelfertige Arbeit (ohne Vermessen und Durchschneiden) gefunden wurden, ergeben nach geringfügigen Ausgleichungen den Stundenaufwand je fm in den Längen 9 und 10 m für Fi-Safruhe, dies für die besten Arbeitsbedingungen; die Zeiterfordernisse für andere Längen werden ebenso errechnet. (Für die Länge 5 m siehe Tafel 12.)

Auf diese Art wurden für Fi-Safruhe für alle Längen und alle d_m die Stundenerfordernisse je fm erhalten. Viele Gegenüberstellungen ergaben unter sonst gleichen Bedingungen selbstverständlich höhere Zeiten je fm für Fi-Safruhe gegenüber jenen für Fi-Saftgang, wobei es einleuchtend ist, daß mit fallendem d_m der Mehraufwand an Stunden je fm zunimmt.

Ergebnis dieser Gegenüberstellungen:

d_m	Mehraufwand bei Fi-Safruhe gegenüber Fi-Saftgang $\frac{h}{\bar{f}_m}$	Nach graphischer Ausgleichung $\frac{h}{\bar{f}_m}$
50 cm	0,15	0,150
40 cm	0,14—0,17	0,150
30 cm	0,15—0,19	0,172
20 cm	0,21—0,26	0,237
15 cm	0,28—0,34	0,311
10 cm	0,43—0,49	0,456

Weil erwiesenermaßen die Monate der Saftzeit des Jahres 1950 sehr heiß waren, was zu einem Abfall der Leistungen gegenüber jenen in normalen Jahren führen mußte, ist folgerichtig auch die Differenz: $\frac{h}{f_m}$ Safruhe weniger $\frac{h}{f_m}$ Saftzeit geringer, weshalb ich die oben gefundenen Werte auf Grund statistischer Erhebungen (FA. Frankenburg) etwas erhöhte (bei $d_m = 50$ cm um 0,02, also $0,15 + 0,02 = 0,17$).

Auf Grund der nach graphischer Ausgleichung erhaltenen Kurve erhält man auch die Differenzen für die übrigen d_m . Werden diese Differenzen von den für Fi-Safruhe erhaltenen Stundenerfordernissen je

fm abgezogen, erhält man die in der Haupttabelle (VII. Berechnungstafel) der „Normalleistungstafel für die Waldarbeit in Österreich“ vermerkten Stundenerfordernisse je fm für Fi-Saftgang.

Die in dieser Tabelle enthaltenen Werte, die nach d_m und ausgehaltenen Längen geordnet sind, bilden eine Grundlage des neuen Tafelwerkes. Denn die Untersuchungen haben ergeben, daß die in der Ebene und im Hügelland ermittelten Grundzahlen für die Schlägerung und Ausformung auch für diese Teilarbeiten im Gebirge gelten und daß der Mehraufwand an Arbeitszeit in Gebirgsforsten in den Zuschlagswerten, u. zw. ganz besonders in den Ansätzen für den Hackstand und für die Astigkeit zum Ausdruck kommt.

5. Ermittlung der Zuschlagswerte.

Hiezu sei folgendes bemerkt:

Um Zuschläge festzusetzen, muß man zuerst — wie es ja auch geschehen ist — eine Basis schaffen, auf der sich die Zuschläge aufbauen. Diese Basis, welche die Grundwerte angibt, bilden die Zeiten, welche für günstigste — also zuschlagslose — Arbeitsbedingungen auflaufen. Weil bei der Fällung und Aufarbeitung von Fichtenhölzern während der Zeit des Saftganges unter sonst gleichen Arbeits-schwierigkeiten die geringsten Zeiten notwendig sind, werden die Zeiterfordernisse bei Fi-Saftgang und bestem Hackstand, normaler Astigkeit usw. für die Grundwerte gewählt und etappenweise Zeitaufnahmen im schlechtesten Hackstand bei grober Beastung, für Fi, Ki, Lä, in der Zeit der Safruhe usw. durchgeführt. Die Differenzen der Zeiten, die in den verschiedenen Stärken je fm für den schlechtesten und besten Hackstand, für die schwerste und normale Beastung usw. auflaufen, bilden die maximalen Zuschläge, die damit für jede Art der Arbeiterschwernisse getrennt erhalten werden.

Durch Zeitbeobachtungen in Beständen, die zwischen den Extremen liegen, werden die Zwischenzeiten gefunden.

a) Zuschlagswerte für Holzart, Rinde und Nutzungsart. Für Ki-Safruhe wurden Durchschnittswerte für Fällungs-, Entastungs-, Entrindungs- und Schnittzeiten ermittelt. Diese Durchschnittswerte wurden mit den Zeiten bei Fi-Saftgang mit annähernd gleichem d_m in Vergleich gestellt. Die Differenzen wurden als Zuschläge genommen.

Der Zuschlag für stark borkige Rinde bei der Ki konnte aus den Zeitaufnahmen in Hochburg abgeleitet werden, was ebenfalls durch Vergleich der Zeiten bei Ki mit borkiger Rinde (Safruhe) gegenüber jenen bei Fi-Saftgang erfolgte.

Für Ki-Pechfluß, der sich in den Schnittzeiten sehr unangenehm auswirkt, konnten die Zuschläge durch Zeitbeobachtungen (Revier Königsau des Forstamtes Rosenhof) in Ki-Schlägerungen in der

Saftzeit unschwer festgestellt werden. Die in diesem Falle beim Fällen und Durchschneiden stark ansteigenden Zeiten sind vor allem auf das Entfernen des Harzes von der Säge durch Petroleum zurückzuführen.

Die Festsetzung der Zuschläge für die Nutzungsart erfolgte zum Teil auf Grund der in früheren Jahren gemachten Erfahrungen, zum Teil auf Grund von Zeitbeobachtungen, die in Oberösterreich (Eglau, Forstamt Haag) gemacht wurden und der Abstand der genutzten Stämme (bei Einzelnutzung) und deren fm-Gehalt zum Inhalt hatten. Schwierig war die Lösung der bis jetzt genannten Zuschläge nicht. Daß sich bei etwa neuerlich durchzuführenden Untersuchungen, die sich auf noch mehr Zeitbeobachtungen stützen würden, Verschiebungen in den Zuschlägen ergeben könnten, ist jedoch nicht von der Hand zu weisen. Denn wie überall, würde auch hier das Gesetz der Zahl sprechen.

b) Zuschlagswerte für den Hackstand (Neigung, Begehbarkeit). Nicht so einfach gestaltete sich aber die Bestimmung der Zuschläge für den Hackstand und die Astigkeit. Die Arbeiterschwernisse, die sich durch den Hackstand ergeben, werden durch die Neigung des Arbeitsgebietes und dessen Begehbarkeit bestimmt. Bei gutem Hackstand, der durch gute Begehbarkeit und sanfte Neigung gegeben ist, können die körperlichen Kräfte des Arbeiters restlos für die Arbeit an sich eingesetzt werden, während bei schlechtem Hackstand (starke Neigung und schlechte Begehbarkeit, durch grobes Gerölle, dichten und hohen Unterkroutwuchs usw. bedingt) ein nicht geringer Teil der körperlichen Kräfte für die Ausschaltung der auftretenden Arbeitsschwierigkeiten verbraucht und damit der eigentlichen Fällungs- und Aufarbeitungstätigkeit entzogen werden. Diese Schwierigkeiten machen sich bemerkbar:

1. Durch den größeren Verbrauch an Zeit und Kraft, der sich beim Gehen entlang des Stammes (beim Entrinden, Entasten und Durchschneiden) bemerkbar macht. Ich habe festgestellt, daß in einem minder gut gangbaren Gelände mit beiläufig 60%iger Neigung die doppelte Zeit für das Gehen entlang des Stammes aufläuft, wie bei gut gangbarem, nahezu horizontalem Gelände. Ferner stellte ich fest, daß in einem Terrain, welches eine Neigung von 65% hatte und mit sehr scharfkantigen Granitblöcken verschiedener Größe übersät und in den dazwischenliegenden Vertiefungen dicht mit Unkraut bewachsen war, das Gehen entlang eines 34 m langen gefällten Stammes sehr viel Anforderungen an die Herztätigkeit der Arbeiter stellte. War die normale Pulszahl je Minute 70—75, so stieg sie beim Emporsteigen entlang des Stammes bis zum oberen Ende desselben auf 95—100, wobei ein ruhiges, nicht hastiges Tempo eingehalten

wurde. Die Zeit, welche verging, um wieder auf die normale Pulszahl zu kommen, betrug 1,5—2 Minuten. Die vielen „Schnaufpausen“, die in solch unwirtlichem Gelände festzustellen sind, sind durch diesen einfachen Versuch verständlich geworden. Untersuchungen mit der tragbaren Gasuhr (Respirationsmethode) wären zur restlosen Klärung dieses Punktes sehr angezeigt ¹⁾.

2. Durch die Behinderung, die volle Kraft für die Bewegung des Werkzeuges (Säge, Hacke) einzusetzen. Beim Fällschnitt im steilen Hang wird der Körper des Arbeiters zu Stellungen gezwungen, die ihm ein richtiges Tempo in der Sägeführung und ein nachdrückliches, kräftiges Schneiden verwehren. Die Arbeitsleistung beim Entasten sinkt mit Zunahme der Neigung sehr stark ab. Eine kleine, theoretische Untersuchung gibt sofort darüber Auskunft (Tafel 13). Die Wucht W , mit welcher eine Axt gegen einen Ast geführt wird, hängt vom Gewicht (m) und von der erlangten Endgeschwindigkeit (v) der Axt ab und es ist $w = \frac{mv^2}{2}$. Die Kraft, mit welcher dem Gewicht der Axt eine Beschleunigung erteilt wird, ist gegeben durch die Konstitution des Menschen, der die Axt führt, vor allem durch seine Muskelkraft, seine Körpergröße und Armlänge. Die durch den Menschen erteilte Beschleunigung kann als konstant angenommen werden und sei b . Dadurch ist auch schon die Geschwindigkeit, mit welcher die Axt geschwungen wird und fest in der Hand des Menschen liegt, gegeben = v . Der Weg s , den die Axt zurücklegt, ist:

$$s = \frac{b}{2} t^2; v = b t; v^2 = b^2 t^2; \frac{v^2}{s} = \frac{b^2 t^2}{\frac{b}{2} t^2} = 2b;$$

$$\text{daher ist } v^2 = 2 b s; w = \frac{mv^2}{2} = \frac{m}{2} \cdot 2 b s = m b s.$$

Die Kraft (K) aber ist Masse mal Beschleunigung. Nachdem die Masse konstant ist und die ihr durch den Menschen erteilte Beschleunigung ebenfalls als konstant angesehen werden kann, ist $K = m \cdot b$ ebenfalls konstant. Daher $W = \text{Konstante} \cdot s$; d. h. die Wucht w ist proportional dem Weg, den die Axt zurücklegt.

Im Durchschnitt entfallen 28% der Gesamtarbeitszeit auf die Entastung.

¹⁾ Obfm. Dr. H. Gläser und Fm. Dr. H. Leyendecker haben auf diesem Gebiet mittlerweile Untersuchungen durchgeführt und hierüber aufschlußreich berichtet. (Dr. Gläser: Forstarchiv 1952, Heft 5/6 „Arbeitserschwerung am Steilhang“. Dr. Leyendecker: Schriftenreihe der forstlichen Fakultät der Universität Göttingen, Bd. 6/1953 „Untersuchungen über die körperliche Beanspruchung bei der Waldarbeit“.)

Bei einer Neigung von	beträgt der Axtweg s und damit die Wucht W rund (Tafel 13)	die Differenz gegen 100% beträgt	abgerundet
0%	100%	0% mal 28% ¹⁾	= 0,00% = 0,0%
10%	93%	7% mal 28%	= 1,96% = 2,0%
20%	87%	13% mal 28%	= 3,64% = 3,6%
30%	82%	18% mal 28%	= 5,04% = 5,0%
40%	77%	23% mal 28%	= 6,44% = 6,4%
50%	74%	26% mal 28%	= 7,28% = 7,3%
60%	71%	29% mal 28%	= 8,12% = 8,1%
70%	68%	32% mal 28%	= 8,96% = 9,0%

Beim Fällen und Ablängen äußert sich die Neigung ebenfalls durch Zeitzunahme. Für diese Arbeitstakte können auf Grund von Zeitbeobachtungen bei 60% Neigung 5% in Rechnung gestellt werden: für 70% Neigung sind es 7%.

Zuschlag beim

Neigung	Entasten	Fällen und Ablängen	Summe
70%	9,0%	7,0%	16,0%
60%	8,1%	5,0%	13,1%
50%	7,3%	3,5%	10,8%
40%	6,4%	2,0%	8,4%
30%	5,0%	1,0%	6,0%
20%	3,6%	—	3,6%
10%	2,0%	—	2,0%
0%	0,0%	—	0,0%

Bei $d_m = 50$ cm ist in den Längen 9 und 10 m das Stunden-erfordernis bei besten Arbeitsbedingungen, also auch bei bestem Hackstand je $f_m = 1,21$.

Von 1,21 Stunden	Zuschlag	für eine Neigung von	
16,0%	=	0,19	70% = 0,19
13,1%	=	0,16	60% _t } 35—60% = 0,13
10,8%	=	0,13	50% _t }
8,4%	=	0,10	40% _t }
6,0%	=	0,07	30% _t } 21—35% = 0,06
3,5%	=	0,04	20% _t }
2,0%	=	0,02	10% = 0,02
0,0%	=	0,00	0% = 0,00

Damit wären theoretisch die Zuschläge für sehr gut gangbares Gelände und für die verschiedenen Neigungen erfaßt.

Nun streicht aber nicht jeder Hackenhieb von oben nach unten, sondern viele werden von der Seite oder halbseitwärts geführt. Der Axtweg ist also dem im ebenen Gelände geführten gleich oder nahezu gleich. Aus diesem Grunde ermäßigte ich die errechneten Zuschläge 0,19, 0,16, 0,13 usw.

¹⁾ Anteil des Entastens an der Gesamtarbeitszeit.

Ich habe dabei auch einer Erfahrung Rechnung getragen, die sich nicht auf Zeitbeobachtungen stützt, die aber von vielen Praktikern, vor allem von Forstarbeitern, geteilt wird: Ein Gelände mit einer Neigung von etwa 20% ist das Ideal.

Ich habe also die Neigung 20% mit keinem Zuschlag bedacht, dagegen der Neigung 10% und 0% einen Zuschlag zuerkannt. Die theoretisch erfaßten Zuschläge erfuhren nach diesen Überlegungen eine kleine Änderung. Es ergibt sich für einen sehr gut gangbaren Hackstand

bei einer Neigung von	ein Zuschlag
0%	0,03
10%	0,01
20%	0,00
30%	0,01
40%	0,04
50%	0,07
60%	0,12
70%	0,17

Durch Expolation erhält man bei einer Neigung von	einen Zuschlag
80%	0,24
90%	0,31
100%	0,39
110%	0,48

Erfassung des Einflusses der Gangbarkeit des Geländes.

In Vergleich gestellt wird: ein Gelände, sehr schlecht gangbar, scharfkantige Felsen, gegen ein Gelände, sehr gut gangbar.

Neigung des Geländes in beiden Fällen = 50%.

Bezeichnung	Es wurden gefällt und aufgearbeitet im Gelände		Reduziert auf $d_m = 50 \text{ cm}^1$		I weniger II
	sehr schlecht gangbar I	gut gangbar II	I	II	
Stämme	12	9			
fm.	13,01	10,06			
d_m in cm.	23,4	25,1	50	50	
Stunden	29,2	18,5			
Stunden					
fm	2,24	1,84	1,62	1,44	= 0,18

¹⁾ Unter Anwendung der Multiplikationsfaktoren (Haupttabelle) und Durchführung der notwendigen Interpolation ergibt sich:

d_m	Multiplikations- faktor M	M Durch Inter- polation bestimmt	Ist bei		so ist bei	
			d_m	der Stunden- bedarf je fm	d_m	der Stunden- bedarf je fm
22 23,4	1,46	1,380	23,4	2,24	50	$\frac{2,240}{1,380} = 1,62$
24 25 25,6	1,35 1,30	1,275	25,1	1,84	50	$\frac{1,840}{1,275} = 1,44$
26	1,26					

Der Unterschied zwischen sehr schlecht gangbarem Gelände (Felsblöcke) und gut gangbarem Gelände bei 50% Neigung beträgt nach dieser Untersuchung 0,18 h/fm.

Für einen sehr gut gangbaren Hackstand und eine Neigung von 50% erhielten wir als Zuschlag 0,07 h/fm.

$0,07 + 0,18 = 0,25$ h/fm ist also der Zuschlag für ein 50% geneigtes Gelände mit sehr schlechter Gangbarkeit (Felsblöcke). Ferner konnte ich folgende Gegenüberstellung aus Zeitbeobachtungen im Forstamt Rosenhof durchführen:

	Forstort:	Kreuzmauer	Schanzenberg
1. Hackstand, Neigung		60%	0—10%
2. Hackstand, Gangbarkeit		sehr schlecht gangbar große Felsblöcke	sehr gut gang- bar
3. Stammzahl		1	1
4. fm		4,73	5,23
5. d_m		46 cm	40 cm
6. Aststärke		9—10 cm	5—6 cm
7. Astabstand		25 cm	25 cm
8. Beastungsgrad		1,00	0,75
9. Zeit in Minuten		535,4	193,0
10. Leistungsgrad der Rotte samt 15% Erholungs- zuschlag		90%	125%
11. Zeit unter Berücksichtigung des Punktes 10		481,9	241,3

Die Daten der Punkte 4—8 des Forstortes Kreuzmauer müssen den Daten des Forstortes Schanzenberg angepaßt werden.

a) Die Zeit für die Erzeugung von 4,73 fm im Forstort Kreuzmauer muß auf jene für die Erzeugung von 5,23 fm des Forstortes Schanzenberg gebracht werden: $481,9 \text{ mal } \frac{5,23}{4,73} = 532,8$ Minuten.

b) Die Zeit 532,8 gilt für $d_m = 46$ cm (Kreuzmauer); sie ist zu reduzieren auf die Zeit für $d_m = 40$ cm (Schanzenberg). Der Multipli-

kationsfaktor für $d_m = 46$ cm ist 0,985, der Multiplikationsfaktor für $d_m = 40$ cm ist 0,990. Daher $532,8$ mal $0,985$ $0,990 = 530,1$ Minuten.

c) Werden die reduzierten Zeiten, die für $d_m = 40$ cm und für $5,23$ fm gelten und für den Forstort Kreuzmauer $530,1$ Minuten und für den Forstort Schanzenberg $241,3$ Minuten betragen, auf den fm umgerechnet, so erhält man für den Forstort Kreuzmauer $101,4$ Minuten je fm und für den Forstort Schanzenberg $46,1$ Minuten je fm.

Der Zuschlag für die Beastung ist im Falle

Kreuzmauer: $\frac{1,00}{0,25}$ mal $0,205 = 0,82$ Stunden d. s. $49,2$ Minuten

Schanzenberg: $\frac{0,75}{0,25}$ mal $0,075 = 0,225$ Stunden, d. s. $13,5$ Minuten.

Wird von der Erzeugungszeit je fm in beiden Fällen der Zuschlag für die Astigkeit abgezogen, so erhält man im Falle

Kreuzmauer	$101,4 - 49,2 = 52,2$ Minuten
Schanzenberg	$46,1 - 13,5 = 32,6$ Minuten

die Differenz	$19,6$ Minuten
---------------	----------------

$= 0,33$ Stunden gilt für $d_m = 40$ cm (Multiplikationsfaktor = $0,990$).

Für $d_m = 50$ cm (Multiplikationsfaktor = $1,000$) ergibt sich ein Zuschlag von $0,33$ mal $1,00$ $0,99 = 0,33$.

Da alle anderen Arbeitsumstände (Holzart, Rinde, Nutzungsart, Aushaltung usw.) in beiden Fällen gleich waren, ist die Differenz von $0,33$ h/fm auf den Einfluß des Hackstandes im Forstorte Kreuzmauer (60% Neigung, sehr schlecht gangbares Gelände, große Felsblöcke) gegenüber jenen des Forstortes Schanzenberg ($0-10\%$ Neigung und sehr gut gangbar) zurückzuführen.

Als Beispiel für einen schwierigen, in der Praxis noch vorkommenden Fall wurde der Zuschlagswert für den Hackstand in einem Nutzungsort mit $100\% = 45^\circ$ Neigung in sehr schwer gangbarem Gelände untersucht. Dieser Versuch wurde im Forstamtsbereich Aflenz im Tiefental-Feistringgraben während der Monate Juli, August und September 1952 ausgeführt.

Beschreibung der Arbeitsumstände:

1. Hackstand: 100% Neigung, schwer gangbar, zutage tretender Fels.
2. Astigkeit (Fratten!):

Beastungsgrad	Astabstand	Aststärke
bei Fichte	$0,70$	35 cm
bei Lärche	$0,35$	45 cm
3. Holzbeschaffenheit: Schlägerung während der Saftzeit ($1/10$ der Masse während der Saftruhe), Aufarbeitung im Herbst.

4. Rinde: Bei Lärche $\frac{1}{10}$ der Masse mit der Hacke zu entrinden.
5. Nutzungsart: Kahlhieb, infolge großer (breiter) Fratten, durch die Astigkeit bedingt, war der Raum für die gefällten Stämme sehr beengt. Sie kamen übereinander zu liegen.
6. Durchschnittslänge der Stücke:
3,80 m für Fichte,
3,70 m für Lärche.
7. Beiderseitiger Spranz.

Die Rote bestand aus 5 Mann, hievon 2 bei der Säge, 1 Mann entrindete, 2 Mann entasteten. Gegebenenfalls gegenseitige Unterstützung. An Gehzeiten hätte gespart werden können. Jeder einzelne Mann war in der reinen Arbeitsleistung 15% über dem Durchschnitt. Wegen der höheren, zum Teil vermeidbaren Gehzeiten wird der Leistungsgrad der Rote mit 110% festgesetzt. Die Zeitaufnahmen gestalteten sich infolge der Arbeitsweise (Fällung in der Saftzeit, Aufarbeitung im Herbst) sehr schwierig. Die sofortige Aufarbeitung der Hölzer in einer so steilen Lage ist nur bei größerem Zeitaufwand möglich, weil ein Abgleiten der nach der Entrindung glatten Hölzer ohne zeitraubende Gegenmaßnahmen unvermeidlich ist. Auch bei der angewandten Arbeitsweise, wo die gefällten Hölzer am Stock Halt finden sollten, war das Abgleiten an der Tagesordnung.

Als Erholungszuschlag werden 15% der reinen Arbeitszeit angesetzt, so daß zur reinen Arbeitszeit der Erholungszuschlag (15%) und der Zuschlag für den Leistungsgrad (10%), zusammen also 25% derselben hinzukommen.

Aufnahmeergebnis Tieftal	Fichte	Lärche
Anzahl der aufgenommenen Stämme	68	53
Anfall in fm	54,23	50,16
lfm.	1238	1331,5
mittlere Kreisfläche	0,0438	0,0376
d_m	23,5	22,0
Es wird gerechnet mit durchschnittlich d_m von	23 cm	
durchschnittliche Länge der ausgehaltenen Stücke.	4,0 m	
Gesamtzeitbedarf	10171,4'	9470,2'
Zeitbedarf Minuten je fm	187,56'	188,80'
Min/fm Fi und Lär zusammen durchschnittlich	188,15'	
Min/fm bei Berücksichtigung einer 110%igen Leistungsfähigkeit und eines 15%igen Erholungszuschlages Min/fm Fi und Lär zusammen	234,45'	236,01'
Stunden je fm	3,92	

Zuschläge:

1. Hackstand ist zu ermitteln, $x = ?$

2. Beastung: Beastungsgrad Astabstand Aststärke

Fichte 70 35 3—4

$$0,225 \times \frac{70}{35} = 0,45, \text{ d. s. für } 54,23 \text{ fm} = 24,40 \text{ Stunden}$$

Lärche 35 45 5

$$0,430 \times \frac{35}{45} = 0,33, \text{ d. s. für } 50,16 \text{ fm} = 16,55 \text{ Stunden}$$

für 104,39 fm = 40,95 Stunden

ergibt = 0,39 h/fm

daher Zuschlag für die Beastung 0,39

3. Holzbeschaffenheit 0,09

4. Rinde 0,01

5. Nutzungsart 0,03

6. Spranz 0,14

Summe 0,66 = Summe aller Zuschläge ohne x
(= Zuschlag für den Hackstand).

Tatsächlicher Zeitbedarf + 25% = 3,92 h/fm, daher 3,92

weniger Grundzahl bei $d_m = 23$ cm = 1,89 minus 1,89Summe aller Zuschläge für d_m 23 cm =

 2,03 h/fmMultiplikationsfaktor für d_m 23 cm = 1,40Gesucht wird der Zuschlag x für den Hackstand:

$$(0,66 + x) \text{ mal } 1,40 = 2,03; x = \frac{2,03 - 0,66 \text{ mal } 1,40}{1,40} = 0,79$$

(Ergebnis I)

Um ganz sicher zu gehen, wurde in einem Forstort mit sehr gut gangbarem und 10% geneigtem Gelände, sonst aber annähernd gleichen Arbeitsumständen wie in Tieftal eine Vergleichsschlägerung mit den gleichen Arbeitern durchgeführt.

	Fi	Lä	zusammen
Anzahl der gefälltten Stämme	14	13	27
Anfall in fm	5,250	8,330	13,580
lfm	185	222	407
mittlere Kreisfläche	0,0284	0,0375	0,0333
d_m in cm	19	22	20,6 = 21
ausgehaltene Durchschnittslänge	4,0 m	4,0 m	4,0 m

Gesamtarbeitszeit 1892,8' 13,58 = 139,4 Min/fm = 2,32 h/fm.

Die Rotte war bei dieser Arbeit hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit mit 115% und einem Erholungszuschlag von 15% 130% einzustufen.

$$2,32 \times \frac{130}{100} = 3,02 \text{ h/fm.}$$

Zuschläge	Fi	Lä	zusammen
1. Hackstand, 10% sehr gut gangbar	0,01	0,01	0,01
2. Beastung			
Fi: Beastgr. Astabst. Stärke			
70 35 3,5			
d _m = 19 cm, mit Frattleg.	0,54		} 0,40
Lä: Beastgr. Astabst. Stärke			
35 40 5,0			
d _m = 22 cm, mit Frattleg.		0,31	
3. Holzbeschaffenheit, Safruhe	0,17	0,20	0,19
4. Rinde	—	—	—
5. Nutzungsart	—	—	—
6. Spranz, einseitig.	0,10	0,08	0,09
			0,69

$$0,69 \times 1,52 \text{ (Multiplikationsfaktor bei 21 cm)} = 1,05$$

$$+ 2,04 \text{ (Grundzahl bei 21 cm)}$$

3,09 h/fm errechnete Zeit gegen 3,02 h/fm tatsächlich gebrauchte Zeit, bei Berücksichtigung der Leistungsfähigkeit der Rotte.

Zeitbedarf für die Arbeit Tiefental d _m = 23 cm	3,92 h/fm
Grundwert bei 23 cm d _m	minus 1,89 h/fm
verbleibt als Zuschlagswert für Tiefental, d _m 23 cm	2,03 h/fm
Reduzierter Zuschlagswert für 21 cm	= $\frac{2,05 \times 1,52}{1,40} = 2,21 \text{ h/fm}$
Zuschlagswert, reduziert auf d _m 21	= 2,21 h/fm
Grundwert bei d _m 21 cm	+ 2,04 h/fm
Gesamtbedarf	4,25 h/fm
Zeitbedarf für Seetal	minus 3,02 h/fm
	1,23 h/fm 1,52 = 0,81
	(Ergebnis II)

Die Zeitaufnahmen bei den Arbeiten in Tiefental konnten nur beiläufig $\frac{1}{10}$ der zur Schlägerung gelangenden Stämme erfassen und erfolgten im mittleren Drittel der Schlägfläche. Ich war daher sehr

gespannt, wie sich das Gesamtergebnis (Stundenaufwand und Anfall) gestalten wird.

Erzeugt wurden insgesamt		Fi	Lä	zusammen
Blochholz 2 a		72,67	111,22	183,89
Blochholz 2 b.		64,86	92,17	157,03
Blochholz 3 a		47,67	60,91	108,58
Blochholz 3 b.		33,61	31,59	65,20
Blochholz 4+		60,45	28,66	89,11
Grubenholz			114,61	114,61
Faserholz		135,55		135,55
Brennholz		48,20	51,07	99,27
	Summe	463,01	490,23	953,24
Laubholz (Brennholz)	6,65			6,65
	6,65	463,01	490,23	959,89

In den Längen	Fichte		Lärche	
	Stück	lfm	Stück	lfm
2,0 m Fi-Nutzholz	20	40		
2,6 m			37	96
3,0 m	201	603	122	366
4,0 m	1808	7232	1805	7220
5,0 m	746	3730	657	3285
6,0 m „	361	2166	203	1218
1,0 m (Brennholz)	135	135	156	156
2,0 m	732	1464	820	1640
	4003	15330	3800	13981
Kreisfläche.	0,302		0,0351	
d _m	19,6		21,1	Durchschn. 20 cm
durchschn. Länge	3,83		3,68	

Tatsächlich aufgelaufene Zeit 4155 Stunden (mit Laubholz)
 Zeit für Laubholz .— 20 Stunden

4135 Stunden
 Flughüttenbau .— 240 Stunden

3895 Stunden
 Leistung 10% + 389,5 Stunden

Tatsächlich verbrauchte Zeit. 4284,5 Stunden 953,24 =
 =4,49 h/fm

Tafelwerte	Fi	Lä
Grundwert	2,23	2,10
	(d _m = 19,5 cm)	(d _m = 21 cm)
Multiplikationsfaktor	1,64	1,52

Zuschläge für:

1. Hackstand		ist zu ermitteln
2. Astigkeit		
Fi: $0,26 \times 60$	}	0,52
30		
Lä: $0,38 \times 40$	}	0,38
40		
3. Holzbeschaffenheit	0,09	0,11
4. Rinde	—	0,02
5. Nutzungsart	0,02	0,02
6. Spranz	0,18	0,17
Summe der Zuschläge	0,81	0,70
Summe der Zuschläge	0,81	0,70 (ohne Hackst.)

Zuschlag mal Multiplikationsfaktor

$$0,81 \times 1,64 = 1,33 \quad 0,70 \times 1,52 = 1,06$$

Grundwerte	2,23	2,10
------------	------	------

Zeitbedarf ohne Z für Hackstand.

$$\text{Fichte h/fm} = 3,56 \quad \text{Lärche h/fm} = 3,16$$

$$\text{h/fm mal fm} \quad 3,56 \times 463,01 = 1648,3$$

$$3,16 \times 490,23 = 1549,1$$

$$953,24 \quad 3197,4 \quad 953,24 = 3,35 \text{ h/fm}$$

Durchschnittlicher Zeitaufwand 3,35 h/fm ohne Zuschlag f. Hackstand

Tatsächlicher Stundenaufwand 4,49 h/fm

$$\text{Differenz} \quad 1,14 \text{ h/fm}$$

Daher $1,14 : 1,60 = 0,71$ (Ergebnis III).

Aus den Ergebnissen I 0,79

II 0,81

III 0,71

$$\text{Summe} \quad 2,31 \quad 3 = 0,77$$

ergibt sich ein Durchschnittswert von 0,77 als Zuschlag für den Hackstand bei einer Neigung von 100% und einem Gelände, welches als sehr schwer gangbar (zutage tretender Fels) zu bezeichnen ist.

Zu der Kurve „A“, welche nur die Neigung des Geländes berücksichtigt, wurde eine passende Kurve („D“) für sehr schlecht gangbares Gelände (Felsblöcke) unter Berücksichtigung der gefundenen Werte

für 50% Neigung 0,25

für 60% Neigung 0,33

für 100% Neigung 0,77

eingelegt. Für verschiedene Schwierigkeitsstufen der Gangbarkeit wurden Zwischenwerte (siehe Tafel, Kurve „B“ und „C“) eingeschaltet (Tafel 14).

c) Zuschläge für die Astigkeit.

Noch schwieriger gestaltete sich die Erfassung der Zuschläge für die Astigkeit. Zuschläge gebühren im allgemeinen nur dann, wenn in irgendeiner Gruppe (Hackstand, Astigkeit usw.) Arbeitsverhältnisse auftreten, die aus der Reihe des gewöhnlich Zutreffenden fallen.

Nun ist es klar, daß z. B. 10 cm starke Äste bei Stämmen mit $d_b = 20$ cm nicht auftreten werden. Hat man genügend Stammbeschreibungen zur Verfügung, kann man mit ziemlicher Sicherheit auf Grund der Stammhöhe, des Brusthöhen- oder Mittendurchmessers und damit nach dem fm-Gehalt des Stammes auf die Aststärke schließen. Es ergibt sich also, daß im großen und ganzen zu gewissen Stammgruppen (nach h , d_b oder d_m und fm) auch bestimmte Aststärken gehören. Aus diesem Grunde habe ich bei den oberösterreichischen Zeitbeobachtungen auf die Stammbeschreibung das größte Augenmerk gerichtet. Die Daten über Holzart, Alter, Fällschnittdurchmesser (d_f), Brusthöhendurchmesser (d_b), Mittendurchmesser (d_m), Länge des Stammes mit und ohne Wipfel, Beginn der toten und der lebenden Äste (immer gerechnet vom Fällschnitt aus), Beastungsgrad, Abstand und Stärke der Äste bilden den Inhalt der Stammbeschreibung, die für nahezu alle Stämme durchgeführt wurde. Wie ich aus den Daten dieser Stammbeschreibungen die Zuschläge für die Beastung formen sollte, war mir lange Zeit hindurch trotz mannigfacher Überlegungen nicht klar. Ich wußte nur, daß mit dieser Beschreibung der Beastungsverhältnisse die notwendigen Grundlagen für die Auswertung geschaffen sind. Von den drei Elementen Beastungsgrad, Astabstand und Aststärke hängt zweifellos die Entastungszeit ab. Es käme höchstens noch die Beschaffenheit der Äste (ob zähe oder nicht) in Betracht. Dieser Punkt ist aber im Vergleich zu den anderen Variablen nicht von allzugroßer Bedeutung.

Für mich ergab sich nun die Frage, wie ich aus den drei Elementen etwas Taugliches für die Gestaltung meiner Arbeit herauschälen könnte.

Aus der Drucksorte B (Tafel 9) wurden die Zeiten für die Entastung je lfm entnommen, aus der Drucksorte A die Stammbeschreibung hinsichtlich der Astigkeit, die nach dem „Beispiel einer Zeitbeobachtung“ folgende Daten bringt:

Länge ohne Wipfel $l = 33$ m,

tote Äste ab 11 m,

lebende Äste ab 21 m,

Abstand 25 cm

Länge des Bereiches der toten Äste $= 21 - 11 = 10$ m,

Länge der zu entastenden lebenden Krone $= 33 - 21 = 12$ m.

Viele Beobachtungen ergaben, daß die Entastung der toten Äste je lfm $\frac{1}{3}$ bis $\frac{2}{5}$ der Zeit beansprucht, die je lfm für die lebenden

Äste aufläuft. In unserem Falle ist die Länge des Bereiches der toten Äste = 10 m, hievon $\frac{1}{3} = 3$ m.

3 m + 12 m (lebende Krone) = 15 m. 15 : 33 (Länge o. W.) = 0,45, d. i. der Beastungsgrad, mit dem in diesem Falle zu rechnen ist. Wären an jedem Baum gleichstarke Äste und wäre nur der Beastungsgrad und der Astabstand verschieden, wäre es leicht, für die Verschiedenheiten die Zuschläge zu finden. Dies hätte nach folgender Überlegung zu geschehen:

1. Gleicher Beastungsgrad und verschiedener Astabstand vorausgesetzt.

Für die Entastung benötigt man bei einem tatsächlichen Astabstand von	die Zeit	Bei einem reduzierten Astabstand von	würde auflaufen die Zeit
0,25 m	a_1	0,50	$\frac{0,25}{0,50} \quad a_1 = \frac{1}{2} \quad a_1$
0,50	a_2	0,50	$\frac{0,50}{0,50} \quad a_2 = 1 \quad a_2$
0,75	a_3	0,50	$\frac{0,75}{0,50} \quad a_3 = 1\frac{1}{2} \quad a_3$
1,00	a_4	0,50	$\frac{1,00}{0,50} \quad a_4 = 2 \quad a_4$
allgemein A m	a	0,50	$\frac{A}{0,50} \quad a = \frac{A}{0,50}$

2. Gleicher Astabstand und verschiedener Beastungsgrad vorausgesetzt.

Für die Entastung benötigt man bei einem tatsächlichen Beastungsgrad von	die Zeit	Bei einem reduzierten Beastungsgrad von	würde auflaufen die Zeit
0,25	z_1	0,50	$\frac{0,50}{0,25} \quad z_1 = 2 \quad z_1$
0,50	z_2	0,50	$\frac{0,50}{0,50} \quad z_2 = 1 \quad z_2$
0,75	z_3	0,50	$\frac{0,50}{0,75} \quad z_3 = \frac{2}{3} \quad z_3$
1,00	z_4	0,50	$\frac{0,50}{1,00} \quad z_4 = \frac{1}{2} \quad z_4$
allgemein B	z	0,50	$\frac{0,50}{B} \quad z = \frac{z \cdot 0,50}{B}$

Vereinigt man die beiden Ergebnisse, so erhält man, für $z = \frac{A \cdot a}{0,50}$ eingesetzt, als reduzierte Zeit (für Astabstand 0,50 und Beastungsgrad 0,50) $T = \frac{A \cdot a}{0,50} \cdot \frac{0,50}{B} = \frac{A \cdot a}{B}$, d. h. die reduzierte Zeit T erhält man durch Multiplikation der tatsächlichen Zeit mit dem Astabstand und Division dieses Produktes durch den Beastungsgrad.

Beispiel:

Bei einem Baum ist der Beastungsgrad $B = 0,60$, der Astabstand $A = 0,30$, Zeit $= 22'$. Diese ist zu reduzieren auf den Beastungsgrad 0,50 und den Astabstand 0,50; Zeit $= ?$

1. Auf den Astabstand 0,50 reduziert $\left(\frac{A \cdot a}{0,50}\right)$ ergibt sich in unserem Fall $\frac{0,30}{0,50} \cdot 22 = 13,2'$

2. Der Beastungsgrad $B = 0,60$ ist auf 0,50 zu reduzieren, wobei die für den Astabstand 0,50 gefundene Zeit $z = 13,2'$ zu nehmen ist.

Allgemein: $\frac{z}{B} \cdot 0,50$; in unserem Fall $\frac{13,2}{0,60} \cdot 0,50 = 11'$.

Wird die Schlußformel angewendet $T = \frac{A \cdot a}{B}$, so erhält man das gleiche Resultat: $T = \frac{0,30}{0,60} \cdot 22 = \frac{6,6}{0,6} = 11'$.

Wenn auf diese Weise alle aufgenommenen Entastungszeiten auf die Zeiten reduziert sind, die dem Astabstand 0,50 und dem Beastungsgrad 0,50 entsprechen würden, so sind die auftretenden Zeitunterschiede auf die Beschaffenheit der Äste, vor allem auf deren Stärke zurückzuführen.

Die Aststärken wurden bei jedem untersuchten Stamm festgehalten. Wird für jeden Stamm die reduzierte Zeit je lfm in die der aufgenommenen Aststärke entsprechende Rubrik einer Tabelle eingetragen, die alle für den Rechnungsgang notwendigen Daten enthält, haben wir das Bild der Tafel 15 vor uns.

Ordnet man auf Grund der Ergebnisse der Tafel 15 die Stämme gleicher Aststärke nach ihrem fm-Gehalt, so erhält man als Resultat die Werte der Tafel 16. (Es sind nur die Ergebnisse der Aststärken 4 und 5 cm herausgegriffen.)

Aus ihr ersieht man, daß Schwankungen bei den $\frac{\text{Min}}{\text{lfm}} = \text{Minuten}$ je lfm (Spalte 9) vorkommen. Diese Schwankungen würden sich ermäßigen, wenn die Abstufungen der Aststärken nicht nach cm, sondern nach geringeren Maßen, z. B. 0,5 cm erfolgen würden. Nach der vorliegenden Einteilung werden die Äste von 2,6 bis 3,4 cm Stärke mit 3 cm gewertet. Wenn daher z. B. eine größere Anzahl von Stämmen in einer fm-Gruppe mit Ästen von der Stärke 3,0—3,4 bewachsen waren und nur wenige mit 2,6—2,9 cm, so wirkt sich dies selbstverständlich in einer höheren Entastungszeit aus und umgekehrt. Daß die Zähigkeit der Äste mit Anlaß zu diesen Schwankungen gibt, ist begreiflich. Aus der Rubrik 10 der Tafel 15 ist zu ersehen, daß die Entastungszeiten je fm mit zunehmendem Massengehalt der Stämme fallen, was selbstverständlich ist.

Um die in Oberösterreich gewonnenen Daten auf ihre Richtigkeit zu überprüfen, wurden im Gebiete der Klammalm (Hochschwab) Zeitbeobachtungen an Fichten mit ganz schweren Astigkeitsverhältnissen durchgeführt (Beastungsgrad 0,90—1,00, Astabstand 0,20—0,40, sehr starke Äste mit großen Astansätzen, Asthauben). Die Flächen, die nach dem Entfernen der Äste am Stammantel aufscheinen, sind der Ellipse ähnliche Gebilde. Die einer solchen Ellipse inhaltsgleiche Kreisfläche entspricht dem größten Astquerschnitt, wobei die tatsächliche Aststärke natürlich bedeutend kleiner ist. Beim Entasten solcher mit starken Ästen dicht beasteter Bäume werden zuerst alle Äste etwa 10—20 cm vom Stammumfang aus abgehauen, um für die schwere Arbeit des eigentlichen Entastens die hierzu nötige Bewegungsfreiheit zu schaffen. Sodann werden die abgehackten Äste in Haufen zusammengelegt. Erst dann erfolgt das Abhacken der Aststummel, also das eigentliche Entasten.

Das erste sehr wichtige Ergebnis dieser Beobachtungen war die Richtigkeit der Annahme, daß die Arbeitszeit für das Entfernen eines Astes dem Quadrate der Aststärke d proportional, also $t = k \cdot d^2$ ist. $\left(\text{Daraus ist } d^2 = \frac{1}{k} t \right)$; die Kurve verläuft konkav nach unten steigend, wenn man die Aststärken als Ordinaten und die Zeiten als Abszissen aufträgt und ist parabelähnlich. (Tafel 17.)

Das zweite Ergebnis ist die Bestätigung der bei den Aufnahmen in Oberösterreich gewonnenen Daten. Die an die Wertepaare der oberösterreichischen Zeitaufnahmen und jenen der Klammalm angepaßte Kurve weist ebenfalls einen konkav nach unten steigenden Verlauf auf. Ich lasse die gewonnenen Daten, die sich auf die Entastungszeiten je lfm und die nach cm abgestuften Astdurchmesser für den Astabstand 0,50 m beziehen, folgen:

Aststärken	Ergebnisse der Aufnahmen		Ausgeglichenen Werte	
	Oberösterreich	Klammalm	Min/lfm	h/lfm
	Minuten je lfm			
2,0 cm	0,32	—	} 0,438	0,0073
3,0 cm	0,55	—		
4,0 cm	0,72	0,75	0,744	0,0124
5,0 cm	0,95	0,93	0,924	0,0154
6,0 cm	1,26	1,20	1,140	0,0190
7,0 cm	1,32	1,30	1,350	0,0225
8,0 cm	1,71	1,65	1,650	0,0275
9,0 cm	2,30	2,10	2,250	0,0375
10,0 cm	—	2,90	2,760	0,0460
10,5 cm	3,11	—	—	—
11,0 cm	—	—	3,300	0,0550
12,0 cm	—	3,75	4,080	0,0680

Durch Multiplikation der lfm, die zu jeder Stamm-Mittensstärke (d_m) gehören und je fm auflaufen ($\frac{\text{lfm}}{\text{fm}}$), mit den in der obigen

Tabelle in der letzten Vertikalrubrik aufscheinenden Werte erhält man die in Tafel 18 ausgewiesenen Entastungszeiten je fm. Ein Teil dieser Entastungszeiten ist bereits in den Grundwerten enthalten. Es sind die in derselben Tafel kursiv gedruckten Zahlen. Werden diese von den Zahlen, die rechts von ihnen stehen, abgezogen, so erhält man die Zuschlagswerte (Stückzeitzusätze) für die entsprechenden Aststärken und mittleren Mittendurchmesser. Sie gelten für den Beastungsgrad (B) 0,50 und den Astabstand (A) 0,50 m. Der Zuschlag ändert sich, wenn B durch A größer oder kleiner sind als 1,00.

In diesem Falle ist der Zuschlagswert mit der Verhältniszahl $\frac{B}{A}$ zu vervielfachen.

d) Zuschläge für das Frattenlegen.

Die Zeiten für das Frattenlegen konnten bei einigen Schlägerungen erhoben werden. Die für jeden Stamm erhobenen Zeiten wurden auf den Beastungsgrad 0,50 und den Astabstand 0,50 reduziert und auf einen fm umgerechnet. Die reduzierten Zeiten (Min/fm) wurden nach Aststärken und d_m geordnet.

d_m in	Aststärken in Zentimeter									
cm	2	3	4	5	6	7	8	9/10	11/12	
	Minuten je Festmeter									
bis 9	15,2	16,8								
11—14		10,5	13,3							
15—19	4,7		8,5	10,6						
20—24		4,5	5,9	8,3	9,4	10,8	12,0	12,9		
25—29				6,1	6,3	7,7	10,0	11,5		
30—34				4,7	5,2	5,6	7,1	8,1	9,1	
35—39								7,9	11,8	
40—45								4,3	8,6	

Die nach Ausgleichung in vertikaler und horizontaler Richtung für die einzelnen d_m gefundenen Daten wurden den entsprechenden Entastungszeiten (Tafel 2 a der Normalleistungstafel) zugezählt. Die Tafel 2 b der Normalleistungstafel gibt die Grundzahlen für den Beastungsgrad 0,50, den Astabstand 0,50, geordnet nach d_m und Aststärken an.

e) Zuschläge für das Spranzen.

Auch hier wurden die Spranzzeiten für jede Stärkestufe erhoben und auf den f_m umgerechnet. Da die je f_m notwendige Anzahl der Spranze nicht nur von d_m , sondern auch von der Länge der Stücke abhängig ist, erfolgte die Ordnung nach d_m und Stücklänge. Die Zeiten gelten je f_m (Tafel: Normalleistungstafel Nr. 6 a, b).

IV. VERGLEICH DER ANSÄTZE DES EHT¹⁾ UND ANDERER TARIFE MIT JENEN DER ÖSTERREICHISCHEN NORMALLEISTUNGSTAFEL.

Auf dem Gebiete der Schaffung von Leistungsgrundlagen oder — was dasselbe bedeutet — von „Tarifen für Hauerlöhne“, ist jener des „Institutes für forstliche Arbeitswissenschaft“ der bedeutendste. Er ist auf den Massengehalt des ausscheidenden Mittelstammes aufgebaut. Zahlen für Stückzeitzusätze (Zuschläge), die den Hackstand, die Astigkeit usw. betreffen, sind für jeden Bestand durch Zeitbeobachtungen zu ermitteln. Sie sind daher im EHT nicht enthalten. Die Ansätze gelten für normale Arbeitsbedingungen für die Zeit der Safruhe und für Einzelnutzungen. Normale Arbeitsbedingungen sind aber noch nicht die günstigsten. Die österreichischen Tafeln nehmen als Grundwert die Zeiten für Fichte bei Saftgang (ohne Lohrindengewinnung), den Kahlhieb als Nutzungsart und setzen hinsichtlich Hackstand, Beastung usw. die günstigsten Arbeitsbedingungen voraus.

Die Anforderungen, die an die Güte der Ausführungen der Arbeit gestellt werden, sind nach den Erörterungen im EHT höher als dies im großen Durchschnitt in Österreich der Fall ist.

Daher sollen — um einen Vergleich zu ermöglichen — zu den Angaben in Tafel VII der Österreichischen Normalleistungstafel Zuschläge in Rechnung gestellt werden, die man für $d_m = 50$ cm annehmen kann mit

0,07 h/fm als Zuschlag für die sorgsamere Arbeit,

0,10 h/fm als Zuschlag für die Fällung und Aufarbeitung (meistens Herbstschlägerung) und

0,08 h/fm als Zuschlag für die Nutzungsart (Einzelnutzung)

0,25 h/fm = Z (Summe).

¹⁾ EHT = Einheitstarif für Hauerlöhne.

Vergleich zwischen EHT und Österreichischer Normalleistungstafel:

1. Angenommen: Ausgehaltene Länge 9 m.

EHT:

Stufe	I	II	III	IV	V
Mittelstamm in fm	bis 0,10	0,11 bis 0,20	0,21 bis 0,50	0,51 bis 1,00	1,0 bis +
Das entspricht einem d_m von durchschnittlich	8 cm	12 cm	15 cm	19 cm	24 cm
Bei 9 m Stücklänge entfallen je fm Stück (I)	22	10	6	4	2,5
Der EHT gibt als Vorgabezeit je fm Minuten (II)	165	125	100	90	80
Je ausgehaltenes Stück Minuten (III)	7	11	15	16	20
Stückzahl mal Stückzeit $I \times III$ (IV)	154	110	90	64	50
$II + IV =$ Minuten	319	235	190	154	130
Stunden (V)	5,32	3,92	3,17	2,57	2,17

Österreichische Normalleistungstafel, (VII. Berechnungstafel)

d_m in cm	8	12	15	19	24
Multiplikationsfaktor (nach Tafel VII)	3,99	2,65	2,12	1,68	1,35
$Z = 0,25$					
1. Multiplikationsfaktor mal $Z =$ Stunden	0,99	0,66	0,53	0,42	0,34
2. Grundzahl in Stunden	4,83	3,22	2,57	2,03	1,63
$1 + 2 =$ Stunden (3)	5,82	3,88	3,10	2,45	1,97
gegen EHT	+0,50	—0,04	—0,07	—0,12	—0,20

2. Angenommen: Ausgehaltene Länge 4,5 m.

EHT:

Stufe	I	II	III	IV	V
Bei 4,5 m Stücklänge entfallen je fm Stück (I)	44	20	12,5	8	5
Je ausgehaltenes Stück Minuten	7	11	15	16	20
Stückzahl mal Stückzeit = Minuten	308	220	188	128	100
Vorgabezeit Minuten	165	125	100	90	80
Summe Minuten	473	345	288	218	180
Stunden	7,88	5,75	4,80	3,63	3,00

Österreichische Normalleistungstafel (VII. Berechnungstafel)

d_m in cm	8	12	15	19	24
Multiplikationsfaktor	3,99	2,65	2,12	1,68	1,35
$Z = 0,25$					
Multiplikationsfaktor mal $Z =$ Stunden	0,99	0,66	0,53	0,42	0,34
Grundzahl: Mittel zwischen den Daten bei 4 und 5 m Länge in Stunden	5,23	3,48	2,78	2,20	1,79
Summe	6,22	4,14	3,31	2,62	2,13

Hier treten große Zeitunterschiede auf. Würden die im ersten Beispiel erzeugten 9 m langen Stücke auf 4,5 m abgelängt werden, so käme für jedes 9 m lange Stück noch ein Schnitt oder das Mehr an Schnitten wäre: Stückzahl bei 4,5 m weniger Stückzahl bei 9 m.

Stufe	I	II	III	IV	V
Je fm würden daher auflaufen ein Mehr an Schnitten von	22	10	6,5	4	2,5
Nach vielen Erhebungen beträgt die Zeit bei Fi je Schnitt Minuten	0,7	1,2	1,7	2,3	3,3
Das sind für die An- zahl derausgewiesenen Schnitte Minuten	15,4	12	11	9,2	8,3
Stunden	0,26	0,20	0,18	0,15	0,14
Vorgabezeit je fm Stück- zeit (Beispiel 1), EHT (V)	5,32	3,92	3,17	2,57	2,17
Summe	5,58	4,12	3,35	2,72	2,31
gegen österreichische Tafelangaben	6,22	4,14	3,31	2,62	2,13
Differenz.	+0,64	+0,02	—0,04	—0,10	—0,18

Die Stückzeiten für die Aushaltung von Grubenkurzholz könnten mit Berechtigung zum Vergleich für die Ausformung von 4,5 m Stücken herangezogen werden.

Stufe	I	II	III	IV	V
Stückzeit Minuten	1,0	1,4	2,0	2,0	2,0
Das Mehr an Schnitten beträgt	22	10	6,5	4,0	2,5
Stückzeit + Schnitzzahl in Minuten.	22	14	13	8	5
in Stunden.	0,37	0,23	0,22	0,13	0,08
Nach Beispiel 1 (V)	5,32	3,92	3,17	2,57	2,17
Summe	5,69	4,15	3,39	2,70	2,25
gegen österreichische Tafelangaben.	6,22	4,14	3,31	2,62	2,13
Differenz.	+0,53	—0,01	—0,08	—0,08	—0,12

Aus diesen Beispielen ist zu ersehen:

1. In den geringen Stärken (Stufe 1) sind die Vorgabezeiten beim EHT sehr nieder. Grund: Übersehen der Tatsache, daß mit Abnahme der Stärke in den niederen Stufen die Leistung rasch abfällt (das Zeiterfordernis rasch zunimmt).

2. In den Längen 3—6 m dürfte in Westdeutschland sehr wenig ausgehalten werden, so daß für die Erfassung der Vorgabezeiten für diese Längen augenscheinlich zu wenig Daten vorlagen.

3. Würden diese Mängel behoben werden, wäre eine ausgezeichnete Übereinstimmung vorhanden.

Es erscheint mir wichtig, darauf hinzuweisen, daß beide Arbeiten vollständig unabhängig von einander entstanden sind. Nicht zuletzt sei festgestellt, daß der Vergleich der im Jahre 1950 erschienenen Stücklohtafel für das oberbayrische Hochgebirge und mit dem Tarifvertrag für die staatlichen Forstbetriebe in Baden-Württemberg vom 30. Oktober 1952 gute Übereinstimmung zeigt.

Ein von der FAO veranstalteter Vergleich von Leistungstafelangaben aus Österreich, Finnland, Deutschland und der Schweiz hatte das Ergebnis, daß die nach der neuen österreichischen Tafel errechneten Arbeitszeiten im Durchschnitt höher liegen als die der Vergleichsstaaten ¹⁾.

V. DIE ÖSTERREICHISCHE NORMALLEISTUNGSTAFEL IM VERGLEICH ZU DER 4. AUFLAGE DER STEIRISCHEN NORMALLEISTUNGSTAFEL.

Die in dieser Abhandlung erläuterte „Normalleistungstafel für die Waldarbeit in Österreich“ stellt die notwendig gewordene Aus-

¹⁾ Veröffentlichung der FAO/ECE — JOINT WORKING PARTY unter FAO/EFC/LOG/3 TIM/LOG/10: International Performance Comparison in the field of logging (Internationaler Leistungsvergleich auf dem Gebiet der Fällung), bearbeitet von H. H. Hilf (Westdeutschland) Genf, April 1954.

gestaltung und Fortsetzung der sogenannten Steirischen Normalleistungstafel dar und verfolgt wie diese das Ziel, den normalen Arbeitszeitaufwand je Einheit (fm, rm) bei der Schlägerung und Aufarbeitung von Nadelhölzern rein sachlich und nach fachwissenschaftlichen Grundsätzen zu erfassen. Es ist selbstverständlich, daß die normale Arbeitsleistung nur jene Leistung umfaßt, welche ohne Überbeanspruchung des Arbeiters nachhaltig vollbracht werden kann.

Mit diesem Zeitaufwand kann der forstliche Facharbeiter mit durchschnittlicher Leistungsfähigkeit und mit Anwendung der jetzt üblichen Werkzeuge und Arbeitsmethoden die Fällung und Aufarbeitung durchführen.

Die Tafeln tragen allen in den Nadelwäldern Österreichs vorkommenden verschiedenen Bestandes- und Standortsverhältnissen Rechnung.

Der Vergleich der Arbeitsstundenansätze nach der neuen Österreichischen Normalleistungstafel mit jenen nach der 4. Auflage der Steirischen Normalleistungstafel ergibt, daß letztere etwas höher sind.

Der Unterschied ist durch folgende Umstände begründet:

1. In den Grundwerten der Steirischen Normalleistungstafel ist auch der Arbeitszeitaufwand für das Spranzen der erzeugten Hölzer und für das Ablegen der Äste in Fratten enthalten, während die Grundwerte der neuen Österreichischen Normalleistungstafel diese Teilzeiten nicht enthalten, sondern durch besondere Zuschlagswerte (Tafeln 6 a, 6 b und 2 b) berücksichtigt sind.

2. Die Steirische Normalleistungstafel war aus Statistiken über Arbeiten in der Zeit zwischen den beiden Weltkriegen mit heute veralteten Werkzeugen und Arbeitsweisen abgeleitet. Sie war hinsichtlich der Erschwerungsumstände nicht verlässlich genug und hatte einige Lücken — so z. B. waren andere Aushaltungslängen als die im Gebirge übliche Durchschnittslänge nicht berücksichtigt (4, 6 m) —, was auch die Gewerkschaft aufgezeigt hatte. Der neuen Tafel liegen genaue, nach arbeitswissenschaftlichen Grundsätzen durchgeführte Zeitbeobachtungen über Arbeiten mit den jetzt üblichen Werkzeugen und Arbeitsmethoden zugrunde.

3. Die erwähnten Statistiken erfassen fast durchwegs Nutzungen unter durchschnittlichen oder schwierigen Arbeitsverhältnissen. Nutzungen mit den tatsächlich besten Arbeitsbedingungen sind darunter nicht enthalten. Daher sind in den Angaben für die „beste Arbeitsbedingung“ in der steirischen Tafel versteckt Zuschlagswerte für Arbeitserschwernisse enthalten, welcher Fehler in der neuen Österreichischen Normalleistungstafel vermieden ist.

4. Die Unterschiede zwischen den Ansätzen beider Tafeln sind zum Teil auch in den Zuschlagswerten für den Hackstand und für die Astigkeit zu suchen, welche für die Österreichische Normalleistungstafel durch eingehende Studien ermittelt wurden.

SCHLUSSWORT.

Mit der Veröffentlichung der Österreichischen Normalleistungstafel ist dem Arbeitgeber und dem Arbeitnehmer ein Hilfsmittel in die Hand gegeben, welches Irrungen, denen beide Teile bei Gedingverhandlungen des öfteren unterworfen sind, sehr stark einengt. Die Normalleistungstafel kann und will nicht ein stur anzuwendender Lohntarif sein — Lohntarife sind den Kollektivverträgen vorbehalten —, sie soll ein Behelf sein, in jedem Einzelfall die für die gegebenen Verhältnisse angemessene normale Arbeitsleistung des Facharbeiters zu ermitteln und auf dieser Grundlage den gerechten Lohn zu vereinbaren ¹⁾. Freilich müssen beide Partner vom ehrlichen Willen beseelt sein, die Tafel sachlich und korrekt anzuwenden. Geschieht dies, werden die Richtlinien mit einem Beitrag dazu leisten, daß gegenseitiges Vertrauen, Arbeitsfreude und Arbeitsfriede in unseren Wäldern gedeihen. Das Bewußtsein, dazu auch einen kleinen Beitrag geleistet zu haben, erfüllt mich mit stiller Freude.

¹⁾ Die Richtigkeit dieses Grundgedankens bestätigen die Ausführungen zweier englischer Volkswirte über Leistungssteigerung in der Industrie (G. Hutton und G. Crowther: *We too can Prosper. The Promise of Productivity.* „The Mac Millan Company“. New York 1953. Besprechung in „Berichte und Informationen“ vom 30. April 1954. Heft Nr. 406.), welche sagen:

„Management is Measurement“ (Unternehmer sein, heißt messen können). Das heißt für uns: Der Wirtschaftsführer muß die Arbeitsleistung richtig beurteilen können! Und dazu braucht er einen verlässlichen Maßstab. In dem Bericht heißt es weiter: „Man mißt aber in Amerika nicht wie in Europa nach der Vergangenheit, sondern nach der Zukunft. Man mißt nach Standards, die man erreichen will und nicht nach früheren Leistungen.“

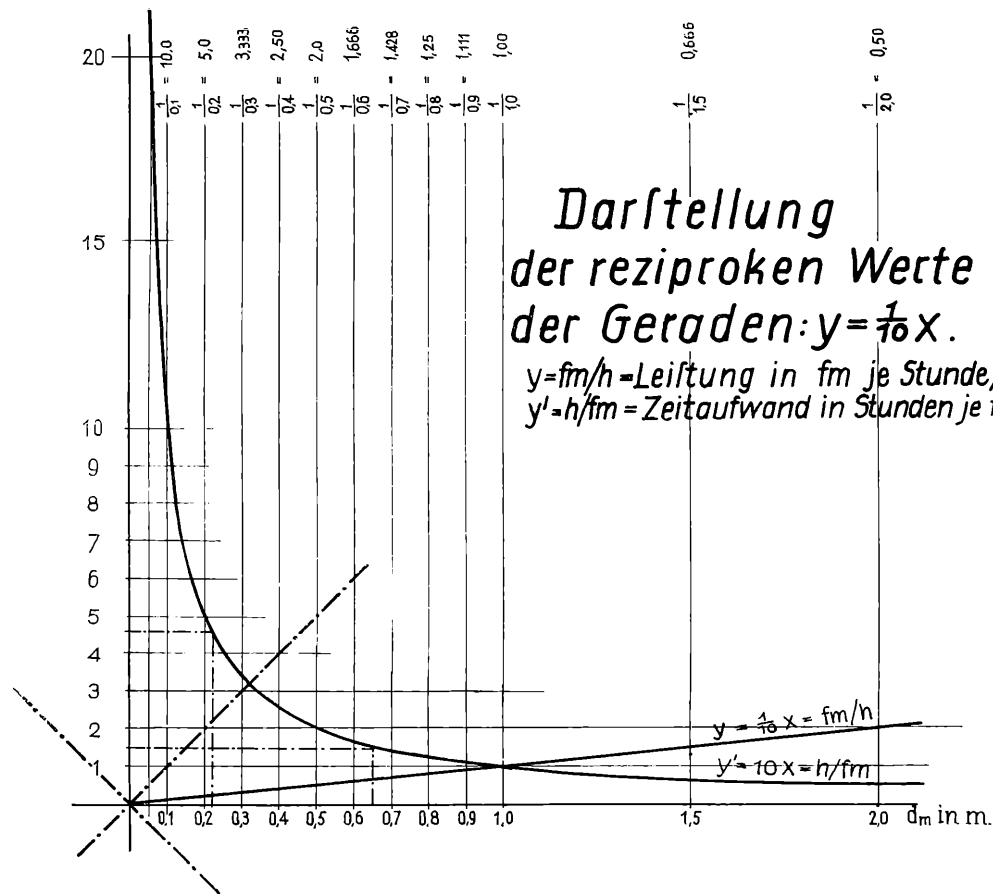
„Man ist vergleichsbewußt, resultatsbewußt, produktivitätsbewußt“, d. h. man muß die gegebenen Verhältnisse mit den normalen vergleichen können, man muß die Folgerungen daraus ziehen. Man darf nicht vergessen, daß alles den Zweck hat, die Leistung zu steigern. Daß dabei auch der Arbeiter zu seinem Vorteil kommt, ist klar. Er muß aber eben, so wie der Betriebsführer an der Steigerung der Leistung interessiert sein.

„So unterwirft sich auch der Arbeiter gern der Messung seiner Leistung durch Stoppuhr usw., weil er weiß, daß dies dem Team-Geist dient und seine Arbeit auf diese Weise produktiver gestaltet und besser entlohnt werden kann. Arbeitsstudien gelten nur als Mittel zur Beseitigung unnützen Aufwandes und zur Steigerung der Leistungsfähigkeit und Qualität. Sie werden vom amerikanischen Arbeiter geradezu gefordert.“

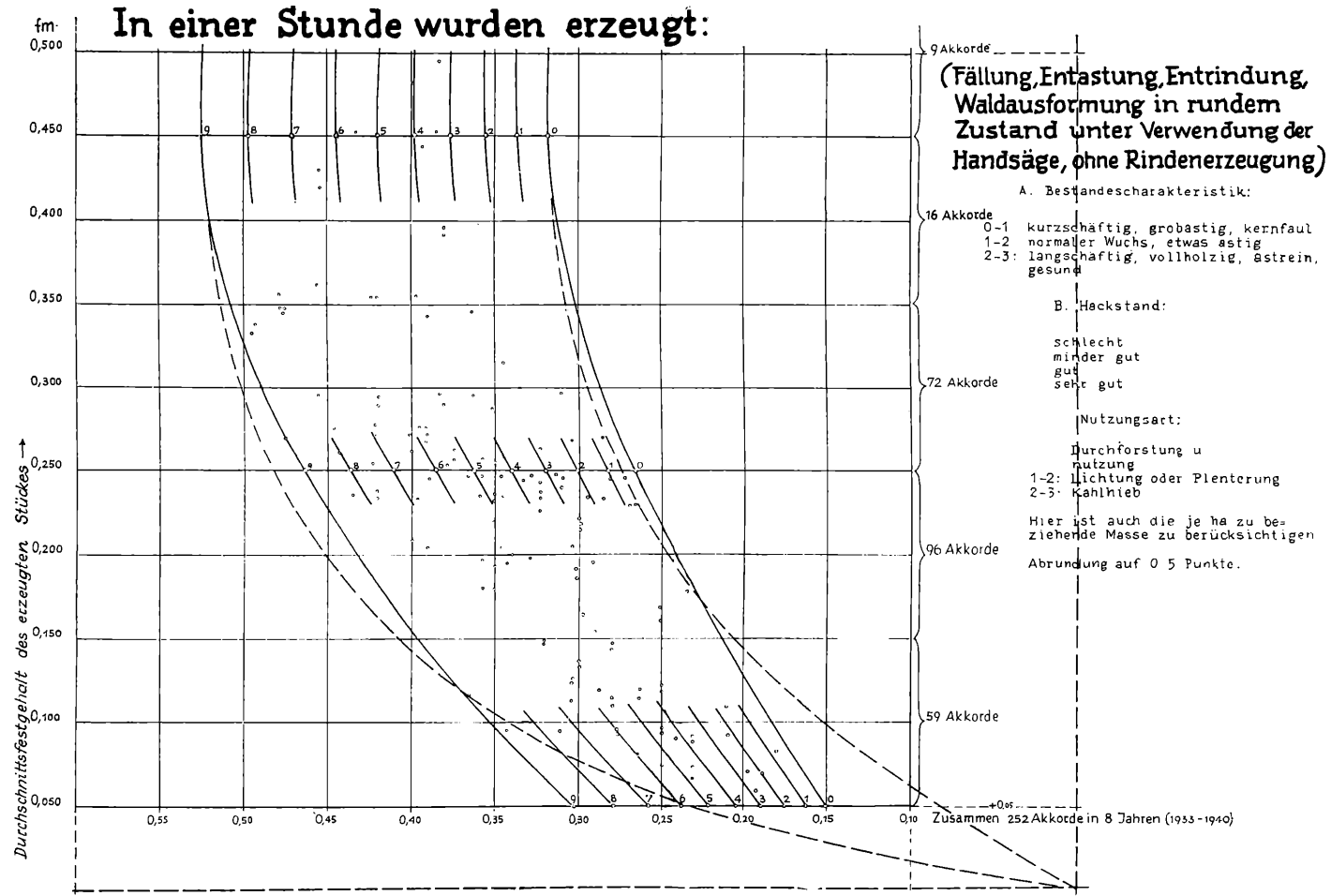
„Ein Grundsatz, der eigentlich für die ganze Welt gilt, verblüffend naiv klingt und doch immer wieder vergessen wird, ist dieser: Jede Steigerung der Lebenshaltung setzt die Erhöhung der Produktivität voraus.“

Durchmesser in Metern	Kreisumfang d π in Metern Mantelfläche bei 1 m Stücklänge in m ²	Kreisfläche $\frac{d^2\pi}{4}$ in m ² bzw. bei 1 m Länge hat 1 Stück fm	Bei 1 m Stück- länge hat 1 fm Stück	Bei 1 m Stück- länge hat 1 fm die Mantel- flächen Summe von m ² (b mal d)	Um die Arbeiten an der Mantelfläche eines Stammes durchzuführen — also um zu entasten und zu entrinden*) — benötigt man — gleiche Astigkeit und Rindenbeschaffenheit vorausgesetzt — je fm die Zeit	Unter den gleichen Voraussetzungen ist die Leistung im gleichen Zeitraum $\frac{1}{f}$
a	b	c	d	e	f	g
1,00	3,1416	0,7854	1,27	3,999	$\frac{3,999}{3,999} = 1,00$	$\frac{1}{1} = 1,00$
0,90	2,8274	0,6362	1,57	4,444	$\frac{4,444}{3,999} = 1,1111$	$\frac{1}{1,1111} = 0,90$
0,80	2,5133	0,5027	1,99	4,999	$\frac{4,999}{3,999} = 1,25$	$\frac{1}{1,25} = 0,80$
0,70	2,1991	0,3848	2,60	5,714	$\frac{5,714}{3,999} = 1,4285$	$\frac{1}{1,4285} = 0,70$
0,60	1,8850	0,2827	3,54	6,666	$\frac{6,666}{3,999} = 1,6666$	$\frac{1}{1,6666} = 0,60$
0,50	1,5708	0,1963	5,09	7,999	$\frac{7,999}{3,999} = 1,9999$	$\frac{1}{1,9999} = 0,50$
0,40	1,2566	0,1257	7,96	9,999	$\frac{9,999}{3,999} = 2,4999$	$\frac{1}{2,4999} = 0,40$
0,30	0,9425	0,0707	14,15	13,333	$\frac{13,333}{3,999} = 3,3333$	$\frac{1}{3,3333} = 0,30$
0,20	0,6283	0,0314	31,83	20,000	$\frac{20,000}{3,999} = 5,0$	$\frac{1}{5} = 0,20$
0,10	0,3142	0,0079	127,32	39,998	$\frac{39,998}{3,999} = 10,0$	$\frac{1}{10,0} = 0,10$
0,05	0,1517	0,0020	509,29	79,999	$\frac{79,997}{3,999} = 19,997$	$\frac{1}{19,9997} = 0,05$
0,03	0,0943	0,0007	1414,71	133,3333	$\frac{133,333}{3,999} = 33,3333$	$\frac{1}{33,3333} = 0,03$
0,01	0,0314	0,00008	12732,39	399,987	$\frac{399,987}{3,999} = 100,00$	$\frac{1}{100,0} = 0,01$

*) Bei dieser Überlegung wird angenommen, daß bei den Arbeiten (Entasten, Entrinden) für jede Stärke die tauglichsten Werkzeuge benützt werden.



62



Tafel 3

Tafel 4 a

Beispiel für die Führung der Gedingstatistik

Monatsbogen

Revier: Lobming
 Waldort: Bärenthal
 U. A.: 22 z
 Nutzungsart: K. H.
 Fällung: Saftzeit
 Aufarbeitung: Herbst

Rückungslänge: 150 m

Lieferungslänge: 200 m

Lagerplatz: Bärenthalhütte

Jahr: 1929 Monat: Juni
 Rotte: Antoniol Johann
 Geschätzter Anfall: 1100 fm
 Hackstand: Neigung 60%; m. g. gb.
 Astigkeit: Beastungsgrad 75%,
 Aststärke 5 cm

Angen. Leistung Erzeugung: $0,16 \frac{\text{fm}}{\text{h}}$ Angen. Leistung Rü, Li, Lg: $0,45 \frac{\text{fm}}{\text{h}}$

Gedingabschluß: 12. VI. 29.

Beginn der Arbeit: 1. VI. 29

Ende der Arbeit: 15. I. 30.

Tag	Es liefern auf für												Anmerkung			
	Hüttenbau	Fällen	Entasten	Entrinden	Ablängen	Nachasten Nachentrinden	Riesbau	Rücken Liefern	Messen	Lagern						Summe
	Arbeitsstunden															
1		4	26	10											40	
2	—	—	—	—											—	
3	—	—	—	—											—	
4		8	18	10											36	
5		16	38	8											62	
6		6	20	10											36	
7		6	20	10											36	
8		2	10	4											16	
9	—	—	—	—											—	
10		8	20	8											36	
11		8	20	8											36	
12		8	20	8											36	
13		6	14	4											24	
14		8	20	8											36	
15		4	8	6											18	
16	—	—	—	—											—	
17		10	28	10											48	
18		10	28	10											48	
19		10	28	10											48	
20		8	30	10											48	
21		8	30	10											48	
22		2	12	4											18	
23	—	—	—	—											—	
24		8	30	10											48	
25		8	30	10											48	
26		8	30	10											48	
27		8	30	10											48	
28		8	32	8											48	
29	—	—	—	—											—	
30	—	—	—	—											—	
31	—	—	—	—											—	
		172	542	196											910	

Tafel 4b

Beispiel für die Führung der Gedingstatistik

Zusammensatz

Revier: Lobming

Jahr: 1929 Monat:

Waldort: Bärental

U. A.: 22 z

Monat	Es liefen auf für												
	Hüttenbau	Fällen	Entasten	Entrinden	Ablängen	Nachasten Nachentrinden	Riesbau	Rücken Liefen	Messen	Lagern			Summe
	Arbeitsstunden												
Juni	—	172	542	196									910
Juli	—	518	888	442									1848
Aug.	—	384	690	306									1380
Sept.	—	236	183	109	540	126	—	354					1548
Okt.	—				664	567	—	40					1271
Nov.	—					275	—	305		250			830
Dez.	—							239	127	380			746
Jän.	—							72	92	355			519
	—	1310	2303	1053	1204	968	—	1010	219	985			9052

Anfall:	7.163 Stück	1.066,43 fm Nutzholz je fm
	1.386 Stück	94,50 fm Kohlholz
	8.549 Stück	1.160,93 fm mit 35.507 lfm

Es liefen auf für:

Fällen	1.310 Stunden d. i.	0,886 fm je Stunde
Entasten	2.303	0,504
Entrinden	1.053	1.103
Ablängen	1.204	0,964
Nachasten	968 „ „ „	1,199 „ „ „

Erzeugung 6.838 Stunden d. i. 0,170 fm je Stunde (angenommen 0,160 fm)

Rücken und

Liefen	1.010 Stunden d. i.	1,149 fm je Stunde
Messen	219	5,301
Lagern	985 „ „ „	1,179 „ „ „

Lieferung n.

Lagerung 2.214 Stunden d. 0,524 fm je Stunde (angenommen 0,45 fm)

Gesamt-

arbeit 9.052 Stunden d. i. 0,1283 fm je Stunde

1 fm = 7,36 Stück mit 30,58 lfm

0,136 fm = 1,00 Stück mit 4,15 lfm

Durchschnittliche Kreisfläche 0,0327 m²

d_m = 20,4 cm

Ermittlung der Leistungskurve für mittlere Arbeitsbedingungen, — — — — {Methode des Verfassers}

••Ergebnisse bei Einzelstämmen und
••bei Gedingen.

Festmeter je
Stunde

0,4

0,3

0,2

0,1

d_m in Centimetern

5

10

15

20

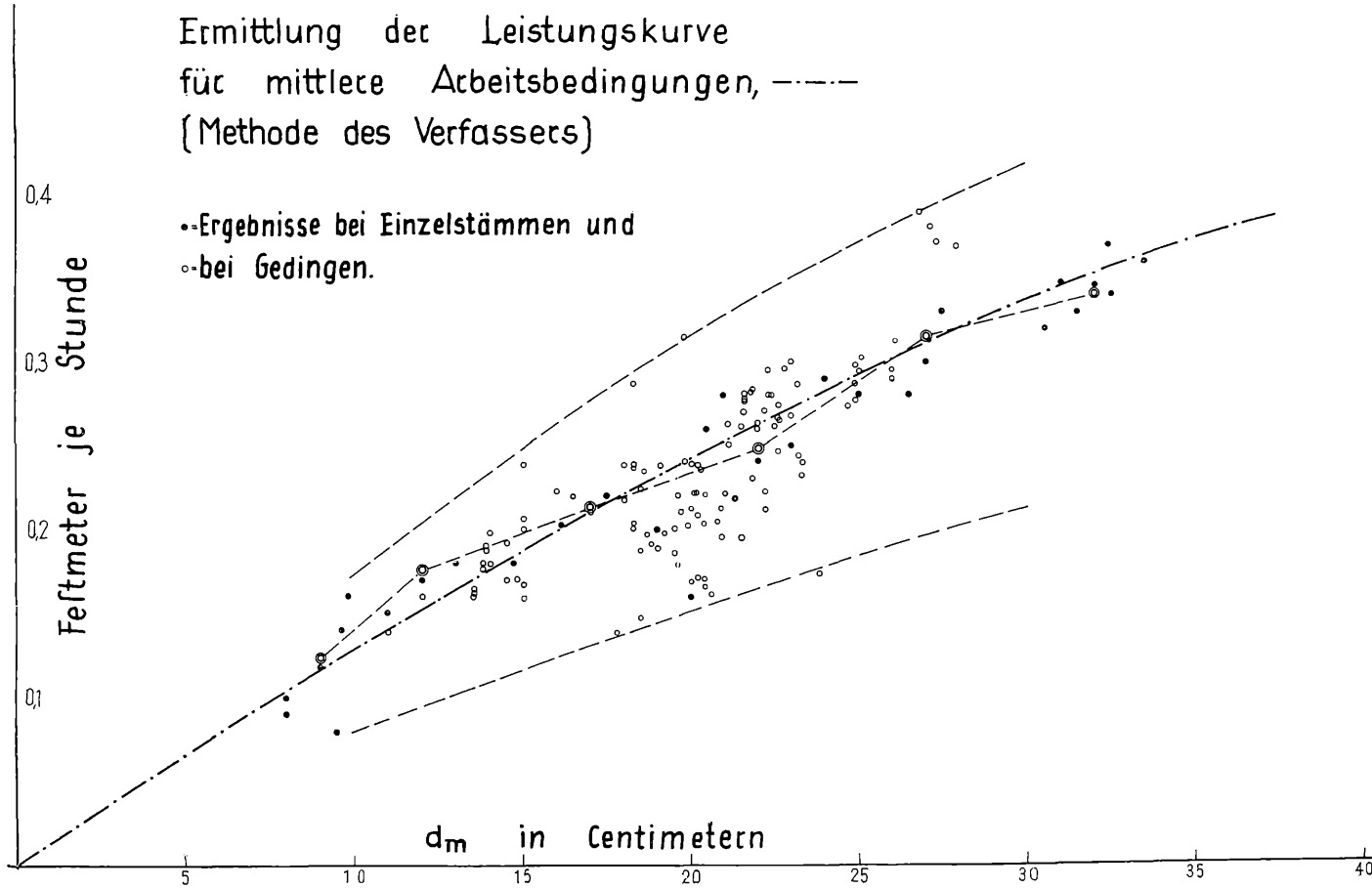
25

30

35

40

Tafel 5



Stundenbedarf

Arbeitsverhältnisse:

	ein- zeln	Bei dem Durchschnitts-							
		0,500		0,450		0,400		0,350	
		Arbeits-							
		1	3	1	3	1	3	1	3
Krackowitzer	1	1,91	3,15	1,91	3,15	1,92	3,19	1,97	3,30
Hilscher	1	1,83	3,11	1,89	3,266	1,97	3,463	2,08	3,72
Huber.	1	1,92	6,26	1,94	6,29	1,98	6,34	2,02	6,42
Karigl.	1	2,56	3,40	2,60	3,52	2,64	3,69	2,70	3,89
Baltz.	1	2,37	6,17	2,43	6,26	2,49	6,34	2,58	6,48

Errechnung des durchschnittlichen Stundenbedarfes je fm

		Bei dem Durchschnitts-							
		0,500		0,450		0,400		0,350	
		Arbeits-							
		1	3	1	3	1	3	1	3
Krackowitzer	6	11,46	18,90	11,46	18,90	11,52	19,14	11,82	19,80
Hilscher	6	10,98	18,67	11,34	19,60	11,82	20,78	12,48	22,32
Huber.	2	3,84	12,52	3,88	12,58	3,96	12,68	4,04	12,84
Karigl.	1	2,56	3,40	2,60	3,52	2,64	3,69	2,70	3,89
Baltz	1	2,37	6,17	2,43	6,26	2,49	6,34	2,58	6,48
Summe	16	31,21	59,66	31,71	60,86	32,43	62,63	33,62	65,33
Durchschnitt		1,95	3,73	1,98	3,80	2,03	3,91	2,10	4,08

Tafel 6

je fm

1 = sehr gut, 3 = schlecht

festgehalt je Stück fm											
0,300		0,250		0,200		0,150		0,100		0,050	
verhältnisse											
1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
2,04	3,47	2,15	3,76	2,32	4,20	2,58	4,82	2,93	5,62	3,33	6,66
2,24	4,077	2,46	4,559	2,78	5,248	3,28	6,31	4,05	7,942	5,69	11,38
2,12	6,56	2,28	6,74	2,58	7,02	3,18	7,37	4,10	7,96	6,04	10,87
2,82	4,16	3,00	4,50	3,32	5,12	3,94	6,44	5,30	8,52	8,50	12,60
2,70	6,66	2,84	6,90	3,04	7,30	3,30	7,97	3,70	10,10	4,63	13,90

unter Berücksichtigung der Gewichte der einzelnen Arbeiten

festgehalt je Stück fm											
0,300		0,250		0,200		0,150		0,100		0,050	
verhältnisse											
1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
12,24	20,82	12,90	22,56	13,92	25,20	15,48	28,92	17,58	33,72	19,98	39,96
13,44	24,46	14,76	27,35	16,68	31,49	19,68	37,86	24,30	47,65	34,14	68,88
4,24	13,12	4,56	13,48	5,16	14,04	6,36	14,74	8,20	15,92	12,08	21,74
2,82	4,16	3,00	4,50	3,32	5,12	3,94	6,44	5,30	8,52	8,50	12,60
2,72	6,66	2,84	6,90	3,04	7,30	3,30	7,97	3,70	10,10	4,63	13,90
35,46	69,22	38,06	74,81	42,12	83,15	48,76	95,93	59,08	115,91	79,33	157,08
2,22	4,32	2,38	4,67	2,63	5,20	3,05	5,98	3,63	7,24	4,96	9,82

Arbeits- takte	$\triangle$		Hack- stand	Astigkeit	Holzart	Holz- beschaffen- heit
Fällen	0,426	1 2 3 4 100	% 25 20 15 40 0,4260	% 5 5 — 5 15	20 10 10 15 0,0639	% 10 20 10 10 0,2343
Entast.	0,508	1 2 3 4 70	20 20 15 15 0,3556	40 40 50 55 185	20 5 7,5 10 0,9398	— 10 7,5 10 0,2159
Entrnd.	0,279	1 2 3 4 55	15 10 15 15 0,15345	15 5 5 15 40	20 15 15 20 0,1116	— 20 15 15 0,1953
Abläng.	0,236	1 2 3 4 100	25 25 20 30 0,2360	15 5 — 15 35	20 15 10 10 0,0826	10 20 10 10 0,1298
Putzen	0,331	1 2 3 4 67,5	17,5 15 15 20 0,2240	27,5 22,5 27,5 35 112,5	20 10 11,25 15 0,3720	— 15 11,25 5 0,1860
Summe	$1,780 \times 4 = 7,120$		$= 1,39505$	+	$1,5699$	+
			$0,47595$	+	$0,3871$	+
					$0,9613$	+
					$0,3107$	+
						$0,67135$
						$0,23265$

*) $7,120 = 1,871 + 1,957 + 1,272 = 0,904$
für $\frac{0,500 \text{ fm}}{\text{Stück}}$ (dm 37,1 cm) $0,468 \quad 0,489 \quad 0,318 \quad 0,226$
für $d_m = 50 \text{ cm}$ $0,42 \quad 0,44 \quad 0,29 \quad 0,20$

$\triangle$ Stundendifferenz zwischen schlechtesten und besten Arbeitsbedingungen.

% 1. Zahl: Schönwiese; 2. Zahl: Scholze; 3. Zahl: Lamp; 4. Zahl: Hilscher.

Tafel 7

Rinden- beschaffen- heit		Art der Nutzung		Güte der Werkzeuge		Arbeits- einteilung		Summe
%		%		%		%		
---		10		20		10		400%
		10		25		5		
---		15		40		10		
---		10		20		---		
	0,0213	45	0,1917	105	0,4473	25	0,1065	1,704
---				10		10		
---		---		20		5		
		---		10		10		400%
---				5		---		
---		0,0254	45	0,2286	25	0,1270		2,032
				10		10		400%
15				25		10		
30		---		10		10		
40				5		---		
115	0,32085		0,01395	50	0,1395	30	0,0837	1,116
				20		10		
		---		30		5		400%
---		20		30		10		
		20		15		---		
		40	0,0944	95	0,2242	25	0,0590	0,944
15		---		10		10		
7,5				22,5		7,5		400%
15				10		10		
10				10		---		
47,5	0,1570		0,0170	52,5	0,1740	27,5	0,0910	1,324
+	0,49915		0,34245	+	1,2136	+	0,4672	= 7,120
+	0,12985		0,14455	=	1,6808			
+	0,629	+	0,487	durch 4 geteilt ergibt				
	0,157		0,122					
	0,14		0,11					

Die Summe der %-Anteile für Werkzeuggüte und Arbeitseinteilung wurde auf den anderen Gruppen (Hackstand usw.) proportional zugeteilt (Ergebnis: Zeile *)).

Tafel 8

Beispiel einer Zeitbeobachtung

Hausruckwald, 7. 9. 50; Stamm Nr. 2; Fi, 140 j. $d_f = 66$ m. R.
 30 m breiter K. H. $d_b = 55$ m. R.
 $N = 30$ bis 40% $d_m = 34$ o. R. (36 m. R.)
 $l = 35$ m. W. (33 o. W.)
 tote Äste = ab 11 m
 lebende Äste ab 21 m
 Aststärke = 6 cm
 Astabstand = 25 cm

2 M

	Min.	11 h 16,0	Min.
10 h 33,5		45,5 Sch	$29,5 \times 2 = 59,0$
42,0 Pr	$8,5 \times 2 = 17,0$	47,5 M	$2,0 \times 2 = 4,0$
42,3 V	$0,3 \times 2 = 0,6$	48,7 S 26	$1,2 \times 2 = 2,4$
46,5 FK _s	$4,2 \times 2 = 8,4$	48,9 M	$0,2 \times 2 = 0,4$
48,0 FK _h	$1,5 \times 2 = 3,0$	50,1 S 24	$1,2 \times 2 = 2,4$
56,0 FS	$8,0 \times 2 = 16,0$	50,5 M	$0,4 \times 2 = 0,8$
11 h 16,0 Pj	$20,0 \times 2 = 40,0$	51,8 S 20	$1,3 \times 2 = 2,6$
<u>Sa: $42,5 \times 2 = 85,0 = I$</u>		52,5 M	$0,7 \times 2 = 1,4$
Ab 11 h 16,0/3 M		53,8 S 19	$1,3 \times 2 = 2,6$
11 h 16,0		54,6 M	$0,8 \times 2 = 1,6$
45,5 A	$29,5 \times 1 = 29,5$	55,1 S 16	$0,5 \times 2 = 1,0$
55,3 Sch	$9,8 \times 1 = 9,8$	55,3 M	$0,2 \times 2 = 0,4$
58,0 Werkz	$2,7 \times 1 = 2,7$	56,5 S 15 kl.	$1,2 \times 2 = 2,4$
12 h 00,0 W	$2,0 \times 1 = 2,0$	56,7 M	$0,2 \times 2 = 0,4$
12 h 03,0 W	$3,0 \times 3 = 9,0$	57,0 S 13	$0,2 \times 2 = 0,6$
<u>Sa = 53,0 = II</u>		12 h 00,0 Austr.	$3,0 \times 2 = 6,0$
		<u>III: Sa</u>	<u>$44,0 \times 2 = 88,0$</u>

13 h 03,0

13 h 15,0 A	$12,0 \times 1 = 12,0$
16,5 P	$1,5 \times 1 = 1,5$
33,5 Sch	$17,0 \times 1 = 17,0$

Sa = 30,5 = IV

	Min.
Gesamtzeit: 10 h 33,5 bis 11 h 16,0	$= 42,5 \times 2 = 85,0$
11 h 16,0 bis 12 h 03,0	$= 47,0 \times 3 = 141,0$
13 h 03,0 bis 13 h 33,5	$= 30,5 \times 1 = 30,5$
	<u>256,5</u>

Mit der Arbeit begannen 2 M um.
 zuerst Ruhepause bis
 dann Vorarbeit (Stamm freimachen) bis
 usw.

10 h 33,5
 10 h 42,0
 10 h 42,3

Aus diesen Angaben errechnen sich die Zeiten der einzelnen Arbeitstakte (jeweils Subtraktion der oberen von der unteren Zahl), welche Maßnahme dann durchgeführt wird, wenn es die Zeit gestattet.

Tafel 8a

V	=	0,6			
FK _s	=	8,4	Vermessen	Schnitte und Maße	
FK _h	=	3,0	M	S	
FS	=	16,0	4,0	2,4	27/36 o. R.
A	=	41,5	0,4	2,4	1/25
Sch	=	35,8	0,8	2,6	1/21
W	=	11,0	1,4	2,6	1/19
M	=	9,0	1,6	1,0	1/17
S	=	14,0	0,4	2,4	1/15
Austr	=	6,0	0,4	0,6	1/13
REINE ARB. ZT.	=	195,3	9,0	14,0	
P _r	=	18,5			
P _j	=	40,0			
Werkz.	=	2,7			
Sa	=	256,5			

Es bedeutet:	d _f	=	Fällschnittdurchmesser	
	d _b	=	Brusthöhendurchmesser	
	d _m	=	Mittendurchmesser	
	t. Ä.	=	tote Äste ab	m } gerechnet vom Fällschnitt aus
	l. Ä.	=	lebende Äste ab	
	Ast	=	Aststärke	
	A _b	=	Astabstand	
	N	=	Hangneigung	
	M	=	Anzahl der Leute	
	P _r , P _j	=	Ruhepause, Jausenpause	
	V	=	Vorarbeit (Stamm freimachen)	
	FK _s	=	Fällkerb (Arbeit mit Säge)	
	FK _h	=	Fällkerb (Arbeit mit Hacke)	
	FS	=	Fällschnitt	
	A.	=	Entasten (der Punkt bedeutet 1 Mann)	
	Sch	=	Schepsen	
	Werkz.	=	Werkzeug herrichten (in diesem Fall war es Herrichten eines Wendebaumes)	
	W	=	Wenden (3 Punkte = 3 Mann)	
	M	=	Messen	
	S	=	Durchschneiden (die Ziffern rechts davon bedeuten den Schnittdurchmesser, die Anmerkung kl bedeutet „Klemmung“)	
	Austr.	=	Austragen	

Die Leistungsfähigkeit der Rotten wurde selbstredend bei der Auswertung der Aufnahmedaten berücksichtigt.

Tafel 9a

Stamm-Nummer		Holzart		df	L m. W.	dm o. R.	fm		Anfangs- zeit		Zeit in Minuten 1 Mann	Leerzeiten		Reine Arbeitszeit	Stammentfernung	Lang- Fällen					
							Nach Ab- schnitt- ten	Nach Mit- ten- stärke				Unvermeidbar	Vermeidbar			G	FK	FS	K	Summe 14—17	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
2	Fi	66	35	34	2,89	3,00	10 ^h 33,5	226	2,7	—	195,3		—	8,4	16,0	—	28,0				
	140	55	33				12 ^h 03,0		57,0				0,6	3,0	—						
							13 ^h 03,0	30,5	1,5												
							13 ^h 33,5														

[illegible]

zu Tafel 9a

Drucksorte A (Fortsetzung)

Stamm-Nummer	Schichtholz								Stammbeschreibung				Anmerkung
	L	d _m	f _m	Aufarbeiten		Rücken			Tote Äste ab m Leb. Äste ab m	Beastungsgrad	Stärke der Äste	Abstand der Äste	
				Ver- messen	Summe	Austragen	Zainen	Summe					
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
2	6 zu 1 m	Ø 17	0,14	5,0 11,6		6,00			11 21	0,45	6	25	

Tafel 9 b

Drucksorte B (für Nutzholz)

F. A. = Rev. = Aufn. B. = Aufn. ■				Fällen			Entasten			Entrinden					Summe			■			Andere Zeiten Min.				
Stamm Nr.	1	d _m	fm	Min.	Min. lfm	Min. fm	Min.	Min. lfm	Min. fm	Min.	Min. lfm	Min. fm	m ²	Min. m ²	Min. lfm	Min. fm	Min. fm	Min. fm	Min. lfm	lfm fm	G	V	Zu Fall bringen	W	Ablängen
2	27	36	2,75	26,64		9,69	34,00	1,26		85,80			30,54	2,82	146,4		53,25	57,26	5,83	9,82		0,6		11,0	

Tafel 10

Meß- und Vorbereitungszeiten für das Aushalten.

für die ausgehaltene Länge von m	bei Hackstand		für die ausgehaltene Länge von m	bei Hackstand	
	gut	schlecht		gut	schlecht
	Minuten			Minuten	
1	0,71	4,02	21	4,25	9,42
2	0,89	4,29		4,42	9,69
3	1,16	4,56	23	4,59	9,96
4	1,33	4,83	24	4,76	10,23
	1,50	5,10	25	4,93	10,50
6	1,67	5,37	26	5,10	10,77
	1,48	5,64	27	5,28	11,04
8	2,01	5,91	28	5,45	11,31
9	2,18	6,18	29	5,62	11,58
10	2,36	6,45	30	5,79	11,85
11	2,53	6,72	31	5,96	12,12
12	2,70	6,99		6,14	12,39
13	2,87	7,26	33	6,31	12,66
14	3,04	7,53	34	6,48	12,93
15	3,21	7,80	35	6,65	13,20
16	3,39	8,07	36	6,82	13,47
17	3,56	8,34	37	7,00	13,74
18	3,73	8,61	38	7,17	14,01
19	3,90	8,88	39	7,34	14,28
20	4,07	9,15	40	7,51	14,55

Tafel 11

Zeitaufwand für das Aushalten von 9—10 m langen Hölzern in $\frac{h}{fm}$

d _m	Je Schnitt			Stück je fm	Minu- ten je fm	Stun- den je fm	fm pro Stunde	Ausge- glichene Werte $\frac{\text{fm}}{h}$	$\frac{h}{\text{fm}}$
	Meß- und Vorberei- tungs- zeiten nach Tafel 10	Schnitt- zeiten	Summe						
8	2,27	0,73	3,00	20,95	62,85	1,045	0,996	0,955	1,047
10	2,27	0,98	3,25	13,45	43,70	0,726	1,375	1,395	0,718
12	2,27	1,27	3,54	9,38	33,20	0,552	1,810	1,830	0,547
14	2,27	1,59	3,86	6,86	27,42	0,456	2,180	2,260	0,443
16	2,27	1,94	4,21	5,25	22,10	0,368	2,720	2,700	0,370
18	2,27	2,33	4,60	4,15	19,00	0,316	3,150	3,130	0,320
20	2,27	2,74	5,01	3,36	16,80	0,270	3,570	3,565	0,280
22	2,27	3,18	5,45	2,74	14,40	0,240	4,160	3,985	0,251
24	2,27	3,64	5,91	2,34	13,80	0,230	4,350	4,375	0,228
26	2,27	4,14	6,41	1,99	12,76	0,213	4,720	4,720	0,212
28	2,27	4,68	6,95	1,67	11,60	0,198	5,050	5,040	0,199
30	2,27	5,27	7,54	1,50	11,30	0,188	5,330	5,320	0,188
32	2,27	5,91	8,18	1,30	10,33	0,176	5,681	5,570	0,180
34	2,27	6,60	8,87	1,15	10,20	0,170	5,880	5,780	0,173
36	2,27	7,37	9,64	1,04	10,05	0,168	5,970	5,960	0,168
38	2 27	8,22	10,49	0,93	9,85	0,164	6,100	6,105	0,164
40	2,27	9,21	11,48	0,84	9,64	0,161	6,220	6,220	0,161

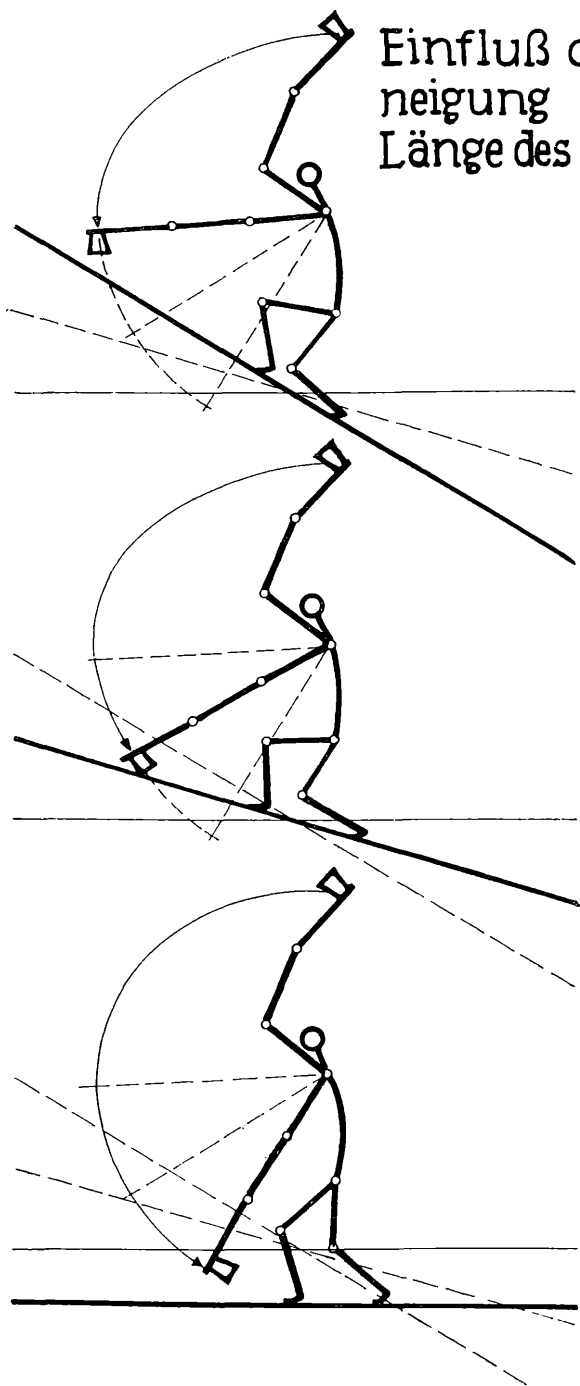
Tafel 12

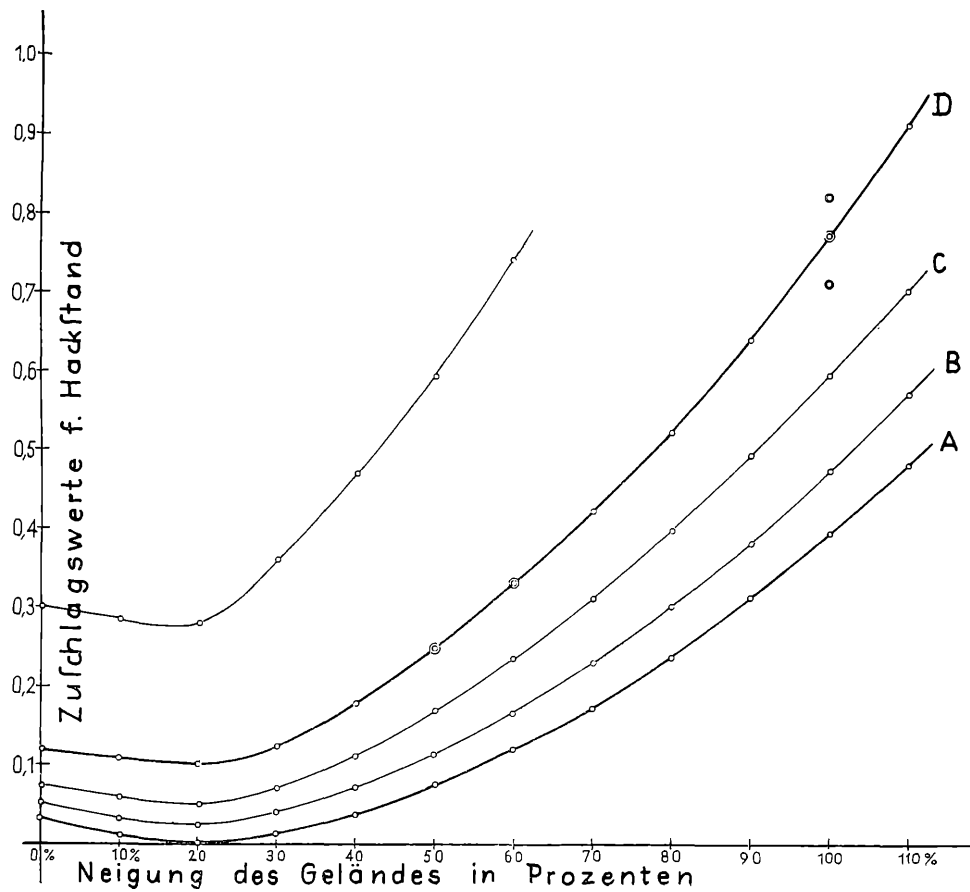
Zeitaufwand für das Aushalten von 5 m langen Hölzern in $\frac{h}{fm}$

d _m	Je Schnitt			Stück je fm	Minu- ten je fm	Stun- den je fm	fm pro Stunde	Ausge- glichene Werte $\frac{fm}{h}$	$\frac{h}{fm}$
	Meß- und Vorberei- tungs- zeiten nach Tafel 10	Schnitt- zeiten	Summe						
8	1,50	0,73	2,23	40,00	82,20	1,475	0,676	0,675	1,475
10	1,50	0,98	2,48	25,50	63,20	1,052	0,952	0,952	1,052
12	1,50	1,27	2,77	17,60	48,70	0,815	1,227	1,227	0,815
14	1,50	1,59	3,09	13,00	40,15	0,670	1,493	1,493	0,670
16	1,50	1,94	3,44	9,95	34,20	0,570	1,754	1,754	0,570
18	1,50	2,33	3,83	7,85	30,00	0,500	2,000	2,000	0,500
20	1,50	2,74	4,24	6,35	26,90	0,448	2,232	2,232	0,448
22	1,50	3,18	4,68	5,26	24,60	0,409	2,445	2,445	0,409
24	1,50	3,64	5,14	4,42	22,20	0,370	2,703	2,638	0,378
26	1,50	4,14	5,64	3,76	21,20	0,353	2,833	2,821	0,354
28	1,50	4,68	6,18	3,25	20,15	0,335	2,985	2,985	0,335
30	1,50	5,27	6,77	2,83	19,15	0,320	3,125	3,125	0,320
32	1,50	5,91	7,41	2,48	18,40	0,306	3,268	3,242	0,308
34	1,50	6,60	8,10	2,20	17,80	0,296	3,378	3,344	0,298
36	1,50	7,37	8,87	1,97	17,50	0,292	3,425	3,428	0,292
38	1,50	8,22	9,72	1,77	17,20	0,287	3,484	3,488	0,287
40	1,50	9,21	10,71	1,59	17,00	0,283	3,534	3,530	0,283

Tafel 13

Einfluß der Hang=
neigung auf die
Länge des Axtweges.





Tafel 14

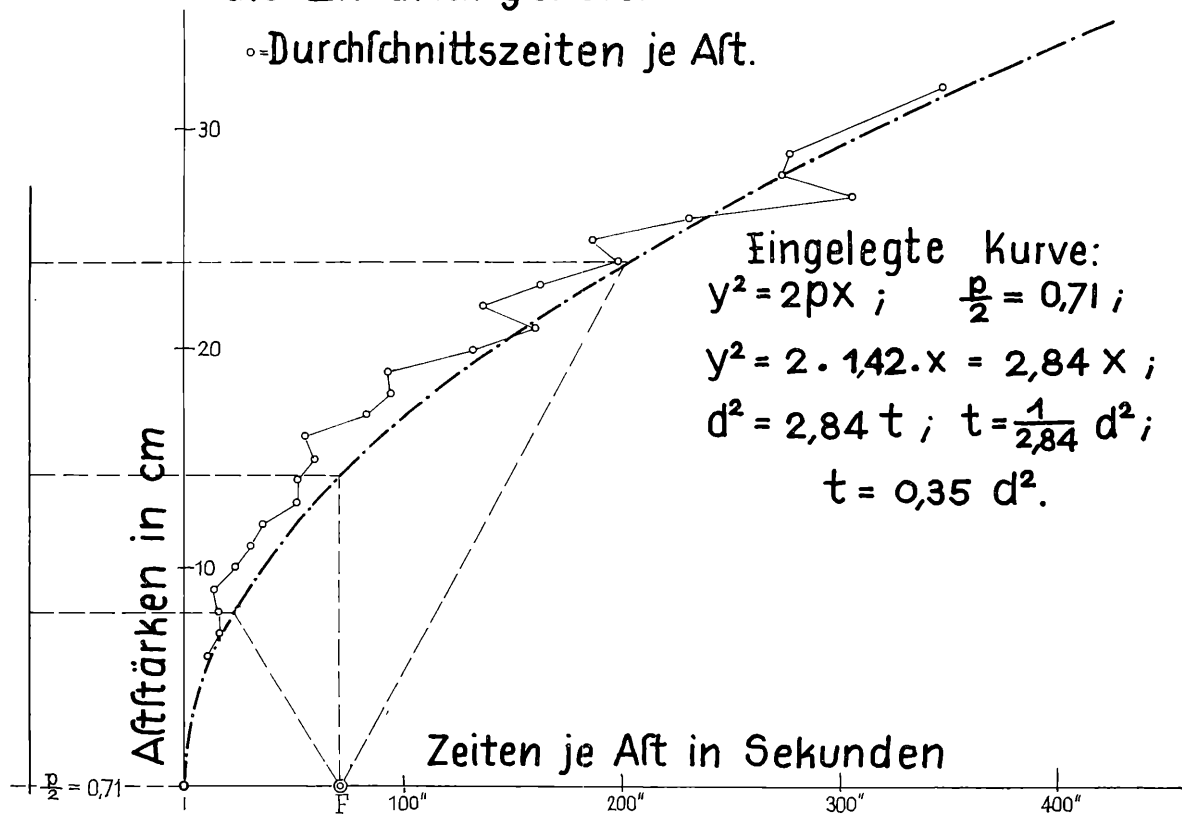
Aufnahme- bogen	Stamm-			Min lfm	Abstand der Äste A	Be- astungs- grad B
	Nr.	Län- ge	d _m			
Th/1	59	22	14	0,83	0,25	0,45
Th/6	6	38	44	2,20	0,40	0,84
Th/1	65	22	14	0,70	0,25	0,41
Th/1	66	20	13	0,66	0,37	0,40
Th/1	60	21	14	0,69	0,37	0,46
Th/3	70	25	20	1,13	0,25	0,48
Th/1	62	20	12	0,45	0,37	0,47
Th/7	2	36	30	1,28	0,30	0,53
Th/2	12	21	17	0,74	0,50	0,62
Ro/2	5	32	33	1,61	0,37	0,63
Th/2	77	24	15	0,62	0,50	0,38
Th/4	17	24	30	2,14	0,30	0,78
Th/1	2	23	14	0,60	0,37	0,39
Ro/7	5	24	32	1,59	0,40	0,80
Th/5	6	41	38	1,54	0,37	0,43
Th/1	71	20	10	0,48	0,37	0,47
Th/1	74	19	11	0,59	0,37	0,40
Th/4	9	28	31	2,27	0,25	0,83
Th/6	18	46	51	2,79	0,40	0,85
Ro/8	6	33	31	1,34	0,30	0,54
Th/5	10	37	36	1,50	0,30	0,43
Th/7	16	31	24	0,87	0,40	0,52
Th/5	11	38	38	1,41	0,28	0,44
Ro/3	10	36	36	1,85	0,20	0,51

Min lfm red. auf 0,50, 0,50 A a B	Min lfm bei einer Aststärke von ein					
	3		6		7	8
0,46	0,46					
1,05						1,05
0,43	0,43					
0,61			0,61			
0,55		0,55				
0,59		0,59				
0,35	0,35					
0,73				0,73		
0,60			0,60			
0,95						0,95
0,82					0,82	
0,82					0,82	
0,57		0,57				
0,80			0,80			
1,32						1,32
0,38	0,38					
0,55		0,55				
0,68			0,68			
1,31						1,31
0,75				0,75		
1,05					1,05	
0,67			0,67			
0,90					0,90	
0,73				0,73		

Aststärken und Stammgruppen	Stamm- zahl	Summe der Stamm- längen ohne Wipfel in m	d _m in cm	fm	Entastungs- zeiten in Minuten	Durch- schnittliche Stammlänge	Durch- schnittlicher fm-Gehalt der Stämme	Minuten je	
								lfm	fm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aststärke 4 cm									
bis 0,09 fm	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,10—0,29 fm	5	94,0	13,5	1,23	64,9	18,8	0,246	0,69	52,76
0,30—0,59 fm	16	324,5	19,5	6,96	215,0	20,3	0,435	0,66	30,90
0,60—0,99 fm	20	498,0	20,5	16,42	366,8	24,9	0,821	0,74	22,34
1,00—1,49 fm	10	282,0	23,7	12,45	210,6	28,2	1,245	0,75	16,92
1,50—2,49 fm	17	535,5	27,4	31,55	396,6	31,5	1,806	0,74	12,57
2,50—3,99 fm	13	429,5	35,0	41,18	313,5	33,0	3,168	0,73	7,61
4,00—5,99 fm	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,00—plus fm	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	81	2163,5	—	109,79	1567,4	26,7	1,355	0,72 i. D.	14,27
Aststärke 5 cm									
bis 0,09 fm	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,10—0,29 fm	3	48,0	11,5	0,48	44,7	16,0	0,160	0,93	93,00
0,30—0,59 fm	7	144,0	17,6	3,14	137,6	20,6	0,449	0,96	43,80
0,60—0,99 fm	8	196,0	20,2	6,36	185,4	24,5	0,795	0,95	29,20
1,00—1,49 fm	18	466,0	24,9	22,63	450,5	25,9	1,257	0,97	19,90
1,50—2,49 fm	17	515,0	28,3	32,47	478,8	30,3	1,910	0,93	14,70
2,50—3,99 fm	4	144,5	32,1	11,76	141,0	36,1	2,940	0,98	12,00
4,00—5,99 fm	2	74,5	38,1	8,54	72,5	37,2	4,270	0,97	8,50
6,00—plus fm	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	59	1588,0	—	85,38	1510,5	26,9	1,440	0,95 i. D.	17,69

Einfluß der Aftstärke auf die Entastungszeit.

○ = Durchschnittszeiten je Aft.



d _m in	l _{fm} fm	Aststärken in Zentimetern									
		2,5 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm	9 cm	10 cm	11 cm	12 cm
		Stunden je l _{fm}									
		0,0073	0,0124	0,0154	0,0190	0,0225	0,0275	0,0375	0,0460	0,0550	0,0680
12	88,4	0,645	1,096								
13	75,3	0,550	0,934								
14	64,9	0,474	0,805	0,999							
15	56,5	0,412	0,701	0,870							
16	49,7	0,363	0,616	0,765	0,944						
17	44,1	0,322	0,547	0,679	0,838						
18	39,3	0,287	0,487	0,605	0,747	0,884					
19	35,3	0,258	0,438	0,544	0,671	0,794					
20	31,8	0,232	0,394	0,490	0,604	0,716	0,875	1,193	1,463	1,749	2,162
22	26,3	0,192	0,326	0,403	0,498	0,590	0,721	0,983	1,205	1,441	1,782
24	22,1	0,161	0,274	0,340	0,420	0,497	0,608	0,829	1,017	1,216	1,503
25	20,3	0,148	0,252	0,313	0,386	0,457	0,558	0,761	0,934	1,117	1,380
26	18,8	0,137	0,233	0,290	0,357	0,423	0,517	0,705	0,865	1,034	1,278
28	16,2	0,118	0,201	0,249	0,308	0,365	0,446	0,608	0,745	0,891	1,102
30	14,1	0,103	0,175	0,217	0,268	0,317	0,388	0,529	0,649	0,776	0,959
32	12,4	0,091		0,191	0,236	0,279	0,341	0,465	0,570	0,682	0,843
34	11,0	0,080		0,169	0,209	0,248	0,303	0,413	0,506	0,605	0,748
35	10,3	0,075		0,159	0,196	0,232	0,283	0,386	0,474	0,567	0,700
36	9,8	0,072		0,151	0,186	0,221	0,270	0,368	0,451	0,539	0,666
38	8,8	0,064		0,136	0,167	0,198	0,242	0,330	0,405	0,484	0,598
40	7,9	0,058		0,122	0,150	0,178	0,217	0,296	0,363	0,434	0,537
42	7,2	0,053			0,137	0,162	0,198	0,270	0,331	0,396	0,490
44	6,5	0,047			0,124	0,146	0,179	0,244	0,299	0,358	0,442
45	6,3	0,046			0,120	0,142	0,173	0,236	0,290	0,347	0,428
46	6,0	0,044			0,114	0,135	0,165	0,225	0,276	0,330	0,408
48	5,5	0,040			0,105	0,124	0,151	0,206	0,253	0,303	0,374
50	5,1	0,037			0,097	0,115	0,140	0,191	0,235	0,281	0,347

Anhang

Normalleistungstafel für die Waldarbeit in Österreich

Fünfte, erweiterte Auflage

Tafeln für den Zeitaufwand bei der Fällung und Aufarbeitung
von Nadelhölzern in der Ebene, im Hügelland und im Gebirge,
verfaßt im Auftrage des Fachausschusses für Fragen der Waldarbeit
im Österreichischen Forstverein

von Dipl.-Ing. Dr. Alfred Hilscher

Inhalt

	Seite
Vorwort	87
Einleitung	87
I. Arbeitsumstände	88
A. Stärke und Länge der anfallenden Hölzer	88
B. Leistungshemmende Umstände	88
II. Bestimmung der mittleren Holzstärke und mittleren Holzlänge	90
III. Anleitung zum Gebrauch der Tafeln	I
IV Tafeln der Zuschlagswerte für die Arbeitsumstände..	II
1. Hackstand .	II
2. Entastung und Frattenlegen	II
3. Holzart und Holzbeschaffenheit	VI
4. Rindenbeschaffenheit.	VI
5. Nutzungsart	VII
6. Spranzen	VIII
V Tafel für den Reduktionsfaktor $R = \sqrt[3]{f}$	X
VI. Normalleistungstafeln	XIII
VII. Berechnungstafel	XIX
VIII. Sortentafel	XXII
IX. Entrindungszeiten	XXIV
X. Leistungstafeln für die Gewinnung von Fichten-Lohrinde	XXV
XI. Beispiele aus der Praxis .	93
Anhang: Kreisflächentafel	103
Behelf zum Bestimmen der Geländeneigung.	104

Vorwort

Die vom Steiermärkischen Forstverein im September 1949 in vierter Auflage herausgegebene Normalleistungstafel für die Waldarbeit, welche allseits günstige Aufnahme und weitverbreitete Verwendung gefunden hat, ist ausverkauft.

In der hier vorliegenden fünften Auflage ist der Gegenstand auf Grund eingehender Studien und Zeitbeobachtungen völlig neu bearbeitet und die Anwendbarkeit der Tafeln auf alle in den österreichischen Wäldern vorkommenden Verhältnisse und auf alle gebräuchlichen Nadelholzsorten ausgedehnt.

Eine fachwissenschaftliche Abhandlung über die Veranlassung zu dieser Neubearbeitung und über die Einzelheiten der Durchführung wird in den „Mitteilungen der Forstlichen Bundes-Versuchsanstalt Mariabrunn“ veröffentlicht.

Leistungstafeln für die Fällung und Aufarbeitung von Laubhölzern und für die Holzlieferung und Lagerung sind in Ausarbeitung.

Österreichischer Forstverein

Wien, im Oktober 1953

Einleitung

Die Tafeln ermöglichen es, zu ermitteln, welcher Arbeitszeitaufwand eines voll leistungsfähigen Berufsforstarbeiters (Facharbeiters) für die Fällung und Aufarbeitung je Einheit unter den gegebenen Arbeitsumständen bei normaler Arbeitsleistung erforderlich ist.

I. Arbeitsumstände

Die möglichst genaue Erfassung der Arbeitsumstände ist die Voraussetzung für die Ermittlung richtiger Ergebnisse.

A. Stärke und Länge der anfallenden Hölzer

Die Stärke des Holzes, d. i. der durchschnittliche Mittendurchmesser (d_m) der anfallenden Stücke, hat den größten Einfluß auf die notwendige Arbeitszeit. Je kleiner der durchschnittliche Mittendurchmesser (d_m) der anfallenden Stücke ist, umso geringer ist die Leistung in der Zeiteinheit und daher umso größer der Zeitaufwand je Masseneinheit. Je kürzer die Stücke im Durchschnitt sind, umso mehr Arbeitszeit ist je Masseneinheit erforderlich.

B. Leistungshemmende Umstände

1. Der Hackstand

Unter Hackstand ist die Geländebeschaffenheit des Nutzungsortes zu verstehen. Hierzu gehören die Neigung des Geländes in Prozenten und seine Gangbarkeit (siehe Tafel IV/1.)

2. Die Beastung

Die Beastung wird nach folgenden Merkmalen beurteilt:

- a) Beastungsgrad (B), d. i. der Anteil des beasteten Stammteiles an der gesamten Stammlänge. Zum beasteten Stammteil wird die Länge der gesamten lebenden Krone, vermehrt um ein Drittel der mit abgestorbenen Ästen besetzten Stammlänge, gerechnet;
- b) Astabstand (A), d. i. der durchschnittliche Abstand der Äste in der Längsrichtung des Stammes;
- c) Aststärke, d. i. der Durchmesser der stärksten Äste in handbreitem Abstand vom Stamm gemessen.

Je größer der Beastungsgrad ist, je geringer der Astabstand und je stärker die Äste sind, desto höher ist der Zeitaufwand für die Entastungsarbeit.

Bei der Ermittlung des Zeitaufwandes für die Entastung spielt auch der mittlere Stammdurchmesser (d_m) des zu entastenden Holzes insofern eine Rolle, als bei gleicher Aststärke und steigendem Stammdurchmesser die Entastungszeit je fm abnimmt.

Aus den nach Aststärken und mittleren Stammdurchmessern abgestuften Grundzahlen für den Beastungsgrad $B = 0,50$ und dem Astabstand $A = 0,50$ m wird durch Multiplikation mit der Verhältniszahl $\frac{B}{A}$ der Zuschlagswert für das Entasten berechnet. Die Zuschläge für die Entastungsarbeit sind höher, wenn die Äste und sonstigen Schlagabfälle aus Bringungsrückichten in „Fratten“ gelegt werden (Tafeln IV/2 a—c).

3. Holzarten und Holzbeschaffenheit

Entscheidend für die Länge der Aufarbeitungszeit ist die Holzart und die Jahreszeit, in der die Arbeit durchgeführt wird (Tafel IV/3).

4. Rindenbeschaffenheit

Der Zeitaufwand für das Entrinden der Hölzer bei Saftgang ist in den Tafeln VI, VII und VIII in den angegebenen Arbeitszeiten inbegriffen. Der Mehraufwand an Arbeitszeit beim Entrinden außer Saftgang ist in den Ansätzen der Tafel IV/3 enthalten. Die Tafel IV/4 ist nur dann anzuwenden, wenn die Entrindung mit der Hacke durchgeführt werden muß, u. zw. nur für jenen Massenanteil, der tatsächlich mit der Axt entrinde wird.

Unterbleibt die Entrindung, so vermindert sich die endgültig errechnete Arbeitszeit um die in der Tafel IX angegebenen Entrindungszeiten.

5. Nutzungsart

Beim Kahlhieb steigt der Zeitaufwand mit der Zunahme der Holzmasse je ha unter sonst gleichen Bedingungen.

Bei stammweiser Nutzung steigt die erforderliche Arbeitszeit mit dem Abstand der zu nutzenden Stämme und mit dem Absinken des Massengehaltes des Mittelstammes der genutzten Hölzer.

Die Rücksichtnahme auf vorhandene Naturverjüngung bildet ein besonderes Erschwernis (siehe Tafel IV/5).

6. Spranzen

Die Zuschläge für das ein- oder beiderseitige Spranzen der Abschnitte sind aus der Tafel IV/6 zu entnehmen.

II. Bestimmung der mittleren Holzstärke und mittleren Holzlänge

Die mittlere Holzstärke (d_m) und die mittlere Stücklänge (l_m) kann ebenso wie die Gesamtmasse eines Schlages erst nach durchgeführter Schlägerung genau bestimmt werden. Die richtige (gerechte) Gedingvergebung ist daher am besten so vorzunehmen, daß bei der Gedingverhandlung die Zeitzuschläge für die leistungshemmenden Umstände einwandfrei ermittelt und vereinbart werden, die Feststellung der mittleren Stärke und Stücklänge aber erst der Endabmaß vorbehalten bleibt. Mit Hilfe dieses so bestimmten mittleren Durchmessers und der mittleren Stücklänge sowie mit Hilfe der schon vorher einvernehmlich festgelegten Zeitzuschläge kann dann der endgültige Stundensatz aus der Leistungstafel entnommen werden.

Ist jedoch die Bestimmung der mittleren Stärke und Stücklänge vor der Schlägerung nötig, muß diese näherungsweise aus dem Mittelstamm abgeleitet werden.

A. Genaue Bestimmung der mittleren Holzstärke und der durchschnittlichen Stücklänge nach der Schlagabmaß

Die mittlere Holzstärke wird aus der Schlagabmaß wie folgt berechnet:

Die Gesamtmasse des Schlages (M) ist durch die Summe der Längen aller Einzelstücke (L) zu dividieren, wodurch die mittlere Kreisfläche (k_m) erhalten wird. Für diese wird dann aus einer Kreisflächen- oder Holzkubierungstabelle der entsprechende Durchmesser (d_m) abgelesen, der für die Gedingfestsetzung gilt.

Wird die Holzmasse einer Schlägerung durch Punktieren ermittelt, ist die Berechnung des mittleren Durchmessers sehr einfach, da die Summe der Längen aller Stücke ohneweiters ausgerechnet werden kann (siehe im Beispiel 1, Seite 11).

Bei der Abmaß mit Numerierung und Einzelkubierung müßten dagegen alle Einzellängen zusammengezählt werden. Zur Vereinfachung kann man jedoch aus den bekannten Massen der einzelnen Stärkeklassen mittels Division durch die mittlere Kreisfläche (z. B. bei Stärkeklasse 20—24: Kreisfläche für 22 cm = 0,038 m²) die Längensumme der betreffenden Stärkeklasse errechnen und durch Summierung der für die einzelnen Stärkestufen errechneten Längensummen wieder die Gesamtsumme aller Einzellängen (L) bestimmen (siehe Beispiel 2, Seite 12).

Die durchschnittliche Stücklänge ergibt sich aus der Gesamtlänge der erzeugten Stammhölzer und Stangen, geteilt durch die Stückzahl.

B. Näherungsweise Bestimmung am stehenden Holze

Die mittlere Holzstärke kann hier dem Mittendurchmesser des Mittelstammes der zum Hieb bestimmten Bäume gleichgesetzt werden, d. h. seinem Durchmesser in halber Höhe.

Wie findet man den Mittelstamm?

Will man sehr genau sein, kluppt man den ganzen Bestand oder alle zur Schlägerung bestimmten Bäume getrennt nach Holzarten. Es genügt jedoch, wenn man kreuz und quer durch den Bestand geht und eine Anzahl zu schlägernder Bäume, die aus allen Stärkestufen zu wählen sind, kluppt. Bei Kahlhieben genügen 5—10% der Gesamtstammzahl; bei Einzelstamm-entnahmen muß der Prozentsatz umso größer sein, je kleiner die Anzahl der zur Schlägerung bestimmten Stämme ist. Gekluppt werden selbstverständlich nur solche Bäume, die zur Nutzung gelangen sollen. Die Ergebnisse werden, nach Durchmesser geordnet, in eine Liste (Kluppliste) eingetragen. Beim Kluppen wird die Stärke der Stämme an der Bergseite in Brusthöhe, d. i. in 1,3 m Höhe, bestimmt. Um jede Messung in dieser Höhe zu vollziehen, was für den Erfolg der Aufnahme unerlässlich ist, empfiehlt es sich, daß der Messende die richtige Maßhöhe an seiner Kleidung vermerkt.

Aus der Kluppliste rechnet man die Gesamtstammzahl aus, indem man die Stammzahlen aller Stärkestufen addiert. Um den Mittelstamm zu finden, multipliziert man diese Gesamtstammzahl (z. B. 1000) mit 0,3 (= 300) und addiert die Stammzahlen der Stärkestufen, bei der stärksten beginnend, so lange, bis diese Ziffer (300) erreicht ist.

In der Stärkestufe, wo dies der Fall ist, liegt der gesuchte Mittelstamm, welcher der mathematischen Definition (Summe aller Massen durch Summe aller Höhen) unter Berücksichtigung der Abzopfung und des Rindenabzuges entspricht. Damit ist also seine Brusthöhenstärke mit Rinde (d_b) bekannt. Wir brauchen aber seine Mittenstärke, d. h. seinen Durchmesser in halber Höhe.

Wie bekommt man den Durchmesser in halber Höhe des Mittelstammes?

Man mißt und schätzt an einigen Vertretern des Mittelstammes, d. h. an Bäumen, die seinen Brusthöhendurchmesser haben, einige Baumhöhen. Bei dieser Gelegenheit stellt man

auch den Beastungsgrad (d. i. die Kronenlänge in Bruchteilen der Schaftlänge) der ausgewählten Bäume fest. Die Messung wird mit einem einfachen Baumhöhenmesser oder durch direkte Längenmessung an gefällten Stämmen durchgeführt. Die zu messenden Stämme sollen dabei so ausgewählt werden, daß sie nicht nur im Brusthöhendurchmesser, sondern auch in den Baumhöhen und in der Bekronung dem Bestandesdurchschnitt entsprechen. Aus den gemessenen Höhen bildet man den Durchschnitt (h_m).

Es ist ratsam, auch noch in den benachbarten Stärkegruppen des Mittelstammes die Kronenlängen (in Bruchteilen der Schaftlänge) einer Anzahl von Bäumen zu ermitteln. Aus allen erhobenen Kronenlängen (in Bruchteilen der Schaftlänge) wird dann das Mittel errechnet. Wir erhalten damit den durchschnittlichen Beastungsgrad der zu schlägernden Bäume.

Nun schlägt man die „Tafel für den Reduktionsfaktor“ auf und sucht dort für die ermittelte durchschnittliche Baumhöhe und den gefundenen durchschnittlichen Beastungsgrad den dazugehörigen Reduktionsfaktor R auf, der in Wirklichkeit nichts anderes als die Quadratwurzel aus der Formzahl (f) ist ¹⁾.

Wenn man den Brusthöhendurchmesser des Mittelstammes mit dem Reduktionsfaktor R multipliziert, bekommt man den Durchmesser in halber Höhe des Mittelstammes, der zugleich aber der zu erwartende durchschnittliche Mittendurchmesser der anfallenden Stücke ist (d_m).

Man kann den Mittendurchmesser auch ohne Rechnung unmittelbar messen, wenn man einen oder mehrere Mittelstämme (siehe Seite 9, fünfter Absatz) als Probestämme fällt. An diesen kann man dann sowohl die Schaftlänge, die Beastung und den Mittendurchmesser (Durchmesser in halber Länge = d_m) unmittelbar abmessen.

Die Vorherbestimmung des mittleren Durchmessers mit Hilfe von R (Beispiele 3 und 4, 14.—17 Seite) oder an Probestämmen kann naturgemäß nur eine näherungsweise sein, weswegen die Ermittlung dieses für den Arbeitsaufwand je fm wichtigsten Faktors auf Grund des Abmaßeergebnisses erfolgen sollte. Denn nur diese Art der Errechnung des mittleren Durchmessers (d_m) führt zu einem unanfechtbaren Ergebnis.

Die durchschnittliche Stücklänge kann vor der Schlägerung nur auf Grund der Ausformungsvorschriften angeschätzt werden.

¹⁾ Die Formzahl (f) — in unserem Falle „Brusthöhenformzahl oder unechte Formzahl“ — drückt das Verhältnis der wirklichen Holzmasse des Schaftes (V_s) zur Holzmasse einer Walze (V_m) von gleicher Grundfläche in Brusthöhe (1,3 m) und gleicher Schaftlänge aus.

III. Anleitung zum Gebrauch der Tafeln

a) Erhebung der Zuschläge für leistungshemmende Arbeitsumstände (Hackstand, Beastung usw.) und Summenbildung dieser Zuschlagswerte (Z).

b) Feststellen des durchschnittlichen Mittendurchmessers (d_m) der anfallenden Hölzer und der durchschnittlichen Stücklänge (l_m), (siehe Absatz II).

c) Das Arbeitszeiterfordernis je Einheit kann **für die Längen 4,5 und 8,0 m** aus den

Ablesetafeln VI a und b,
für alle Längen aus der Berechnungstafel VII oder,
wenn nach Sortimenten abgerechnet wird,
aus der Sortentafel VIII
abgeleitet werden.

Eine kurze Gebrauchsanweisung ist einzelnen Tafeln vorangesetzt.

Werden die Hölzer überhaupt nicht entrindet, ist das aus den Tafeln VI—VIII ermittelte Arbeitsstundenerfordernis um die in der Tafel IX angegebene Zeit (Entrindungszeit) zu vermindern.

Tafel X enthält das Arbeitszeit-Erfordernis bei der Gewinnung von Fichten-Lohrinde.

Abschnitt XI bringt sechs praktische Beispiele zur Anwendung der Tafeln IV—IX.

IV. Tafeln der Zuschlagswerte für die Arbeitsumstände

1. Zuschlagswerte für den Hackstand (Geländebeschaffenheit des Nutzungsortes)

Neigung des Geländes in % ¹⁾	Gangbarkeit des Geländes				
	Sehr gut gangbar, keine Unebenheiten, harter Boden	Minder gut gangbar, große Mulden, Steine, Sumpf	Schwer gangbar,		Sonderfall, Böden, die bei Stämmen mit hohem Festmeter- gehalt tiefes Eindrin- gen von Aststummeln ermöglichen
			Gerölle, Fels, Windwürfe und Schneebrüche in Flächen	scharfkantige, große Felsblöcke, Granit, Flächen- windwürfe in dicht bestocktem Starkholz	
A	B	C/a	C/b	D	
00	0,03	0,05	0,07	0,12	0,30
10	0,01	0,03	0,06	0,11	0,29
20	0,00	0,02	0,05	0,10	0,28
30	0,01	0,04	0,07	0,12	0,36
40	0,04	0,07	0,12	0,18	0,47
50	0,07	0,11	0,17	0,25	0,59
60	0,12	0,17	0,24	0,33	0,74
70	0,17	0,23	0,31	0,42	—
80	0,24	0,30	0,40	0,52	—
90	0,31	0,38	0,49	0,64	—
100	0,39	0,47	0,59	0,77	—
110	0,48	0,57	0,70	0,91	--

¹⁾ Die Neigung des Geländes in Prozenten gibt an, um wieviel Meter das Gelände auf 100 Meter Horizontale Entfernung ansteigt.

¹⁾ Die Neigung des Geländes in Prozenten gibt an, um wieviel Meter das Gelände auf 100 Meter Horizontale Entfernung ansteigt.

2. Tafeln zur Ermittlung der Zuschlagswerte für das Entasten und für das Frattenlegen

Anwendung: Die Tafel 2 a enthält die Grundzahlen (g) der Zuschlagswerte je 1 fm für das Entasten, abgestuft nach der Aststärke (1—12 cm) und nach dem mittleren Durchmesser (dm), u. zw. bei einem Beastungsgrad (B) von 0,50 und einem Astabstand (A) von 0,50 m.

Sollen die anfallenden Äste und Schlagabfälle in „Fratten“ gelegt werden, ist der Zuschlagswert der Tafel 2 b zu entnehmen.

Der Zuschlagswert ändert sich, wenn B und A größer oder kleiner sind als 0,50. In diesem Falle ist die Grundzahl g mit der Verhältniszahl $\frac{B}{A}$ zu vervielfältigen.

Die den verschiedenen Beastungsgraden B und den Astabständen A entsprechenden Verhältniszahlen $\frac{B}{A}$ können aus der Tafel 2 c abgelesen werden.

Beispiel:

Die Aststärke sei 3 cm, der mittlere Durchmesser d_m sei 20 cm. Die Grundzahl g für das Entasten ist nach Tafel 2 a = 0,12, für das Entasten samt Frattenlegen nach Tafel 2 b = 0,21. Der Beastungsgrad sei 0,60, der Astabstand 0,40 m; die Verhältniszahl beträgt nach Tafel 2 c 1,50. Als Zuschlagswert für das Entasten ohne Frattenlegen wird daher berechnet: $0,12 \text{ mal } 1,50 = 0,18$, für das Entasten samt Frattenlegen $0,21 \text{ mal } 1,50 = 0,315$.

2 a. Grundzahlen (g) für das Entasten (ohne Frattenlegen)
bei Beastungsgrad (B) = 0,50 und Astabstand
(A) = 0,50 m¹⁾

d _m in cm	Aststärken in cm												d _m in cm
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
5	0,97												5
6	0,65												6
7	0,45												7
8	0,36	0,48											8
9	0,29	0,38											9
10	0,23	0,31	0,46										10
11	0,19	0,25	0,38										11
12	0,16	0,21	0,32	0,45									12
13	0,14	0,18	0,28	0,38									13
14	0,12	0,16	0,24	0,33	0,53								14
15	0,10	0,14	0,21	0,29	0,46								15
16		0,12	0,18	0,25	0,40	0,58							16
17		0,11	0,16	0,23	0,36	0,52							17
18		0,09	0,14	0,20	0,32	0,46	0,60						18
19		0,09	0,13	0,18	0,29	0,41	0,54						19
20		0,08	0,12	0,16	0,26	0,37	0,48	0,64	0,96	1,24	1,52	1,93	20
22			0,10	0,13	0,22	0,31	0,40	0,53	0,79	1,01	1,25	1,59	22
24			0,08	0,11	0,18	0,26	0,34	0,45	0,67	0,86	1,06	1,34	24
25			0,07	0,10	0,17	0,24	0,31	0,41	0,61	0,79	0,97	1,23	25
26				0,10	0,15	0,22	0,29	0,38	0,57	0,73	0,90	1,14	26
28				0,08	0,13	0,19	0,25	0,33	0,49	0,63	0,77	0,98	28
30				0,07	0,11	0,17	0,22	0,29	0,43	0,55	0,67	0,86	30
32					0,10	0,15	0,19	0,25	0,37	0,48	0,59	0,75	32
34					0,09	0,13	0,17	0,22	0,33	0,43	0,53	0,67	34
35					0,08	0,12	0,16	0,21	0,31	0,40	0,49	0,63	35
36					0,08	0,11	0,15	0,20	0,30	0,38	0,47	0,59	36
38					0,07	0,10	0,13	0,18	0,27	0,34	0,42	0,53	38
40					0,06	0,09	0,12	0,16	0,24	0,31	0,38	0,48	40
42						0,08	0,11	0,15	0,21	0,28	0,34	0,44	42
44						0,08	0,10	0,13	0,20	0,25	0,31	0,40	44
45						0,07	0,10	0,13	0,19	0,24	0,30	0,38	45
46						0,07	0,09	0,12	0,18	0,23	0,29	0,36	46
48						0,07	0,08	0,11	0,17	0,21	0,26	0,33	48
50						0,06	0,08	0,10	0,15	0,20	0,24	0,31	50

¹⁾ Für andere Beastungsgrade und Astabstände sind obige Grundzahlen mit der aus Tafel 2 c zu entnehmenden Verhältniszahl $\frac{B}{A}$ zu vervielfältigen.

2 b. Grundzahlen (g) für das Entasten und Frattenlegen
bei Beastungsgrad (B) = 0,50 und Astabstand
(A) = 0,50 m¹)

d _m in cm	Aststärken in cm												d _m in cm
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
5	1,25												5
6	0,90												6
7	0,70												7
8	0,55	0,72											8
9	0,45	0,59											9
10	0,36	0,49	0,69										10
11	0,30	0,40	0,59										11
12	0,25	0,34	0,50	0,68									12
13	0,22	0,30	0,44	0,60									13
14	0,19	0,26	0,38	0,52	0,76								14
15	0,17	0,24	0,34	0,46	0,67								15
16		0,21	0,30	0,40	0,59	0,81							16
17		0,20	0,27	0,37	0,54	0,74							17
18		0,18	0,25	0,34	0,49	0,67	0,82						18
19		0,17	0,23	0,31	0,45	0,61	0,75						19
20		0,15	0,21	0,28	0,41	0,56	0,68	0,85	1,19	1,49	1,80	2,23	20
22			0,18	0,23	0,35	0,48	0,58	0,73	1,01	1,25	1,51	1,87	22
24			0,15	0,20	0,29	0,40	0,50	0,64	0,88	1,09	1,30	1,60	24
25			0,14	0,19	0,28	0,37	0,46	0,59	0,81	1,01	1,20	1,48	25
26				0,18	0,25	0,34	0,43	0,55	0,76	0,94	1,12	1,38	26
28				0,15	0,22	0,29	0,37	0,48	0,66	0,82	0,97	1,19	28
30				0,14	0,19	0,25	0,31	0,42	0,58	0,70	0,84	1,04	30
32					0,17	0,22	0,28	0,36	0,50	0,62	0,75	0,91	32
34					0,15	0,19	0,25	0,32	0,44	0,55	0,66	0,81	34
35					0,14	0,18	0,24	0,30	0,42	0,51	0,61	0,76	35
36					0,14	0,17	0,22	0,29	0,40	0,49	0,59	0,72	36
38					0,12	0,15	0,19	0,26	0,36	0,44	0,53	0,65	38
40					0,11	0,14	0,18	0,23	0,32	0,39	0,47	0,59	40
42						0,13	0,16	0,21	0,29	0,35	0,42	0,53	42
44						0,12	0,15	0,19	0,27	0,32	0,38	0,48	44
45						0,11	0,15	0,18	0,25	0,31	0,36	0,45	45
46						0,11	0,13	0,17	0,24	0,30	0,35	0,43	46
48						0,10	0,12	0,15	0,22	0,27	0,31	0,39	48
50						0,09	0,12	0,14	0,20	0,25	0,29	0,37	50

¹⁾ Für andere Beastungsgrade und Astabstände sind obige Grundzahlen mit der aus Tafel 2 c zu entnehmenden Verhältniszahl $\frac{B}{A}$ zu vervielfältigen.

2 c. Verhältniszahlen

Beastungsgrad (B) durch Astabstand (A) = $\frac{B}{A}$

Astab- stand A in m	Beastungsgrad B									
	1,00 1	0,90 9/10	0,80 8/10	0,75 3/4	0,70 7/10	0,60 6/10	0,50 1/2	0,33 1/3	0,25 1/4	0,20 1/5
0,20	5,00	4,50	4,00	3,75	3,50	3,00	2,50	1,67	1,25	1,00
0,25	4,00	3,60	3,20	3,00	2,80	2,40	2,00	1,32	1,00	0,80
0,30	3,33	3,00	2,67	2,50	2,33	2,00	1,67	1,10	0,83	0,67
0,35	2,86	2,57	2,29	2,14	2,00	1,71	1,43	0,94	0,71	0,57
0,40	2,50	2,25	2,00	1,88	1,75	1,50	1,25	0,83	0,63	0,50
0,50	2,00	1,80	1,60	1,50	1,40	1,20	1,00	0,67	0,50	0,40
0,60	1,67	1,50	1,33	1,25	1,17	1,00	0,83	0,55	0,42	0,33
0,70	1,43	1,29	1,14	1,07	1,00	0,85	0,71	0,46	0,36	0,29
0,80	1,25	1,13	1,00	0,94	0,87	0,75	0,63	0,41	0,31	0,25

3. Zuschlagswerte für Holzart und Holzbeschaffenheit

	Fi	Ta	Lä	Ki
a) Schlägerung und Aufarbeitung während der Saftzeit	0,00	0,00	0,00	0,00
b) Schlägerung während der Saftzeit, Aufarbeitung im Herbst	0,08	0,09	0,10	0,06
c) Schlägerung und Aufarbeitung während der Saftruhe	0,17	0,19	0,20	0,12
d) Pechfluß bei Ki und Lä oder schwer sägbares Holz (gefrorenes frisches Holz)	0,30	0,33	0,40	0,30

4. Zuschlagswerte für die Rindenbeschaffenheit

(Nur anzuwenden, wenn entrindet wird.)

	Fi	Ta	Lä	Ki
Bei Fi, Lä und Ki, deren Rinde im unteren Stammteil starke Borke aufweist, wel- che mit der Hacke entfernt werden muß.....	0,08	0,10	0,14	0,10

5. Zuschlagswerte für die Nutzungsart

- a) Kahlhieb, anfallende Holzmasse je 1 ha bis 500 fm.... 0,00
 b) Kahlhieb, anfallende Holzmasse je 1 ha, 500 bis 800 fm 0,03
 c) Kahlhieb, anfallende Holzmasse je 1 ha, 800 fm und mehr 0,06

Stammweise Nutzung bei einem durch- schnittlichen fm-Gehalt des Stammes	Abstand der genutzten Stämme in Metern	in lockerem Bestand	in dichtem Bestand oder lockerem Bestand unter besonderer Berück- sichtigung der Naturverjüngung
		Zuschlagswerte	
d) über 1,50 fm	0— 50 m	0,00—0,03	0,00—0,05
	50—100 m	0,03—0,05	0,05—0,10
	100—150 m	0,05—0,08	0,10—0,15
e) von 0,70 bis 1,50 fm	0— 50 m	0,00—0,05	0,00—0,10
	50—100 m	0,05—0,10	0,10—0,20
	100—150 m	0,10—0,15	0,20—0,30
f) bis 0,70 fm	0— 50 m	0,00—0,10	0,00—0,15
	50—100 m	0,10—0,20	0,15—0,30
	100—150 m	0,20—0,30	0,30—0,45

6 a. Zuschlagswerte für beiderseitiges Spranzen
 je fm für ausgehaltene Längen von 1 bis 12 m und Mittendurchmesser von 10 bis 50 cm

dm in cm	ausgehaltene Längen in Metern									dm in cm
	1	2	3	4	5	6	7—8	9—10	11—12	
10	1,33	0,68	0,45	0,36	0,29	0,25	0,21	0,17	0,14	10
12	1,08	0,55	0,38	0,29	0,24	0,20	0,17	0,14	0,11	12
14	0,91	0,46	0,31	0,24	0,20	0,17	0,14	0,11	0,09	14
15	0,84	0,43	0,29	0,22	0,18	0,15	0,13	0,10	0,08	15
16	0,78	0,40	0,27	0,21	0,17	0,14	0,12	0,10	0,08	16
18	0,69	0,35	0,24	0,18	0,15	0,12	0,10	0,08	0,07	18
20	0,61	0,31	0,21	0,16	0,13	0,11	0,09	0,07	0,06	20
22	0,55	0,28	0,19	0,14	0,12	0,10	0,08	0,07	0,05	22
24	0,50	0,25	0,17	0,13	0,11	0,09	0,07	0,06	0,05	24
25	0,48	0,24	0,16	0,12	0,10	0,09	0,07	0,06	0,05	25
26	0,46	0,23	0,16	0,12	0,10	0,08	0,07	0,05	0,04	26
28	0,43	0,22	0,15	0,11	0,09	0,08	0,06	0,05	0,04	28
30	0,40	0,21	0,13	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	30
32	0,37	0,19	0,13	0,10	0,08	0,07	0,05	0,04	0,03	32
34	0,34	0,18	0,12	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	34
35	0,34	0,17	0,11	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	35
36	0,33	0,17	0,11	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	36
38	0,31	0,16	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	38
40	0,29	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	40
42	0,28	0,14	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	42
44	0,27	0,13	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	44
45	0,26	0,13	0,09	0,07	0,05	0,05	0,04	0,03	0,02	45
46	0,25	0,13	0,09	0,07	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02	46
48	0,24	0,13	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	48
50	0,23	0,12	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	50

6 b. Zuschlagswerte für einseitiges Spranzen
 je fm für ausgehaltene Längen von 1 bis 12 m und Mittendurchmesser von 10 bis 50 cm

dm in cm	ausgehaltene Längen in Metern									dm in cm
	1	2	3	4	5	6	7—8	9—10	11—12	
10	0,77	0,40	0,28	0,22	0,18	0,16	0,13	0,11	0,10	10
12	0,61	0,32	0,22	0,17	0,14	0,12	0,10	0,09	0,07	12
14	0,51	0,26	0,18	0,14	0,12	0,10	0,09	0,07	0,06	14
15	0,47	0,24	0,17	0,13	0,11	0,10	0,08	0,06	0,05	15
16	0,43	0,22	0,15	0,12	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05	16
18	0,38	0,19	0,13	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	18
20	0,33	0,16	0,12	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04	20
22	0,30	0,15	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	22
24	0,27	0,14	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	24
25	0,26	0,13	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	25
26	0,25	0,13	0,09	0,07	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	26
28	0,23	0,12	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	28
30	0,21	0,11	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	30
32	0,20	0,10	0,07	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	32
34	0,19	0,09	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	34
35	0,18	0,09	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	35
36	0,17	0,09	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	36
38	0,16	0,08	0,06	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	38
40	0,15	0,08	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	40
42	0,14	0,07	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	42
44	0,14	0,07	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	44
45	0,14	0,07	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	45
46	0,13	0,07	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	46
48	0,13	0,06	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	48
50	0,12	0,06	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	50

X

V. Tafel für den Reduktionsfaktor $R = \sqrt{f}$

Schaft- länge in m	Holzart	Beastungsgrad (Länge der lebenden Krone in Bruchteilen der Schaftlänge)													
		0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85
8	Fi			0,84	0,82	0,80	0,78	0,76	0,75	0,74	0,73	0,72	0,71	0,70	0,69
	Lä					0,86	0,83	0,80	0,77	0,75	0,73	0,71	0,69	0,67	0,65
	Ki					0,78	0,75	0,72	0,69	0,67	0,65	0,63	0,62	0,61	
10	Fi			0,83	0,80	0,78	0,76	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68	0,67	0,66
	Lä					0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,64	0,62	0,60	
	Ki			0,80	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,62	0,60	0,58			
12	Fi			0,82	0,79	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68	0,67	0,66	0,65	0,64	0,63
	Lä			0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,54	
	Ki			0,77	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,59	0,57	0,55			
14	Fi			0,82	0,79	0,76	0,73	0,71	0,69	0,67	0,65	0,63	0,62	0,61	0,60
	Lä			0,82	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54		
	Ki			0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58					
16	Fi			0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,68	0,66	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56
	Lä			0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53		
	Ki	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57					
18	Fi			0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,67	0,65	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55
	Lä			0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52		
	Ki	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56					
20	Fi			0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54
	Lä			0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51		
	Ki	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55					
22	Fi			0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53
	Lä			0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50		
	Ki	0,78	0,75	0,72	0,69	0,67	0,64	0,59	0,56	0,53					

24	Fi			0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52
	Lä			0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,57	0,54	0,51				
	Ki	0,77	0,73	0,69	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,51					
26	Fi			0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51
	Lä			0,76	0,72	0,68	0,64	0,62	0,58	0,55	0,52				
	Ki	0,77	0,73	0,69	0,65	0,61	0,58	0,55	0,52	0,50					
28	Fi			0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51
	Lä			0,75	0,71	0,67	0,63	0,59	0,55	0,52	0,49				
	Ki	0,76	0,72	0,68	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,48					
30	Fi			0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51
	Lä			0,74	0,70	0,66	0,62	0,58	0,54	0,50	0,47				
	Ki	0,76	0,72	0,68	0,64	0,60	0,56	0,52	0,49	0,47					
32	Fi			0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,54	0,52	0,50
	Lä			0,74	0,70	0,66	0,62	0,58	0,54	0,50	0,46				
	Ki	0,76	0,72	0,68	0,64	0,60	0,56	0,52	0,48	0,45					
34	Fi			0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,54	0,52	0,50
	Lä	0,81	0,78	0,74	0,70	0,66	0,62	0,58	0,54	0,50	0,46				
	Ki	0,75	0,71	0,67	0,63	0,59	0,55	0,51	0,47	0,44					
36	Fi			0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,53	0,51	0,49
	Lä	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,61	0,57	0,53	0,49					
	Ki	0,75	0,71	0,67	0,63	0,59	0,55	0,51	0,47						
38	Fi			0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,48
	Lä	0,81	0,76	0,72	0,68	0,64	0,60	0,56	0,52						
	Ki	0,75	0,71	0,67	0,63	0,59	0,55	0,51	0,47						
40	Fi			0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,48
	Lä	0,81	0,76	0,71	0,66	0,62	0,58	0,54	0,50						
	Ki	0,74	0,70	0,66	0,62	0,58	0,54	0,50	0,46						

Die Grundlage für die Angaben dieser Tafel bilden die in den Werken Schiffels: „Form und Inhalt der Fichte (Lärche, Föhre)“ enthaltenen „Formzahlen- und Formquotiententafeln“.

VI. Normalleistungstafeln (Ablesetafeln)

Aus den folgenden zwei „Ablesetafeln“ kann der normale Arbeitszeitaufwand für das Fällen und Aufarbeiten von Nadelhölzern bei einer Durchschnittslänge der anfallenden Stücke

von a) : 4,5 m

und b) : 8,0 m

unmittelbar abgelesen werden. Diese Tafeln sind abgestuft nach der Summe der Zuschläge (Z) und dem mittleren Durchmesser (d_m).

Für Hölzer anderer Durchschnittslängen von 1 bis 39 m kann der normale Arbeitszeitaufwand aus der „Berechnungstafel VII“ ermittelt werden.

Anwendung der Ablesetafeln VI a und VI b:

1. Erheben der Zuschläge für die leistungshemmenden Umstände (Hackstand, Beastung usw.) und Bilden der Summen dieser Zuschläge (Z).

2. Feststellen des durchschnittlichen Mittendurchmessers (d_m) der anfallenden Stücke. (Am zweckmäßigsten nach vollzogener Abmaß.)

3. Aufsuchen jener Spalte in der Ablesetafel, in welcher die für die Zuschläge angegebene Zahl der ermittelten Zuschlags-summe (Z) gleich ist oder nahe kommt.

4. In der so gefundenen Spalte (Summe der Zuschläge Z) sucht man nun senkrecht nach abwärts jene Zahl auf, welche dem durchschnittlichen Durchmesser (d_m) entspricht.

Diese Zahl ist das Erfordernis an Arbeitsstunden für das Fällen und Aufarbeiten von je 1 fm Nadelholz.

VI a. Ablesetafel für die

d _m in cm	Summe der										
	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
	Stunden je										
5	8,28	8,92	9,55	10,19	10,82	11,45	12,09	12,72	13,36	13,99	14,63
6	6,94	7,47	8,00	8,54	9,07	9,60	10,13	10,67	11,20	11,73	12,26
7	5,97	6,43	6,88	7,33	7,79	8,25	8,71	9,16	9,62	10,07	10,53
8	5,23	5,63	6,03	6,42	6,82	7,22	7,62	8,02	8,42	8,82	9,22
9	4,65	5,00	5,36	5,71	6,07	6,42	6,77	7,13	7,48	7,84	8,19
10	4,18	4,50	4,82	5,14	5,45	5,77	6,09	6,41	6,73	7,05	7,37
11	3,81	4,10	4,39	4,68	4,97	5,26	5,55	5,84	6,13	6,41	6,71
12	3,48	3,75	4,01	4,28	4,54	4,81	5,07	5,34	5,60	5,87	6,13
13	3,24	3,45	3,70	3,94	4,19	4,43	4,68	4,92	5,17	5,41	5,66
14	3,00	3,23	3,45	3,68	3,91	4,14	4,36	4,59	4,82	5,05	5,27
15	2,78	2,99	3,20	3,42	3,63	3,85	4,05	4,26	4,48	4,69	4,90
16	2,61	2,81	3,01	3,21	3,41	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60
17	2,47	2,66	2,84	3,03	3,22	3,41	3,59	3,78	3,97	4,15	4,34
18	2,34	2,52	2,69	2,87	3,05	3,22	3,40	3,58	3,75	3,93	4,11
19	2,20	2,37	2,54	2,70	2,87	3,04	3,21	3,37	3,54	3,71	3,88
20	2,14	2,30	2,46	2,62	2,78	2,94	3,10	3,26	3,42	3,58	3,74
21	2,01	2,16	2,31	2,47	2,62	2,77	2,92	3,08	3,23	3,38	3,53
22	1,93	2,08	2,22	2,37	2,51	2,66	2,80	2,95	3,10	3,24	3,39
23	1,86	2,00	2,14	2,28	2,42	2,56	2,70	2,84	2,98	3,12	3,26
24	1,79	1,92	2,06	2,19	2,33	2,46	2,60	2,73	2,87	3,00	3,14
25	1,74	1,87	2,00	2,13	2,26	2,39	2,52	2,65	2,78	2,91	3,04
26	1,67	1,80	1,92	2,05	2,17	2,30	2,42	2,55	2,68	2,80	2,93
27	1,62	1,74	1,86	1,99	2,11	2,23	2,35	2,47	2,60	2,72	2,84
28	1,58	1,70	1,82	1,94	2,05	2,17	2,29	2,41	2,53	2,65	2,76
29	1,54	1,66	1,77	1,89	2,00	2,12	2,23	2,35	2,46	2,58	2,69
30	1,51	1,62	1,74	1,85	1,96	2,07	2,19	2,30	2,41	2,52	2,64
31	1,48	1,59	1,70	1,81	1,92	2,03	2,14	2,25	2,36	2,47	2,58
32	1,44	1,55	1,66	1,76	1,87	1,98	2,09	2,20	2,31	2,41	2,52
33	1,42	1,53	1,63	1,73	1,85	1,95	2,06	2,17	2,28	2,38	2,49
34	1,40	1,50	1,60	1,70	1,82	1,92	2,03	2,13	2,24	2,34	2,45
35	1,38	1,48	1,58	1,69	1,80	1,90	2,00	2,10	2,21	2,31	2,41
36	1,36	1,46	1,56	1,67	1,77	1,87	1,97	2,07	2,18	2,28	2,38
37	1,35	1,45	1,55	1,66	1,76	1,86	1,96	2,06	2,16	2,26	2,36
38	1,34	1,44	1,54	1,64	1,74	1,84	1,94	2,04	2,14	2,24	2,34
39	1,34	1,44	1,54	1,64	1,73	1,83	1,93	2,03	2,13	2,23	2,33
40	1,33	1,43	1,53	1,63	1,72	1,82	1,92	2,02	2,12	2,22	2,32
42	1,33	1,43	1,53	1,63	1,72	1,82	1,92	2,02	2,12	2,22	2,32
45	1,33	1,43	1,53	1,63	1,72	1,82	1,92	2,02	2,12	2,22	2,32
47	1,32	1,42	1,52	1,62	1,72	1,81	1,91	2,01	2,11	2,21	2,31
48	1,32	1,42	1,52	1,62	1,72	1,82	1,92	2,02	2,12	2,22	2,32
50	1,33	1,43	1,53	1,63	1,73	1,83	1,93	2,03	2,13	2,23	2,33

Durchschnittslänge 4,5 Meter

Zuschläge (Z)												dm in cm
1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	
Festmeter												
15,26	15,90	16,53	17,17	17,80	18,44	19,07	19,71	20,34	20,97	21,61	22,24	5
12,80	13,33	13,86	14,39	14,92	15,46	15,99	16,52	17,05	17,59	18,12	18,65	6
10,98	11,44	11,90	12,35	12,81	13,26	13,72	14,18	14,63	15,09	15,54	16,00	7
9,61	10,01	10,41	10,81	11,21	11,61	12,01	12,40	12,80	13,20	13,60	14,00	8
8,55	8,90	9,25	9,61	9,96	10,32	10,67	11,02	11,38	11,73	12,09	12,44	9
7,68	8,00	8,32	8,64	8,96	9,28	9,60	9,91	10,23	10,55	10,87	11,19	10
6,99	7,28	7,57	7,86	8,15	8,44	8,73	9,02	9,31	9,60	9,89	10,18	11
6,40	6,66	6,93	7,19	7,46	7,72	7,99	8,26	8,52	8,79	9,05	9,32	12
5,90	6,15	6,39	6,64	6,88	7,13	7,37	7,62	7,86	8,11	8,35	8,60	13
5,50	5,73	5,95	6,18	6,41	6,64	6,86	7,09	7,32	7,55	7,77	8,00	14
5,11	5,33	5,54	5,75	5,96	6,17	6,39	6,59	6,81	7,02	7,23	7,45	15
4,80	5,00	5,19	5,39	5,59	5,79	5,99	6,19	6,39	6,59	6,78	6,98	16
4,53	4,72	4,90	5,09	5,28	5,46	5,65	5,84	6,02	6,21	6,40	6,59	17
4,28	4,46	4,64	4,81	4,99	5,17	5,34	5,52	5,70	5,87	6,05	6,23	18
4,04	4,21	4,38	4,55	4,72	4,88	5,05	5,22	5,39	5,55	5,72	5,98	19
3,90	4,06	4,21	4,37	4,53	4,69	4,85	5,01	5,17	5,33	5,49	5,65	20
3,68	3,84	3,99	4,14	4,29	4,45	4,60	4,75	4,90	5,05	5,21	5,36	21
3,53	3,68	3,83	3,97	4,12	4,26	4,41	4,55	4,70	4,85	4,99	5,14	22
3,40	3,54	3,68	3,82	3,96	4,10	4,24	4,38	4,52	4,66	4,80	4,94	23
3,27	3,41	3,54	3,67	3,81	3,94	4,08	4,21	4,35	4,48	4,62	4,75	24
3,17	3,30	3,43	3,56	3,69	3,82	3,95	4,08	4,21	4,34	4,47	4,60	25
3,05	3,18	3,30	3,43	3,56	3,68	3,81	3,93	4,06	4,18	4,31	4,44	26
2,96	3,08	3,20	3,33	3,45	3,57	3,69	3,81	3,94	4,06	4,18	4,30	27
2,88	3,00	3,12	3,24	3,36	3,47	3,59	3,71	3,85	3,95	4,07	4,18	28
2,81	2,92	3,04	3,16	3,27	3,39	3,50	3,62	3,73	3,85	3,96	4,08	29
2,75	2,86	2,98	3,09	3,20	3,31	3,43	3,54	3,65	3,76	3,88	3,99	30
2,69	2,80	2,92	3,02	3,13	3,24	3,36	3,47	3,58	3,68	3,80	3,91	31
2,63	2,74	2,85	2,95	3,06	3,17	3,28	3,39	3,50	3,60	3,71	3,82	32
2,59	2,70	2,81	2,91	3,02	3,12	3,23	3,34	3,45	3,55	3,65	3,76	33
2,55	2,65	2,76	2,86	2,97	3,07	3,18	3,28	3,39	3,49	3,59	3,70	34
2,52	2,62	2,72	2,83	2,93	3,03	3,14	3,24	3,35	3,45	3,55	3,65	35
2,48	2,58	2,68	2,79	2,89	2,99	3,09	3,19	3,30	3,40	3,50	3,60	36
2,46	2,56	2,66	2,77	2,87	2,97	3,07	3,17	3,27	3,37	3,47	3,57	37
2,44	2,54	2,64	2,74	2,84	2,94	3,04	3,14	3,24	3,34	3,44	3,54	38
2,43	2,53	2,63	2,73	2,83	2,93	3,03	3,13	3,23	3,32	3,42	3,52	39
2,41	2,51	2,61	2,71	2,81	2,91	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50	40
2,41	2,51	2,61	2,71	2,81	2,91	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50	42
2,41	2,51	2,61	2,71	2,81	2,91	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50	45
2,41	2,51	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,39	3,49	47
2,42	2,52	2,62	2,72	2,82	2,92	3,02	3,12	3,22	3,32	3,41	3,52	48
2,43	2,53	2,63	2,73	2,83	2,93	3,03	3,13	3,23	3,33	3,43	3,53	50

VI b. Ablesetafel für die

dm in cm	Summe der										
	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
	Stunden je										
5	7,79	8,42	9,06	9,69	10,33	10,96	11,60	12,23	12,87	13,50	14,14
6	6,63	7,06	7,59	8,13	8,66	9,19	9,72	10,26	10,79	11,32	11,85
7	5,61	6,07	6,52	6,98	7,43	7,89	8,35	8,80	9,26	9,71	10,17
8	4,90	5,30	5,70	6,10	6,49	6,89	7,29	7,69	8,09	8,49	8,89
9	4,34	4,69	5,05	5,40	5,76	6,11	6,46	6,82	7,17	7,53	7,88
10	3,92	4,24	4,56	4,88	5,19	5,51	5,83	6,15	6,47	6,79	7,11
11	3,56	3,85	4,14	4,43	4,72	5,01	5,30	5,59	5,88	6,17	6,46
12	3,26	3,53	3,79	4,06	4,32	4,59	4,85	5,12	5,38	5,65	5,91
13	3,01	3,25	3,50	3,74	3,99	4,23	4,48	4,72	4,97	5,21	5,46
14	2,80	3,03	3,25	3,48	3,71	3,94	4,16	4,39	4,62	4,85	5,07
15	2,61	2,82	3,03	3,25	3,46	3,67	3,88	4,09	4,31	4,52	4,73
16	2,44	2,64	2,84	3,04	3,24	3,43	3,63	3,83	4,03	4,23	4,43
17	2,30	2,49	2,67	2,86	3,05	3,24	3,42	3,61	3,80	3,98	4,17
18	2,17	2,35	2,52	2,70	2,88	3,05	3,23	3,41	3,58	3,76	3,94
19	2,06	2,23	2,40	2,56	2,73	2,90	3,07	3,23	3,40	3,57	3,74
20	1,96	2,12	2,28	2,44	2,60	2,76	2,92	3,08	3,24	3,40	3,56
21	1,88	2,03	2,18	2,34	2,49	2,64	2,79	2,95	3,10	3,25	3,40
22	1,80	1,95	2,09	2,24	2,38	2,53	2,67	2,82	2,97	3,11	3,26
23	1,74	1,88	2,02	2,16	2,30	2,44	2,58	2,72	2,86	3,00	3,14
24	1,66	1,79	1,93	2,06	2,20	2,33	2,47	2,60	2,74	2,87	3,01
25	1,62	1,75	1,88	2,01	2,14	2,27	2,40	2,53	2,66	2,79	2,92
26	1,56	1,69	1,81	1,94	2,06	2,19	2,31	2,44	2,57	2,69	2,82
27	1,51	1,63	1,75	1,86	2,00	2,12	2,24	2,36	2,49	2,61	2,73
28	1,47	1,59	1,71	1,83	1,94	2,06	2,18	2,30	2,42	2,54	2,65
29	1,43	1,55	1,66	1,78	1,89	2,01	2,12	2,24	2,35	2,47	2,58
30	1,40	1,51	1,62	1,74	1,85	1,96	2,08	2,19	2,30	2,41	2,53
31	1,37	1,48	1,59	1,70	1,81	1,92	2,04	2,15	2,25	2,36	2,47
32	1,34	1,45	1,56	1,66	1,77	1,88	1,99	2,10	2,21	2,31	2,42
33	1,32	1,43	1,54	1,64	1,75	1,85	1,96	2,06	2,18	2,28	2,38
34	1,30	1,40	1,51	1,61	1,72	1,82	1,93	2,03	2,14	2,24	2,35
35	1,28	1,38	1,49	1,59	1,70	1,80	1,90	2,00	2,11	2,21	2,32
36	1,26	1,36	1,46	1,57	1,67	1,77	1,87	1,97	2,08	2,18	2,28
37	1,25	1,35	1,45	1,55	1,66	1,76	1,86	1,96	2,06	2,16	2,26
38	1,24	1,34	1,44	1,54	1,64	1,74	1,84	1,94	2,04	2,14	2,24
39	1,23	1,34	1,44	1,54	1,64	1,73	1,83	1,93	2,03	2,13	2,23
40	1,23	1,33	1,43	1,53	1,63	1,72	1,82	1,92	2,02	2,12	2,22
42	1,22	1,32	1,42	1,52	1,61	1,71	1,81	1,91	2,01	2,11	2,21
45	1,22	1,32	1,42	1,52	1,61	1,71	1,81	1,91	2,01	2,11	2,21
47	1,23	1,33	1,43	1,53	1,63	1,72	1,82	1,92	2,02	2,12	2,22
48	1,23	1,33	1,43	1,53	1,63	1,73	1,83	1,93	2,03	2,13	2,23
50	1,24	1,34	1,44	1,54	1,64	1,74	1,84	1,94	2,04	2,14	2,24

Durchschnittslänge 8,0 Meter

Zuschläge (Z)												d _m in cm
1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	
Festmeter												
14,77	15,41	16,04	16,67	17,31	17,94	18,58	19,21	19,85	20,48	21,12	21,75	5
12,39	12,92	13,45	13,98	14,51	15,05	15,58	16,11	16,64	17,18	17,71	18,24	6
10,62	11,08	11,54	11,99	12,45	12,90	13,36	13,82	14,27	14,73	15,18	15,64	7
9,28	9,68	10,08	10,48	10,88	11,28	11,68	12,07	12,47	12,87	13,27	13,67	8
8,24	8,59	8,94	9,30	9,65	10,01	10,36	10,71	11,07	11,42	11,78	12,13	9
7,42	7,74	8,06	8,38	8,70	9,02	9,34	9,65	9,97	10,29	10,61	10,93	10
6,74	7,03	7,32	7,61	7,90	8,19	8,48	8,77	9,06	9,35	9,64	9,93	11
6,18	6,44	6,71	6,97	7,24	7,50	7,77	8,03	8,30	8,57	8,83	9,10	12
5,70	5,95	6,19	6,44	6,68	6,93	7,17	7,42	7,66	7,91	8,15	8,40	13
5,30	5,53	5,75	5,98	6,21	6,44	6,66	6,89	7,12	7,35	7,57	7,80	14
4,94	5,16	5,37	5,58	5,79	6,00	6,22	6,43	6,64	6,85	7,06	7,28	15
4,63	4,83	5,02	5,22	5,42	5,62	5,82	6,02	6,22	6,42	6,61	6,81	16
4,36	4,55	4,73	4,92	5,10	5,29	5,48	5,67	5,85	6,04	6,23	6,42	17
4,11	4,29	4,48	4,64	4,82	5,00	5,17	5,35	5,53	5,70	5,88	6,06	18
3,90	4,07	4,24	4,41	4,58	4,74	4,91	5,08	5,25	5,41	5,58	5,75	19
3,72	3,88	4,03	4,19	4,35	4,51	4,67	4,83	4,99	5,15	5,31	5,47	20
3,55	3,71	3,86	4,01	4,16	4,32	4,47	4,62	4,77	4,92	5,08	5,23	21
3,40	3,55	3,70	3,84	3,99	4,13	4,28	4,42	4,57	4,72	4,86	5,01	22
3,28	3,42	3,56	3,70	3,84	3,98	4,12	4,26	4,40	4,54	4,68	4,82	23
3,14	3,28	3,41	3,54	3,68	3,81	3,95	4,08	4,22	4,35	4,49	4,62	24
3,05	3,18	3,31	3,44	3,57	3,70	3,83	3,96	4,09	4,22	4,35	4,48	25
2,94	3,07	3,19	3,32	3,45	3,57	3,70	3,82	3,95	4,07	4,20	4,33	26
2,85	2,97	3,09	3,22	3,34	3,46	3,58	3,70	3,83	3,95	4,07	4,10	27
2,77	2,89	3,01	3,13	3,25	3,36	3,48	3,60	3,72	3,84	3,96	4,07	28
2,70	2,81	2,93	3,05	3,16	3,28	3,39	3,51	3,62	3,74	3,85	3,97	29
2,64	2,75	2,87	2,98	3,09	3,20	3,32	3,43	3,54	3,65	3,77	3,88	30
2,58	2,70	2,81	2,92	3,03	3,14	3,25	3,36	3,47	3,57	3,69	3,80	31
2,53	2,64	2,75	2,85	2,96	3,07	3,18	3,29	3,40	3,50	3,61	3,72	32
2,49	2,59	2,70	2,81	2,92	3,02	3,13	3,24	3,35	3,45	3,55	3,66	33
2,45	2,55	2,66	2,76	2,87	2,97	3,08	3,18	3,29	3,39	3,49	3,60	34
2,42	2,52	2,62	2,73	2,83	2,93	3,04	3,14	3,25	3,35	3,45	3,55	35
2,38	2,48	2,58	2,69	2,79	2,89	2,99	3,09	3,20	3,30	3,40	3,50	36
2,36	2,46	2,56	2,66	2,76	2,87	2,97	3,07	3,17	3,27	3,37	3,47	37
2,34	2,44	2,54	2,64	2,74	2,84	2,94	3,04	3,14	3,24	3,34	3,44	38
2,33	2,43	2,53	2,63	2,73	2,83	2,93	3,03	3,12	3,22	3,32	3,42	39
2,32	2,42	2,52	2,61	2,71	2,81	2,91	3,01	3,11	3,21	3,31	3,41	40
2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,89	2,99	3,09	3,19	3,29	3,39	42
2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,89	2,99	3,09	3,19	3,29	3,39	45
2,32	2,41	2,51	2,61	2,71	2,81	2,91	3,01	3,11	3,21	3,30	3,40	47
2,33	2,43	2,53	2,63	2,73	2,83	2,93	3,03	3,13	3,23	3,32	3,42	48
2,34	2,44	2,54	2,64	2,74	2,85	2,94	3,04	3,14	3,24	3,34	3,44	50

VII. Berechnungstafel

Diese Tafel enthält — geordnet nach der mittleren Länge (l_m) und dem Mittendurchmesser (d_m) der anfallenden Hölzer — die Grundzahlen (G), d. s. die für die Aufarbeitung von je 1 fm bei besten Arbeitsbedingungen erforderlichen Arbeitszeiten.

Die Tafel gibt außerdem bei jedem Mittendurchmesser (d_m) einen Multiplikationsfaktor (M) an.

Mit diesem Faktor M multipliziert man die bereits ermittelte Summe der Zuschlagswerte (Z).

Die Summe der der Tafel entnommenen Grundzahl (G) und des Produktes $Z \times M$ entspricht dem Gesamtarbeitsaufwand in Arbeitsstunden (A) für Fällen und Aufarbeiten je 1 fm.

$$A = G + (Z \times M)$$

VII. Berechnungs-

für das Arbeitszeiterfordernis beim Fällen und Aufarbeiten (Entasten,

d _m in cm	Multi- pl.- Faktor M	Grundzahlen (G) = Arbeitsstunden je fm bei besten Arbeitsbedingungen							Multi- pl.- Faktor M	d _m in cm
		ausgehaltene Länge in Metern								
		1	2	3	4	5	6	7—8		
5	6,35	12,03	9,53	8,75	8,39	8,17	7,99	7,83	6,35	5
6	5,32	10,09	7,99	7,34	7,04	6,85	6,70	6,57	5,32	6
7	4,56	8,79	6,91	6,33	6,06	5,89	5,76	5,64	4,56	7
8	3,99	7,73	6,06	5,54	5,30	5,15	5,03	4,93	3,99	8
9	3,54	6,88	5,39	4,93	4,72	4,58	4,47	4,38	3,54	9
10	3,19	6,21	4,86	4,43	4,24	4,12	4,02	3,94	3,19	10
11	2,90	5,63	4,41	4,03	3,86	3,75	3,66	3,58	2,90	11
12	2,65	5,16	4,04	3,69	3,53	3,43	3,35	3,28	2,65	12
13	2,45	4,76	3,72	3,40	3,25	3,16	3,09	3,03	2,45	13
14	2,27	4,45	3,48	3,18	3,04	2,95	2,88	2,82	2,27	14
15	2,12	4,14	3,23	2,95	2,82	2,74	2,68	2,62	2,12	15
16	1,99	3,90	3,04	2,77	2,65	2,57	2,51	2,46	1,99	16
17	1,87	3,69	2,87	2,62	2,50	2,43	2,37	2,32	1,87	17
18	1,77	3,51	2,72	2,48	2,37	2,30	2,24	2,19	1,77	18
19	1,68	3,36	2,59	2,35	2,24	2,17	2,12	2,07	1,68	19
20	1,60	3,21	2,47	2,24	2,14	2,07	2,02	1,97	1,60	20
21	1,52	3,07	2,37	2,14	2,04	1,98	1,95	1,89	1,52	21
22	1,46	2,96	2,27	2,06	1,96	1,90	1,85	1,81	1,46	22
23	1,40	2,86	2,19	1,99	1,89	1,83	1,78	1,74	1,40	23
24	1,35	2,77	2,11	1,91	1,82	1,76	1,71	1,67	1,35	24
25	1,30	2,68	2,04	1,86	1,77	1,71	1,66	1,62	1,30	25
26	1,26	2,60	1,98	1,79	1,70	1,64	1,60	1,56	1,26	26
27	1,22	2,53	1,92	1,74	1,65	1,59	1,55	1,51	1,22	27
28	1,18	2,47	1,87	1,69	1,60	1,55	1,51	1,47	1,18	28
29	1,15	2,41	1,82	1,64	1,56	1,51	1,47	1,43	1,15	29
30	1,13	2,36	1,78	1,61	1,53	1,48	1,44	1,40	1,13	30
31	1,10	2,31	1,75	1,58	1,50	1,45	1,41	1,37	1,10	31
32	1,08	2,27	1,71	1,54	1,46	1,41	1,37	1,34	1,08	32
33	1,06	2,24	1,68	1,52	1,44	1,39	1,35	1,32	1,06	33
34	1,05	2,21	1,66	1,50	1,42	1,37	1,33	1,30	1,05	34
35	1,03	2,18	1,64	1,48	1,40	1,35	1,31	1,28	1,03	35
36	1,02	2,16	1,63	1,46	1,38	1,33	1,29	1,26	1,02	36
37	1,01	2,14	1,61	1,45	1,37	1,32	1,28	1,25	1,01	37
38	1,00	2,13	1,60	1,44	1,36	1,31	1,27	1,24	1,00	38
39	0,99	2,12	1,59	1,43	1,35	1,30	1,26	1,23	0,99	39
40	0,99	2,12	1,59	1,43	1,35	1,30	1,26	1,23	0,99	40
42	0,99	2,10	1,58	1,42	1,35	1,30	1,26	1,22	0,99	42
45	0,98	2,10	1,58	1,42	1,35	1,30	1,26	1,22	0,98	45
47	0,99	2,11	1,59	1,43	1,36	1,31	1,27	1,23	0,99	47
48	0,99	2,13	1,60	1,44	1,36	1,31	1,27	1,23	0,99	48
50	1,00	2,14	1,61	1,45	1,37	1,32	1,28	1,24	1,00	50

Werden die Hölzer nicht entindet, sind die Zahlen dieser Tafel um die

tafel

Entrinden und Ablängen ohne Spranzen) von Fichten bei Saftgang.

dm in cm	Multi- pl.- Faktor M	Grundzahlen (G) = Arbeitsstunden je fm bei besten Arbeitsbedingungen						Multi- pl.- Faktor M	dm in cm
		ausgehaltene Länge in Metern							
		9—10	11—12	13—14	15—19	20—29	30—39		
5	6,35	7,69						6,35	5
6	5,32	6,45						5,32	6
7	4,56	5,53						4,56	7
8	3,99	4,83	4,75					3,99	8
9	3,54	4,29	4,22					3,54	9
10	3,19	3,86	3,80	3,74				3,19	10
11	2,90	3,51	3,45	3,40				2,90	11
12	2,65	3,22	3,17	3,12				2,65	12
13	2,45	2,97	2,92	2,87	2,82			2,45	13
14	2,27	2,76	2,71	2,67	2,62			2,27	14
15	2,12	2,57	2,53	2,49	2,45			2,12	15
16	1,99	2,41	2,37	2,34	2,29			1,99	16
17	1,87	2,27	2,23	2,19	2,15			1,87	17
18	1,77	2,14	2,10	2,06	2,03			1,77	18
19	1,68	2,03	1,99	1,96	1,93			1,68	19
20	1,60	1,93	1,90	1,87	1,84			1,60	20
21	1,52	1,85	1,82	1,79	1,76	1,72		1,52	21
22	1,46	1,77	1,74	1,71	1,68	1,64		1,46	22
23	1,40	1,70	1,67	1,64	1,61	1,57		1,40	23
24	1,35	1,63	1,60	1,57	1,54	1,51		1,35	24
25	1,30	1,58	1,55	1,52	1,49	1,45	1,43	1,30	25
26	1,26	1,52	1,49	1,46	1,43	1,40	1,38	1,26	26
27	1,22	1,48	1,45	1,42	1,39	1,36	1,33	1,22	27
28	1,18	1,44	1,41	1,38	1,33	1,32	1,29	1,18	28
29	1,15	1,40	1,37	1,34	1,31	1,29	1,25	1,15	29
30	1,13	1,37	1,34	1,31	1,28	1,26	1,23	1,13	30
31	1,10	1,34	1,31	1,28	1,26	1,23	1,20	1,10	31
32	1,08	1,31	1,28	1,26	1,24	1,21	1,18	1,08	32
33	1,06	1,29	1,26	1,24	1,21	1,19	1,16	1,06	33
34	1,05	1,27	1,24	1,22	1,20	1,17	1,15	1,05	34
35	1,03	1,25	1,22	1,20	1,18	1,17	1,14	1,03	35
36	1,02	1,23	1,20	1,18	1,17	1,14	1,12	1,02	36
37	1,01	1,22	1,19	1,17	1,15	1,13	1,11	1,01	37
38	1,00	1,21	1,18	1,16	1,14	1,12	1,10	1,00	38
39	0,99	1,21	1,17	1,16	1,14	1,11	1,09	0,99	39
40	0,99	1,20	1,17	1,15	1,13	1,10	1,08	0,99	40
42	0,99	1,19	1,16	1,14	1,12	1,10	1,08	0,99	42
45	0,98	1,19	1,17	1,14	1,13	1,10	1,08	0,98	45
47	0,99	1,20	1,18	1,15	1,13	1,11	1,09	0,99	47
48	0,99	1,20	1,18	1,16	1,14	1,12	1,10	0,99	48
50	1,00	1,21	1,19	1,17	1,15	1,13	1,11	1,00	50

in Tafel IX angegebenen Zeiten (Entrindungszeiten) zu vermindern.

VIII. Sortentafel

Diese Tafel gibt für die verschiedenen Nadelholz-Sortimente die Grundzahlen (G) für beste Arbeitsbedingungen und die Multiplikationsfaktoren (M) für die verschiedenen Dimensionen der Sorten an.

Diese Tafel ist in gleicher Weise anzuwenden, wie die vorstehende „Berechnungstafel VII“, d. h. die Grundzahl (G) ist um das Produkt aus der Zuschlagssumme (Z) $\times$ Multiplikationsfaktor (M) zu vermehren.

$$\text{Arbeitszeit} = G + (Z \times M)$$

A. Erzeugung

Grundzahlen (G) und Multiplikationsfaktoren (M).

(Die Zuschläge sind den Tafeln für die Zuschlagswerte zu entnehmen.)

1. Stammholz (je fm ohne Rinde) Fi, Ta, Ki, Douglasie, lang, zur Saftzeit entrindet.

Klasse	d _m		G mit 5% h/fm	G Blochholz 10% h/fm	M Mult.- Fakt.
1 a	bis 9 cm	7— 8 m lang	4,85	4,88	3,99
	10—14 cm	9—10 m lang	3,24	3,25	2,65
1 b	15—19 cm	11—12 m lang	2,24	2,26	1,87
2 a	20—24 cm	13—14 m lang	1,72	1,74	1,46
2 b	25—29 cm	14—16 m lang	1,43	1,44	1,22
3 a	30—34 cm	15—19 m lang	1,25	1,26	1,08
3 b	35—39 cm		1,16	1,17	1,01
4 a	40—44 cm	20—29 m lang	1,11	1,13	0,99
4 b	45—49 cm		1,11	1,13	0,99
5	50 u. mehr		1,12	1,14	1,00

2. Schleifholz (je rm ohne Rinde) Fi und Ta, 1 m lang, geschlichtet, zur Saftzeit entrindet, ungespalten

	G	M
bis 9 cm Zopf	5,80 h/rm	3,19
10—14 cm	3,85 h/rm	2,12
15—19 cm	2,85 h/rm	1,50
20—29 cm	2,00 h/rm	1,04
30—39 cm	1,65 h/rm	0,82
40—49 cm	1,60 h/rm	0,78
50 und mehr	1,65 h/rm	0,82

Spaltzuschlag: 0,60 je rm

3. Brennholz (je rm mit Rinde) Fi, Ta, Lä, Ki, Douglasie, unentrindet 1 m lang, sortiert, geschlichtet, ungespalten

	G	M
bis 9 cm Zopf	4,35 h/rm	2,87
10—14 cm	2,90 h/rm	1,91
15—19 cm	2,20 h/rm	1,35
20—29 cm	1,60 h/rm	0,94
30—39 cm	1,40 h/rm	0,74
40—49 cm „	1,40 h/rm	0,71
50 und mehr	1,45 h/rm	0,74

Spaltzuschlag: 0,60 je rm

4. Reiserholz und Derbstangen, Fi und Ta, unentrindet, bei 3 cm abgezopft

D. m. R., gemessen 1 m über dem Fällschnitt	Länge	G Stunden je 100 Stück	M Mult.- Fakt.	G Stunden je fm	M Mult.- Fakt.
Reisstangen					
3 cm	3 m	4,60	2,05	21,60	9,63
5 cm	5 m	6,50	7,65	6,50	7,65

Derbstangen

Klasse

1 a	7—9 cm	6—9 m	8,53	11,20	4,10	5,37
1 b	7—9 cm	über 9 m	11,35	15,65	3,70	5,10
2 a	9—11 cm	9—11 m	14,75	22,10	3,10	4,38
2 b	über 11 cm	über 12 m	16,67	23,55	2,70	4,05
3 a	11—14 cm	9—12 m	18,00	25,30	2,60	3,66
3 b	11—14 cm	12—15 m	21,37	31,30	2,50	3,66
3 c	11—14 cm	15—18 m	29,63	39,90	2,40	3,23
3 d	11—14 cm	über 18 m	32,18	51,20	2,30	3,66

B. Rückung (Austragen)

	bis 30 m	31—60 m	61—90 m	91—120 m
1. Nadelschichtderbholz je rm	0,35	1,00	1,70	2,15
2. Laubschichtderbholz je rm	0,40	1,10	1,90	2,40
3. Nadel-Reis- und Derbstangen je 10 Stück, Fi, Ta, vollberindet, nach Längen gelagert				
Reisstangen, Klasse 1, 2 3—5 m lang.....	0,10	0,20	0,30	0,40
Derbstangen, Klasse 1 6—9 m lang..	0,38	0,66	0,96	1,28
Klasse 2 9—12 m lang...	0,76	1,32	1,92	2,56
Klasse 3 12—15 m lang.....	0,91	1,51	2,20	2,94

Zuschläge für die Rückung:

	nicht dichter Bestand	dichter Bestand
Gut gangbar und keine Steigung	0%	3%
Gut gangbar, bis 20% Steigung.....	3%	8%
Schlecht gangbar, über 20% Steigung	8%	13%

IX. Entrindungszeiten in Stunden je Festmeter

Abzugszeiten in Stunden je fm zu Tafel VI a, b (Ablese-
tafeln), Tafel VII (Berechnungstafel) und Tafel VIII (Sorten-
tafel), wenn die anfallenden Hölzer nicht entrindet werden.

Bei Saftgang		Bei Saftruhe	
d _m in cm	Abzugszeit h/fm	d _m in cm	Abzugszeit h/fm
6	2,57	6	2,88
8	1,91	8	2,14
10	1,50	10	1,69
12	1,24	12	1,39
14	1,04	14	1,18
16	0,90	16	1,01
18	0,79	18	0,89
20	0,70	20	0,78
22	0,62	22	0,69
24	0,56	24	0,63
26	0,51	26	0,57
28	0,47	28	0,52
30	0,43	30	0,48
32	0,40	32	0,44
34	0,37	34	0,41
36	0,34	36	0,38
38	0,32	38	0,35
40	0,30	40	0,33
42	0,28	42	0,31
44	0,27	44	0,29
46	0,26	46	0,28
48	0,25	48	0,27
50	0,24	50	0,26

Die Entrindungszeiten (Abzugszeiten) dieser Tafel gelten für beste Arbeitsbedingungen und betragen rund ein Drittel der Gesamterzeugungszeit.

Bei arbeiterschwerenden Umständen sind daher die Entrindungszeiten (Abzugszeiten) um ein Drittel des Produktes $Z \times M$ zu erhöhen, wobei in die Summe der Zuschlagswerte Z die Zuschlagswerte für „Spranzen“ und „Frattenlegen“ nicht einbezogen werden dürfen.

X. Leistungstafeln für die Gewinnung von Fichten-Lohrinde

Rindenerzeugung, Manipulation. Entlohnung und Verkauf geschieht auf verschiedene Weise:

- a) Die Rinde wird in 1,50—1,60 m langen Rollen ausgehalten, gegen Tagesarbeitsschluß werden die Rinden gerollt, gehäuft und je nach Witterung jeden zweiten oder dritten Tag auf Böcke in Schichten zu zwei Rollen je Seite aufgestellt. Die Länge der Böcke richtet sich nach der aufzustellenden Rindenmasse. Sie wird in „Stangenmetern“ ausgedrückt und nach der Anzahl derselben entlohnt und verkauft. Es wird auch nach Gewicht verkauft.
- b) Die Rinde wird in 1,00—1,25 m langen Rollen ausgehalten, ebenso wie oben behandelt, ebenfalls auf Böcke gebracht und nach richtiger Trocknung ins Raummaß gestellt.

Verkauft wird nach rm oder nach Gewicht.

Die folgenden Tafeln 1 und 2 geben den Mehraufwand an Arbeitszeit an, welcher erforderlich ist, wenn statt der üblichen Entrindung mit dem Schepser Fichten-Lohrinde erzeugt wird.

Mehraufwand an Arbeitszeit für die Lohrindengewinnung (entweder nach Tafel 1 oder Tafel 2)

Tafel 1

anzuwenden bei der Angabe der Menge des gelohten Holzes in Festmetern

Stärkestufe des genutzten Holzes d _m	Vorgabezeit in Stunden je fm gelohten Holzes bei einer Rindenlänge von			
	1,00 m	1,25 m	1,50 m	1,60 m
bis 9 cm ...	3,68	2,98	2,45	2,30
10—14 cm ...	1,66	1,25	0,88	0,76
15—19 cm ...	0,64	0,48	0,32	0,27
20—24 cm ...	0,31	0,21	0,13	0,12
25—29 cm ...	0,14	0,10	0,06	0,05
30—34 cm ...	0,06	0,04	0,03	0,02
35—39 cm ...	0,03	0,02	0,01	0,01
40—44 cm ..	0,01	0,01	—	—
45—49 cm .	0,01	—	—	—

Tafel 2

anzuwenden bei der Angabe der Menge der erzeugten Rinde in Raummetern.

Stärkestufe des genutzten Holzes d _m	Vorgabezeit in Stunden je rm erzeugter Rinde bei einer Rindenlänge von			
	1,00 m	1,25 m	1,50 m	1,60 m
bis 9 cm ...	4,56	3,70	3,05	2,85
10—14 cm ...	2,49	1,88	1,32	1,14
15—19 cm ...	1,20	0,90	0,62	0,51
20—24 cm ...	0,69	0,50	0,32	0,27
25—29 cm ...	0,36	0,25	0,17	0,13
30—34 cm ...	0,17	0,11	0,07	0,06
35—39 cm ..	0,09	0,06	0,04	0,03
40—44 cm ...	0,05	0,03	0,02	0,02
45—49 cm ...	0,04	0,02	0,01	0,01

Tafel 3
(Erzeugung, Manipulation und Rücken)

	Rollenlänge in Metern							
	1,00 m		1,25 m		1,50 m		1,60 m	
	Stunden je							
	m'	rm	m'	rm	m'	rm	m'	rm
I. Erzeugung nach Stärkestufen je fm gelohten Holzes oder je rm erzeugter Rin- de, siehe Zusammen- stellung Tafel 1 oder Tafel 2								
II. a) Rinde zusammen- rollen, auf Haufen werfen und zu den Böcken tragen bis 30 m weit...	0,17	0,45	0,24	0,45	0,20	0,45	0,25	0,45
30—60 m weit...	0,28	0,78	0,39	0,78	0,32	0,78	0,42	0,78
60—90 m weit...	0,39	1,11	0,54	1,11	0,44	1,11	0,59	1,11
90—120 m weit..	0,50	1,44	0,69	1,44	0,56	1,44	0,76	1,44
b) 1. Rinde auf die Böcke stellen..	0,27	0,79	0,27	0,71	0,27	0,57	0,27	0,51
2. Aufstellen der Rinde ins Raummaß	0,08	0,24	0,09	0,23	0,10	0,21	0,11	0,20
III. 1. Rindenwurm an- fertigen	0,11	0,34	0,11	0,30				
2. Zu Tal bringen bei günstiger Neigung des Geländes (70 bis 90%) und glat- tem Boden								
100—200 m weit.	0,18	0,55	0,18	0,55				
200—300 m weit.	0,27	0,83	0,27	0,83				
300—400 m weit.	0,36	1,10	0,36	1,10				

m' = Stangenmeter = 1 fm

m' = Stangenmeter = lfm

XI. Beispiele aus der Praxis

Beispiel 1

In einen Bestand soll ein Loshieb eingelegt werden.

Bestandesbeschreibung: 1,0 Fichte; —; 60jährig; 0,9 bestockt, III Bon.; Masse je ha 270 fm. Größe der Schlagfläche ist 0,50 ha, geschätzter Anfall 135 fm.

Bei der Gedingvergebung wurde folgendes ermittelt und vereinbart:

A. Die Ermittlung des mittleren Durchmessers (d_m) und der mittleren ausgehaltenen Länge (l_m) wird erst auf Grund des Abmaßeergebnisses nach vollzogener Arbeit vorgenommen. Mit Hilfe dieses so bestimmten d_m und l_m und der unter Punkt B einvernehmlich festgelegten Zuschläge wird das für den Gedinglohn maßgebende Stundenerfordernis je fm Fällung und Aufarbeitung errechnet.

B. Beschreibung der Arbeitsumstände:

1. Hackstand: Das Gelände hat eine Neigung von 60% und ist infolge groben Gerölles schwer gangbar.

2. Beastung: Der Beastungsgrad (B) wurde mit 0,80, der Astabstand (A) mit 0,25m und die Aststärke im unteren Kronenteil mit 3 cm festgestellt. Es ist notwendig, Fratten zu legen.

3. Die Schlägerung (Fällen, Entasten, Entrinden) wird in der Saftzeit, die Aufarbeitung (restliches Entasten und Entrinden und Ausformen) im Herbst besorgt.

4. Rindenbeschaffenheit: normal.

5. Nutzungsart: Kahlhieb, Anfall unter 500 fm je ha.

6. Es wird einseitig gespranzt.

Das nach Längen gegliederte Abmaßeergebnis ist:

Stücklänge a	Stückzahl b	fm c	Laufmeter m ³ a × b
2	38	3,16	76
3	15	1,71	45
4	458	57,57	1832
5	194	24,68	970
6	186	25,33	1116
7	70	1,39	490
8	82	2,53	656
9	96	3,33	864
10	72	3,62	720
11	58	4,06	638
12	37	3,49	444
13	28	3,46	364
14	18	2,39	252
15	4	0,68	60
Summe	1356	137,40	8527

Daraus durchschnittliche Stücklänge $8527 : 1356 = 6,3$ m
 durchschnittliche Kreisfläche $137,40 : 8527 = 0,0161$ m²;
 diese Kreisfläche entspricht einem
 mittleren Mittendurchmesser $d_m = 14,2$ cm (rund 14 cm)

Unter Berücksichtigung der unter B getroffenen Feststellungen ergeben sich aus den Tafeln der „Zuschlagswerte für die Arbeitsumstände“ (Seiten II—IX) folgende Zahlen:

- | | |
|---|---------------------------|
| 1. für den Hackstand | 0,24 |
| 2. für das Entasten und Frattenlegen
bei 3 cm Aststärke und $d_m = 14$ cm ist der
Zuschlagswert nach Tafel IV/2 b = 0,38;
$\frac{B}{A} = \frac{0,80}{0,25} = 3,20$ (nach Tafel IV/2 c) | $0,38 \times 3,20 = 1,22$ |
| 3. für die Holzart. | 0,08 |
| 4. für die Rindenbeschaffenheit. | — |
| 5. für die Nutzungsart | — |
| 6. für das Spranzen (einseitig) für $d_m = 14$ cm
und $l_m = 6,3$ m (rund 6 m). | 0,10 |
| Summe der Zuschlagswerte | 1,64 |

Nach Tafel VII ist die Grundzahl für $d_m = 14$ cm und $l_m = 6$ m beträgt 2,88, der Multiplikationsfaktor M beträgt bei $d_m = 14$ cm 2,27, Summe der Zuschlagswerte $Z = 1,64$,
 $Z \times M = 1,64 \times 2,27 = 3,72$,
 $3,72 + 2,88 = 6,60$, d. h. das Stundenerfordernis für die Fällung und Aufarbeitung beträgt 6,60 Stunden je fm (6,60 h/fm).

Beispiel 2

Ein schattseitig gelegener Bestand mit natürlicher Verjüngung von Ta und Fi soll gelichtet werden. Zur Fällung kommen nur Fichten.

Bestandesbeschreibung: 0,7 Fi, 0,2 Lä, 0,1 Ta; Bestockung 0,8; 70—80 j.; Höhenlage 700—800 m.

A. Bei der Gedingverhandlung wurden die Arbeitsumstände einvernehmlich festgestellt. Die Ermittlung des mittleren Durchmessers (d_m) soll erst nach vollzogener Holzabmaß durchgeführt werden.

B. Beschreibung der Arbeitsumstände:

1. Hackstand: Neigung des Geländes 55%; das Gelände ist sehr gut gangbar.

2. Beastung: Der Beastungsgrad (B) ist 0,50, der Astabstand 0,35 m, die Stärke der Äste im unteren Kronenteil ist 4 cm. Die Äste werden in Fratten zusammengelegt.

3. Holzart und Holzbeschaffenheit: Geschlägert wird nur Fi in der Zeit der Safruhe.

4. Rindenbeschaffenheit: normal.

5. Nutzungsart: Es liegt stammweise Nutzung mit besonderer Rücksichtnahme auf Naturverjüngung vor. Abstand der zu fällenden Stämme im Durchschnitt 15 m; Masse des Mittelstammes ist 0,50 fm.

6. Es wird doppelseitig gespranzt.

Nach vollzogener Abmaß ergeben sich durch Zusammenfassung jeder Stärkekategorie die in der Spalte a der folgenden Tabelle ausgewiesenen fm.

fm a	Stück b	Stärkeklasse in cm. c	d _m (i.D.) d	mittlere Kreisfläche der Stärkeklasse e	a : e = 1 Laufmeter m ¹ f (= a e)
1,85	63	bis 10 cm	9 cm	0,00636	291
3,80	71	10—14 cm	12 cm	0,0113	336
10,75	101	15—19 cm	17 cm	0,0227	473,5
14,65	81	20—24 cm	22 cm	0,0380	385,5
18,00	68	25—29 cm	27 cm	0,0573	314
9,53	27	30—34 cm	32 cm	0,0804	118
5,80	13	35—39 cm	37 cm	0,1075	54
64,38	424				1972
Durchschn. Stücklänge = 4,65 m					
Durchschn. Kreisfläche = 0,0326 m ²					
d _m = 20,4 cm					
Es ergibt sich					
1. die durchschnittliche Länge l _m = lfm : Stückzahl					
1972 : 424 = 4,65 m (rund 4,5 m)					
2. die durchschnittliche Kreisfläche = fm : lfm					
64,38 : 1972 = 0,0326 m ²					
und daraus d _m = 20,4 cm (rund 20 cm).					
Aus der Tafel VII stellt man für die durchschnittliche Länge der angefallenen Hölzer l _m = 4,50 m und für deren durchschnittliche Mittenstärke d _m = 20 cm als Grundzahl — bei 4 m 2,14, bei 5 m 2,07 — gemittelt 2,11 fest.					
Unter Berücksichtigung der unter B getroffenen Feststellungen ergeben sich aus den Tafeln der Zeitzuschläge für die Arbeitsumstände (Seiten II—IX) folgende Zahlen:					
1. Für den Hackstand					
bei 50% Neigung und sehr gut gangbar . = 0,07					
bei 60% Neigung und sehr gut gangbar = 0,12					
im Mittel 0,19 : 2 = 0,10					
2. Für die Astigkeit					
Beastungsgrad B = 0,50,					
Astabstand A = 0,35 m.					
$\frac{B}{A} = \frac{0,50}{0,35} = 1,43.$					
Aus der Tabelle 2 b, Seite V, ergibt sich bei einer durchschnittlichen Mittenstärke d _m = 20 cm und der Aststärke von 4 cm die Zahl 0,28					
1,43 × 0,28 = 0,40					
3. Für die Holzart und Holzbeschaffenheit .0,17					
4. Für die Rindenbeschaffenheit0,00					
5. Für die Nutzungsart (Tafel IV/5, Seite VII). Stammweise Nutzung, Masse des Mittelstammes 0,50, Rücksichtnahme auf Naturverjüngung. Unter diesen Umständen wäre bei einem Stammabstand von 50 m ein Zuschlagswert von 0,10 zu geben (also für 5 m Stammabstand 0,01). Nun ist der durchschnittliche Stammabstand aber 15 m, das ergibt einen Zuschlagswert von.....0,03					
6. Für das doppelseitige Spranzen (Tafel IV/6 a, Seite VIII) d _m = 20 cm, ausgehaltene Länge = 4,5 m (Mittel zwischen 4 m und 5 m),					
$\frac{0,16+0,13}{2} = 0,15$					
Summe der Zuschlagswerte					0,85

Wird die Berechnungstafel (Tafel VII, Seiten XX—XXI) angewendet, so ist der Rechnungsvorgang folgender:

Der Multiplikationsfaktor (M) ist bei $d_m = 20$ cm 1,60.

Die errechnete Zuschlagssumme $Z = 0,85$.

Grundzahl (G)	2,11
$Z \times M = 0,85 \times 1,60$	1,36

Summe	3,47 h/fm
-------	-----------

Wird die Ablesetafel VI a (Länge 4,5 m) angewendet, welche die Stundenerfordernisse je 1 fm für Fällung und Aufarbeitung angibt, ist folgender Vorgang einzuhalten:

Die Summe der erhobenen Zuschläge beträgt 0,85. Diese Zahl liegt im Mittel zwischen der Zuschlagssumme 0,80 und 0,90.

Die Tafel weist bei dem mittleren Mittendurchmesser $d_m = 20$ cm für die Zuschlagssumme $Z = 0,80$ 3,42 h/fm,
für die Zuschlagssumme $Z = 0,90$ 3,58 h/fm auf.

Das Mittel dieser beiden Zahlen:

$$\frac{3,42 + 3,58}{2} = 3,50 \text{ Stunden je fm.}$$

Beispiel 3

Ein Teil eines in 1200 bis 1400 m Seehöhe gelegenen Altholzes soll genutzt werden. Mit Rücksicht auf die sehr lange und schwierige Lieferstrecke muß von der bis jetzt üblichen Art der Lieferung auf Erdgefährte abgesehen und mittels transportabler Seilbahn durchgeführt werden. Da das Aufstellen dieser Seilbahn erst bei einer Holzmasse von mindestens 800 fm gewinnbringend wird, entschließt man sich, einen Kahlhieb in der Größe von 2,40 ha durchzuführen.

Bestandesbeschreibung: 150j.; 0,5 Fi, 0,5 LÄ, ei Ta, Bu und Ah; Bestockung 0,7; IV Bon. (Guttenberg).

A. Mittendurchmesser und mittlere Stücklänge werden auf Grund der Schlagabmaß ermittelt.

B. Beschreibung der Arbeitsumstände:

1. Hackstand: Neigung des Geländes 105%, schwer gangbar, Gerölle und Fels.

2. Beastung:

Fi: Beastungsgrad = 0,65; Astabstand = 30 cm; Aststärke = 4 cm.

LÄ: Beastungsgrad = 0,45; Astabstand = 40 cm; Aststärke = 6 cm.

Es muß gefrattet werden.

3. Holzart und Holzbeschaffenheit: Schlägerung während der Saftzeit, Aufarbeitung im Herbst.

4. Rindenbeschaffenheit: 15% der Masse bei LÄ muß mit der Hacke entrindet werden.

5. Nutzungsart: Kahlhieb.

6. Doppelseitiger Spranz.

Nach vollzogener Abmaß ergibt sich für

Fi: $d_m = 20$ cm und $l_m = 4,5$ m,

LÄ: $d_m = 21$ cm und $l_m = 4,5$ m.

1. Hackstand (Tafel IV/1, Seite II)	Fi	Lä
	$\frac{0,59+0,70}{2} = 0,65$	0,65
2. Entastung (Tafel IV/2 b und IV/2 c)		
Fichte:		
Grundzahl (g) bei $d_m = 20$ cm und Aststärke 4 cm =		
= 0,28		
$\frac{B}{A} = \frac{0,65}{0,30} = 2,17$	$0,28 \times 2,17 = 0,61$	
Lärche:		
Grundzahl (g) bei $d_m = 21$ cm		
und Aststärke 6 cm = $\frac{0,56+0,48}{2} = 0,52$		
$\frac{B}{A} = \frac{0,45}{0,40} = 1,125$	$0,52 \times 1,125 =$	0,59
3. Holzart und Holzbeschaffenheit (Tafel IV/3) ..	0,08	0,10
4. Rindenbeschaffenheit (Tafel IV/4)	$0,14 \times 0,15 =$	0,02
5. Nutzungsart	—	—
6. Doppelseitiger Spranz		
Fi durchschn. 4,5 m lang, $d_m = 20$ cm	0,15	
Lä durchschn. 4,5 m lang, $d_m = 21$ cm		0,14
Summe der Zuschlagswerte	1,49	1,50
Grundzahl (Berechnungstafel VII, Seiten XX—XXI)	2,11	2,01
Multiplikationsfaktor M	1,60	1,52
Für Fichte $Z \times M = 1,49 \times 1,60 \dots$	2,38	
Grundzahl	2,11	
	4,49 h/fm	
Für Lärche $Z \times M = 1,50 \times 1,52 \dots$	2,28	
Grundzahl	2,01	
	4,29 h/fm	

das heißt, das Stundenerfordernis für die Fällung
 und Aufarbeitung ist bei Fichte 4,49 Stunden je fm,
 bei Lärche 4,29 Stunden je fm.

Wird die Ablesetafel VI a angewendet, ergibt sich folgendes:

Für Fi $d_m = 20$ und $Z = 1,53$ (nahe 1,50) = 4,53 h/fm,
 Für Lä $d_m = 21$ und $Z = 1,50$ = 4,29 h/fm.

Beispiel 4

In einem dichten 50j. Bestande ist eine Durchforstung durchzuführen.

Bestandesbeschreibung: Seehöhe 900—1100 m; 0,9 Fi, 0,1 Lä; 50j.; Bestockung 0,9; IV Bon. (Guttenberg).

A. Der Mittendurchmesser der anfallenden Stücke ist vor Beginn der Arbeit durch Klappung zu bestimmen. Geklappt wurden 112 Stämme. Ergebnis:

d_b	Stammzahl	
10	12	
12	14	
14	11	
16	21	
18	13	
20	15	41
(21) ..	.	..
22	9	26
24	7	
26	6	
28	3	
30	1	
Summe (N)	112	

30% von $N = 34$. Durch Abzählen von 34 Stämmen, beginnend bei der höchsten Stärkestufe, erreicht man die Stärkestufe $d_b = 21$ cm. Die dem d_b entsprechende Schaftlänge wurde durch Messungen an einigen stehenden Stämmen bestimmt. Ergebnis: $h_m = 18,5$ m. Als Beastungsgrad wurde 0,45, der Astabstand mit 0,30 m und die Aststärke mit 3 cm erhoben.

Aus der „Tafel für den Reduktionsfaktor $R = \sqrt{f}$ “ (Seite X) ergibt sich für eine Schaftlänge von 18,5 m und dem Beastungsgrad von 0,45 der Reduktionsfaktor $R = 0,72$

$$d_b \times R = 21 \times 0,72 = 15,1 \text{ also } d_m = 15 \text{ cm.}$$

B. Beschreibung der Arbeitsumstände:

1. Hackstand: Neigung des Geländes 50%, minder gut gangbar.
2. Beastung: Beastungsgrad 0,45, Astabstand 0,30 m, Aststärke 3 cm. Die an der Rückungsstrecke gelegenen stehenden Stämme werden zur Verminderung der Anholzschiäden eingegrast.
3. Holzart und Holzbeschaffenheit: Die Arbeit wird in der Zeit der Safruhe durchgeführt. Genutzt wird nur Fi.
4. Rindenbeschaffenheit: normal.
5. Nutzungsart: Stammweise Nutzung, durchschnittlicher Abstand der zu nutzenden Stämme 10 m, Mittelstamm 0,40 fm.
6. Spranz: doppelseitig; auszuhaltende Länge 4—6 m, durchschnittlich 5 m.

Unter Berücksichtigung der unter B festgesetzten Arbeitsumstände ergeben sich aus den „Tafeln für die Zuschlagswerte“ (Seiten II usw. Tafel IV/1, 2 usw.) folgende Werte:

1. Für den Hackstand	0,11
2. Für die Entastung $\frac{B}{A} = \frac{0,45}{0,30} = 1,5$	
Nach Tafel IV/2 b ist die Grundzahl (g) bei $d_m = 15$ cm und Aststärke 3 cm = 0,34; $0,34 \times 1,5$.	0,51
3. Für die Holzart und Holzbeschaffenheit: Die Nutzung erfolgt in der Zeit der Safruhe	0,17
4. Für normale Rindenbeschaffenheit	0,00
- Für die Nutzungsart: dichter Bestand, Mittelstamm 0,40 fm, durchschnittlicher Abstand der zu nutzenden Stämme 10 m	0,03
6. Doppelseitiger Spranz ($d_m = 15$ cm, $l_m = 5$ m)	0,18
Summe der Zuschlagswerte	1,00

Der Multiplikationsfaktor M für $d_m = 15$ cm ist 2,12.

$$Z \times M = 1,00 \times 2,12 \quad 2,12$$

Grundzahl G bei $d_m = 15$ cm

$$\text{und } l_m = 5 \text{ m} \dots\dots\dots 2,74$$

$$G + Z \times M \quad 4,86$$

das heißt, bei dieser Arbeit sind für die Fällung und Aufarbeitung 4,86 Stunden je fm (4,86 h/fm) angemessen.

Beispiel 5

In einem sehr starken Altholz sind beiläufig 90 fm zu entnehmen, die auf der betriebseigenen Säge raschest zum Verschnitt kommen sollen. Das Sägeholz bleibt in der Rinde.

Bestandesbeschreibung: Seehöhe 300 m; 0,8 Fi, 0,2 Ta, ei Bu; 130j.; Bestockung 0,8; I/II Bon. (Guttenberg).

A. Mittlerer Mittendurchmesser d_m und mittlere Stücklänge l_m werden nach vollzogener Abmaß errechnet.

B. Beschreibung der Arbeitsumstände:

1. Hackstand: Neigung des Geländes 5°/ gut gangbar, lehmiger Boden.

2. Beastung: Beastungsgrad 0,65, Astabstand 0,35 m, Aststärke 6 cm.

3. Holzart und Holzbeschaffenheit: Die Arbeit wird im Oktober (Saftruhe) durchgeführt.

4. Rindenbeschaffenheit normal.

5. Nutzungsart: Stammweise Nutzung, unter Berücksichtigung sehr dichter Naturverjüngung. Abstand der zu nutzenden Stämme durchschnittlich 70 m, Mittelstamm 3,40 fm.

6. Gespranzt wird nicht, Äste werden nicht gehäuft. Nach vollzogener Abmaß ergibt sich für das in der Rinde gelassene Sägeholz ein d_m von 35 cm; für das restliche, entrindete Papierholz ein solcher von 22 cm. Brennholz mit einem d_m von 40 cm bleibt unentrindet. Für das Aufscheitern desselben wird ein Zuschlag von 0,10 Stunden je rm festgesetzt. Der durchschnittliche Mittendurchmesser d_m beträgt 36 cm. Die durchschnittliche Länge der ausgehaltenen Hölzer $l_m = 8$ m. Auf Grund der festgesetzten Arbeitsumstände ergeben sich folgende Zuschlagswerte:

1. Für den Hackstand. Die Stämme haben einen hohen fm-Gehalt (1,26 bis 8,17 fm; durchschnittlich 3,40 fm). Der Boden ist lehmig und gestattet ein tiefes Eindringen der starken Äste. Das Wenden der Stämme oder Abschnitte ist dadurch ungemein erschwert, weil es oft sehr lange braucht, die Orte festzustellen, wo die Äste in den Boden eingedrungen sind. Zuschlagswert .0,30

2. Für die Entastung:

$$\frac{B}{A} = \frac{0,65}{0,35} = 1,86$$

Bei $d_m = 36$ cm und der Aststärke 6 cm ist g (Tabelle IV/2 a) = 0,11, daher $1,86 \times 0,11 = 0,21$

3. Für die Holzart und Holzbeschaffenheit:
Schlägerung und Aufarbeitung im Herbst .0,17
4. Für die Rindenbeschaffenheit .0,00
5. Für die Nutzungsart:
Mittelstamm 3,40 fm, Stammentfernung 70 m, Naturverjüngung. Bei 50 m Stammentfernung Zuschlagswert 0,05.
Bei 100 m Stammentfernung Zuschlagswert 0,10, daher bei 70 m Stammentfernung .0,07
6. Spranz0,00

Summe der Zuschlagswerte Z 0,75

Aus der Berechnungstafel VII:

Bei $d_m = 36$ cm ist der Multiplikationsfaktor 1,02

$$0,75 \times 1,02 = 0,77$$

$$G \text{ bei } d_m 36 \text{ cm und } l_m 8 \text{ m} = 1,26$$

Ergebnis für das entrindete Holz 2,03 h/fm

Bei besten Arbeitsbedingungen ist die Abzugszeit für in der Rinde belassenes, in der Zeit der Safruhe geschlägertes Sägeholz mit dem durchschnittlichen Mittendurchmesser $d_m = 35$ cm nach Tafel VII. .0,40 h/fm

Diese Abzugszeit ist zu erhöhen um $\frac{Z}{3} \times M$.

Z wurde mit 0,75 erhoben, für $d_m = 35$ cm ist nach Tafel VII $M = 1,03$

$$\frac{Z}{3} \times M = \frac{0,75}{3} \times 1,03 = 0,26$$

Die Abzugszeit für unentrindetes Sägeholz beträgt daher. 0,40 + 0,26 = 0,66 h/fm

Ergebnis für das unentrindete Sägeholz = 1,37 h/fm

Beispiel 6

In einem 100j. Fi-Bestand mit der Bestockung 0,9 und Bonität II/III soll eine Einzelnutzung durchgeführt werden.

A. Bei der Gedingverhandlung wurden die Arbeitsumstände einvernehmlich festgestellt. Die Bezahlung erfolgt nach den anfallenden Sortimenten.

B. Beschreibung der Arbeitsumstände:

1. Hackstand: 5% Neigung, sehr gut gangbar.
2. Beastung: Beastungsgrad 0,50; Astabstand 30 cm; Aststärke 4 cm.
3. Holzart und Holzbeschaffenheit: Fi — Safruhe.
4. Rindenbeschaffenheit: normal.
5. Nutzungsart: durchschnittlicher Abstand der zu nutzenden Stämme 10 m, dichter Bestand, Mittelstamm der zu nutzenden Stämme 0,80 fm.
6. Spranz einseitig.

Auf Grund der festgestellten Arbeitsumstände ergaben sich folgende Zuschlagswerte:

1. Für den Hackstand..	.0,02
2. Für die Entastung (es wird nicht gefrattet)	
$\frac{B}{A} = \frac{0,50}{0,30} = 1,67$ (nach Tabelle IV/2 c)	
g ist nach Tabelle IV/2a (bei 4 cm Aststärke und einem durchschnittlichen Mittendurchmesser $d_m = 22$ cm) gleich	
0,13;	$1,67 \times 0,13 = 0,22$
3. Für Holzart und Holzbeschaffenheit, Safruhe	...0,17
4. Für die Rindenbeschaffenheit	.0,00
5. Für die Nutzungsart: dichter Bestand, Stammentfernung 10 m, Mittelstamm 0,80 fm	...0,02
6. Für den Spranz: einfacher Spranz bei $d_m = 22$ cm und $l_m = 9$ m	...0,04
Summe der Zuschlagswerte	0,47

Auf Grund der Abmaß ergab sich als durchschnittlicher Mittendurchmesser $d_m = 22$ cm und $l_m = 9$ m.

Das Anfallsergebnis (nach Sortimenten) war:

1. Langholz mit 5% Blochholz:

Klasse	fm	G	Mult.- Fakt. M	Z	Z × M	G + (Z × M) h/fm	Stunden für die gesamten fm
1 a	0,15	3,24	2,65	0,47	1,25	4,49	0,67
1 b	5,37	2,24	1,87	0,47	0,88	3,12	16,75
2 a	1,80	1,72	1,46	0,47	0,69	2,41	4,34
2 b	11,22	1,43	1,22	0,47	0,57	2,00	22,44
3 a	18,60	1,25	1,08	0,47	0,51	1,76	32,74
3 b	24,10	1,16	1,01	0,47	0,47	1,63	39,28
4 a, b	23,97	1,11	0,99	0,47	0,47	1,58	37,87

2. Schleifholz, 1 m lang, entrindet, ungespalten, geschlichtet.

15—19cm	2 rm	2,85	1,50	0,47	0,71	3,56	7,12
---------	------	------	------	------	------	------	------

3. Brennholz, 1 m lang, unentrindet, ungespalten, geschlichtet.

10—14cm	3 rm	2,90	1,91	0,47	0,90	3,80	11,40
15—19cm	7 rm	2,20	1,35	0,47	0,63	2,83	19,81
20—29cm	2 rm	1,60	0,94	0,47	0,44	2,04	4,08

4. Derbstangen.

Klasse 2b	5,08fm	2,70	4,05	0,47	1,90	4,60	23,37
3a	3,49fm	2,60	3,66	0,47	1,72	4,32	15,08

Summe 234,95

D. h., daß der normale Gesamt-Arbeitsaufwand für die durchgeführte Schlägerung und Ausformung 234,95 Arbeitsstunden beträgt.

Beispiel 7: Rindenerzeugung

a) In einem Bestand wurde von 30,29 fm Holz die Rinde gewonnen. Der mittlere Mittendurchmesser des gelohten Holzes beträgt 22 cm. Die Rinde wird 1,00 m lang ausgehalten. Nach Tafel X/1, Seite XXVI ergibt sich für das Lohen ein Zeitzuschlag von 0,31 Stunden je fm gelohten Holzes.

b) In einem Bestand wurden 24 rm 1 m lange Rinde erzeugt. Die anfallenden Hölzer hatten eine mittlere Mittenstärke $d_m = 19$ cm.

Nach Tafel X/2 ergibt sich für das Lohen ein Zuschlag von 1,20 Stunden je rm erzeugter Rinde.

Die Rinde wurde gerollt, auf Haufen geworfen, sodann durchschnittlich 40 m weit ausgetragen, auf Böcke und vor Abfuhr ins Raummaß gestellt.

Zusammenrollen, auf Haufen werfen und zu	
den Böcken tragen...	je rm 0,78 Stunden
Rinde auf Böcke stellen	rm 0,79
Aufstellen der Rinde ins Raummaß	„ rm 0,24 „

	Summe	1,81 Stunden
Zuschlag für Lohen	1,20	„
Gesamtsumme	3,01	h/rm

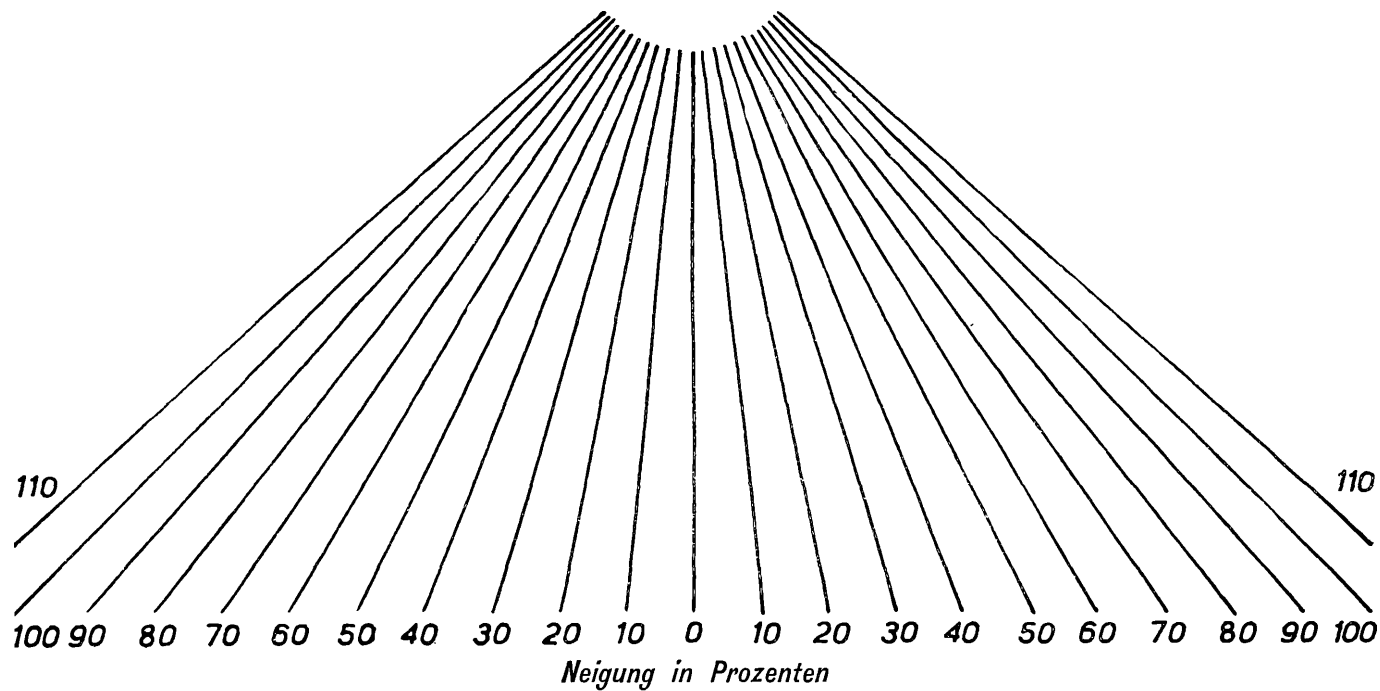
Kreisflächentafel

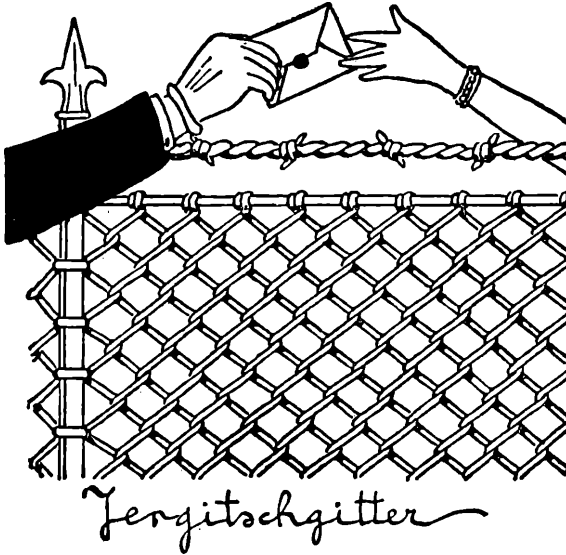
Kreisflächen in Quadratmetern

d in cm	0,0	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8
5	0,0020	0,0021	0,0023	0,0024	0,0025	0,0026
6	0,0028	0,0030	0,0032	0,0033	0,0034	0,0036
7	0,0038	0,0041	0,0043	0,0044	0,0045	0,0048
8	0,0050	0,0053	0,0055	0,0057	0,0058	0,0061
9	0,0064	0,0067	0,0069	0,0071	0,0072	0,0075
10	0,0079	0,0082	0,0085	0,0087	0,0088	0,0092
11	0,0095	0,0099	0,0102	0,0104	0,0106	0,0109
12	0,0113	0,0117	0,0121	0,0123	0,0125	0,0129
13	0,0133	0,0137	0,0141	0,0143	0,0145	0,0150
14	0,0154	0,0158	0,0163	0,0165	0,0167	0,0172
15	0,0177	0,0181	0,0186	0,0189	0,0191	0,0196
16	0,0201	0,0206	0,0211	0,0214	0,0216	0,0222
17	0,0227	0,0232	0,0238	0,0241	0,0243	0,0249
18	0,0254	0,0260	0,0266	0,0269	0,0272	0,0278
19	0,0284	0,0290	0,0296	0,0299	0,0302	0,0308
20	0,0314	0,0320	0,0327	0,0330	0,0333	0,0340
21	0,0346	0,0353	0,0360	0,0363	0,0366	0,0373
22	0,0380	0,0387	0,0394	0,0398	0,0401	0,0408
23	0,0415	0,0423	0,0430	0,0434	0,0437	0,0445
24	0,0452	0,0460	0,0468	0,0471	0,0475	0,0483
25	0,0491	0,0499	0,0507	0,0511	0,0515	0,0523
26	0,0531	0,0539	0,0547	0,0552	0,0556	0,0564
27	0,0573	0,0581	0,0590	0,0594	0,0598	0,0607
28	0,0616	0,0625	0,0633	0,0638	0,0642	0,0651
29	0,0661	0,0670	0,0679	0,0683	0,0688	0,0697
30	0,0707	0,0716	0,0726	0,0731	0,0735	0,0745
31	0,0755	0,0765	0,0774	0,0779	0,0784	0,0794
32	0,0804	0,0814	0,0824	0,0830	0,0835	0,0845
33	0,0855	0,0866	0,0876	0,0881	0,0887	0,0897
34	0,0908	0,0919	0,0929	0,0935	0,0940	0,0951
35	0,0962	0,0973	0,0984	0,0990	0,0995	0,1007
36	0,1018	0,1029	0,1041	0,1046	0,1052	0,1064
37	0,1075	0,1087	0,1099	0,1105	0,1110	0,1122
38	0,1134	0,1146	0,1158	0,1164	0,1170	0,1182
39	0,1195	0,1207	0,1219	0,1225	0,1232	0,1244
40	0,1257	0,1269	0,1282	0,1288	0,1294	0,1307
41	0,1320	0,1333	0,1346	0,1353	0,1359	0,1372
42	0,1385	0,1399	0,1412	0,1419	0,1425	0,1439
43	0,1452	0,1466	0,1479	0,1486	0,1493	0,1507
44	0,1521	0,1534	0,1548	0,1555	0,1562	0,1576
45	0,1590	0,1605	0,1619	0,1626	0,1633	0,1648
46	0,1662	0,1676	0,1691	0,1698	0,1706	0,1720
47	0,1735	0,1750	0,1765	0,1772	0,1780	0,1795
48	0,1810	0,1825	0,1840	0,1848	0,1855	0,1870
49	0,1886	0,1901	0,1917	0,1924	0,1932	0,1948
50	0,1963	0,1979	0,1995	0,2003	0,2011	0,2027

Behelf zum Bestimmen der Geländeneigung

Loch zum Anbringen der Senkelschnur → ○





Jergitschgitter- fabrik

liefert
Drahtgitter jeder Art
Tore, Türen und
Hochklappbetten
Querklappbetten
Scherengitter
zu
Fabrikpreisen

Jergitschgitterfabriken

Wien I,
Elisabethstraße 10
B 27 0 37 B 24 0 89

Klagenfurt
Priesterhausgasse 4
Katalog Nr. 72 gratis!

Zur Fischwaldaufforstung

ROT- UND WEISSBUCHENSETZLINGE UND HEISTER
(Größen 15—200 cm)

Kanad-Pappeln, Fichtensämlingspflanzen, 2-jährig aufforstbare Schwarz-
kieferpflanzen liefert jede Menge sehr preiswert

JOSEF LAYER, HOLLENSTEIN/YBBS, N. Ö.

WERBUNG IST DER MOTOR DER WIRTSCHAFT

Daran sollen Sie immer denken UND.. HANDELN..!
Anfragen in allen Werbe-Angelegenheiten sowie
Inseraten-Annahme für alle Zeitungen zu Original-
preisen durch

ANNONCEN-MENCLIK

WIEN, I., SCHULERSTRASSE NR. 19

TEL. R 29 0 37, R 23 0 70

GEGEN
HOLZSCHWAMM UND HAUSBOCK

wirkt 100%ig die bewährte

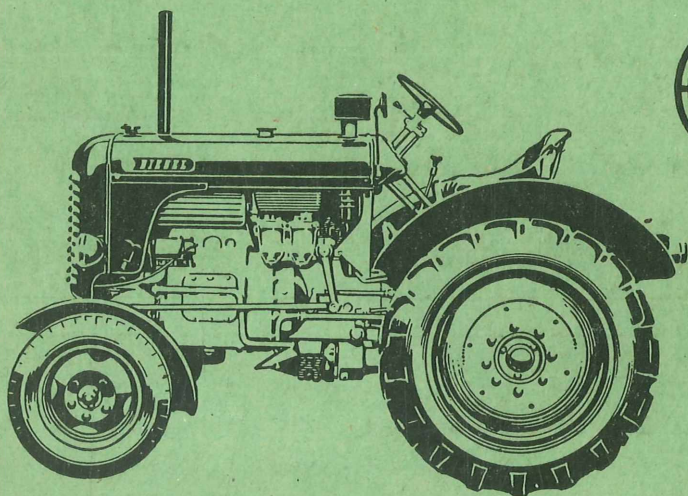
L I G N A L - M E T H O D E

DER

CHEMOPLANT GES. M. B. H.

Graz, Münzgrabenstraße 100

Tel. 45 88



STEYR-DIESEL-TRAKTOR TYP 180 a

STEYR-DAIMLER-PUCH AKTIENGESELLSCHAFT

STEYR

WIEN

GRAZ