Die Douglasfichte, ihre Küstenform und Gebirgsform.

Von **E. H. Frothingham**, Forst-Assessor im Ackerbau-Ministerium, Washington.

Seite
Einleitung 69
Geschichte und Nomenklatur 70
Unterscheidungs-Kennzeichen 71
Waldformationen. Variationen der Küsten- und Bergform 72
Geographische Verbreitung (Höhenlage, Windrichtung) 74
Wald-Regionen im Kulturbereich der Douglasfichte 75
Nördlicher Küstendistrikt 76
Distrikt der Sierra Nevada 76
Nord-Distrikt der Rocky-Mountains 77
Zentral-Distrikt der Rocky-Mountains 78
Süd-Distrikt der Rocky-Mountains 78
Dauer der Douglasfichten-Bestände 79
Forstliche Eigenschaften und Erfordernisse beider Formen 80
Bodenbeschaffenheit und Feuchtigkeit 80
Verträglichkeit 81
Nachwuchs 82
Empfindlichkeit gegen die Elemente 84
Feuer 84
Wind 85
Frost 85
Lebensdauer 86
Dimensionen 86
Wachstum 87
Pflege 88
in der Region der nördlichen Küste 89
in der Region der Sierra Nevada 90
in der Region der nördlichen Felsengebirge 91
in der Region der Mittel-Felsengebirge 91
in der Region der südlichen Felsengebirge 92
Schlußfolgerungen 93

Einleitung.

Keine andere dem Handelsverkehr dienende Baumart in Amerika ist soweit verbreitet als die Douglasfichte, und man darf wohl behaupten, daß unter den nach Europa eingeführten Coniferen keine andere eine gleiche Beachtung bei Forstwirten gefunden hat. Die enorme Höhe, welche sie innerhalb ihrer Wuchsgebiete oft erreicht, ihr hoher Handelswert, ihr rapides Wachstum, und vor allem ihre leichte Anpassungsfähigkeit an forstliche Kultur und an die verschiedenen Bodenarten, alles dies macht sie zu einem der nützlichsten Waldbäume. Wohl sind die ursprünglich vorhandenen Bestände an Douglasfichten schon starken Eingriffen ausgesetzt gewesen, indessen wird infolge der modernen Verwaltungsprinzipien für die amerikanischen Staatsforsten kaum zu befürchten sein, daß diese Baumart jemals aufhören wird, einen Hauptbestandteil der dortigen Forstkultur zu bilden.

Der Ertrag der Douglasfichte ist geradezu enorm. Die Nachweisungen des Holzeinschlages in den Vereinigten Staaten von 1907 zeigen, daß ihr Konsum nur von demjenigen der »Gelbfichte« übertroffen wird, einer Handelsbezeichnung, welche mindestens 5 verschiedene Coniferenarten umfaßt. Im Westen der Vereinigten Staaten betrug der Einschlag an Douglasfichten mit 22 Millionen Festmeter über das Dreifache der mit ihr am meisten konkurrierenden Gelbfichte des Westens; von dieser wurden in Washington und Oregon nahezu 95 % von sämtlichen in diesen Staaten geschlagenen Nutzholzes abgeholzt, wogegen die Douglasfichte 82 % bezw. 84 % davon ausmachte. In Kalifornien stand ihr Verbrauch nur dem an Sequoia sempervirens und Pinus ponderosa nach. In den ganzen Rocky Mountains wurde ihr Einschlag nur durch den der Pinus ponderosa übertroffen; in Wyoming, Arizona und Neu-Mexiko nahm die Douglasfichte die zweite

Stelle ein, und in Montana, Colorado, Idaho und Utah die dritte. 1907 wurden in den Rocky Mountains 650 000 Festmeter von Douglasfichten geschlagen, was $11\frac{1}{2}$ % alles Holzertrages in dieser Gegend ausmacht. Am geringsten war ihr Prozentsatz, 0,5 %, in Arizona, dagegen merkwürdigerweise am höchsten, 13,2 %, in dem angrenzenden Territorium Neu-Mexiko.

Nach neuester Schätzung sollen noch an Stämmen vorhanden sein in Washington, Oregon, Kalifornien, Idaho, Montana und Britisch-Columbien zusammen: 1720 Millionen Festmeter an Douglasfichten, von den ihnen nächstkommenden Pinus ponderosa: 810 Millionen Festmeter. Die dritte Stelle behauptet Thuya gigantea, die vierte Sequoia sempervirens, die fünfte Tsuga canadensis und die sechste Pinus Lambertiana.

Die schätzbaren Eigenheiten der Douglasfichte variieren ganz erheblich nach den verschiedenen Verbreitungsgebieten. In Washington und Oregon, wo sie die größten Dimensionen erreicht, machen sie ihre Höhe, Stärke, Dauerhaftigkeit, Astfreiheit und gerade Faserrichtung zu einem ausgezeichneten Material zum Brückenbau und zu Bauzwecken im allgemeinen. In den Rocky Mountains macht sie ihre Widerstandsfähigkeit und Fähigkeit in erster Linie geeignet zu Grubenhölzern und Eisenbahnschwellen, bei denen Astfreiheit und Länge nicht Erfordernisse sind. Zu diesen Zwecken werden unbearbeitete Douglasfichten in solcher Menge verwendet, daß die amtlichen Schätzungen, die sich nur auf den Einschlag von Nutzholz erstrecken, die Masse der Verwendung von Douglasholz im Vergleich zu derjenigen der sonstigen Holzgattungen in den Rocky Mountains ziffermäßig gar nicht erst aufführen.

Geschichte und Nomenklatur.

Entdeckt wurde die Douglasfichte durch *Archibald Menzies* am Nootka-Sund, Vancouver-Insel, im Jahre 1792, während der Reise des Kapitäns Vancouver. Eingeführt wurde sie in Europa durch den schottischen Botaniker *David Douglas*, welcher im Staate Washington Samen erlangte und 1827 mit nach England brachte. Seitdem ist sie in Schottland und in vielen Teilen des europäischen Festlandes mit großem Erfolg angepflanzt worden, wo sie wegen ihres raschen Wachstums, ihrer Widerstandsfähigkeit und der Qualität ihres Holzes hoch geschätzt wurde.

Bis zum Jahre 1870 etwa ist fast sämtlicher nach Europa verschiffter Samen dazu aus den Forsten von der Nordwestküste der Vereinigten Staaten entnommen worden. Erst später wurde auch Samen aus Colorado nach Europa importiert, wo die Douglasfichte an den Ostabhängen der Rocky Mountains durch Dr. *Parry* im Jahre 1861 aufgefunden wurde.

Die Douglasfichte fand ihre erste Beschreibung im Jahre 1803 unter der Bezeichnung Pinus taxifolia durch *Lambert*, dem es unbekannt war, daß schon 1796 *Salisbury* ihr den Namen Abies balsamea gegeben hatte. Später ist sie von verschiedenen Botanikern nicht weniger als viermal umgetauft worden, wobei sie von einigen dem Genus Pinus, von anderen dem Genus Abies zugeteilt worden ist. 1867 schuf *Carrière* daraus ein neues Genus unter der Benennung »Pseudotsuga« nach der japanischen Bezeichnung Tsuga für Schierlingstanne. Zu Ehren von *David Douglas* legte er ihr den Spezialnamen Douglasii bei, unter dem seither dieser Baum nahezu allgemein in Europa bekannt geworden ist. Die jetzt in den Vereinigten Staaten dafür angewandte Bezeichnung Pseudotsuga taxifolia, wurde durch *Britton* in Vorschlag gebracht, entsprechend den allgemeinen Prioritätsregeln, nach welchen der spezifische Name taxifolia, welcher zuerst (1803) von *Lambert* veröffentlicht wurde, vor allen späteren Speziesbenennungen den Vorrang hat.

In den Vereinigten Staaten ist die Douglasfichte unter verschiedenen volkstümlichen Namen bekannt, zumeist als red fir, yellow fir, Oregon pine, red pine, red spruce und Douglas spruce. Der Name »Douglas Fir« ist von der staatlichen

Forstverwaltung nach der statistischen Erhebung adoptiert worden, worin diese Benennung häufiger vorkommt als alle übrigen vorgenannten Namen zusammen.

Charakteristische Unterscheidungsmerkmale.

In mancher Beziehung ähnelt die Douglasfichte den Fichten, Schierlingstannen und den echten Tannen. Wie bei diesen sind die Nadeln einzeln um die Zweige angeordnet, gewöhnlich kammartig und nicht büschelweise wie bei den Lärchen oder den amerikanischen Tamaracks oder allen Kiefernarten mit Ausnahme der Pinus edulis. In dieser Beziehung unterscheidet sie sich auch von der Ceder, dem Wacholder und der Cypresse, die ihre Nadeln schuppenförmig angepreßt zeigen. Wenn eine Verwechselung ihrer Nadeln mit denjenigen der Schierlingstanne, der Fichten oder der Tannen möglich wäre, so ist dies doch durch anderweitige Merkmale völlig ausgeschlossen.

Während ihre abgeflachten Nadeln und die Harzbläschen in der jungen Rinde sie den Tannen ähneln lassen, unterscheidet sie sich andererseits von diesen durch ihre Zapfen, die abwärts hängen und intakt abfallen, ohne sich in die Schuppen zu zerteilen, außerdem lassen sie sich leicht von denjenigen der meisten Tannen unterscheiden durch ihre lang vorgestreckten dreispitzigen Brakteen, die ihnen ein charakteristisches stacheliges Aussehen verleihen. Die Douglasfichte produziert Zapfen mit blattförmiger Verlängerung der Schuppen, und solche Zapfen sind fast stets an ihren Ästen und am Erdboden unter dem Baume zu finden.

Ein weiterer Unterschied liegt in der Art, wie die Nadeln angeheftet sind; diese haben bei der Douglasfichte einen schwachen Stiel, während sie bei den Tannen stiellos aufsitzen. Auch die Rinde der reifen Bäume und ihre Holzstruktur geben bei einer Vergleichung sichere Unterscheidungsmomente. Die Douglasfichte ähnelt den eigentlichen Fichten in ihren hängenden Zapfen, unterscheidet sich aber von ihnen dadurch, daß letztere durch die vorgezogenen Brakteen stachlig sind. Auch durch ihre abgeplatteten Nadeln ist sie untrüglich von den Fichten zu unterscheiden, da solche sich nicht zwischen den Fingern rollen lassen; ebenso durch ihre junge Rinde, die weich ist und von Harz tropft, endlich auch durch den Habitus des Baumes und seine Holzstruktur.

Sie gleicht den Tsugas in ihren flachen, gestielten Nadeln, unterscheidet sich aber von ihnen durch die größeren Dimensionen ihrer Zapfen und deren ausgestreckteren Brakteen. Das Holz hat in der Faser eine schwache Ähnlichkeit mit derjenigen der Tsuga, ist aber im hohen Grade harzig, während das Holz der letzteren Gattung kein Harz enthält.

Die Douglasfichte unterscheidet sich mit Sicherheit von allen sonstigen Nadelbäumen durch ihre scharfspitzigen konischen Knospen, die im reifen Zustande glänzend rotbraun erscheinen. Auch in der Form ihres Gipfels unterscheidet sie sich von der Mehrzahl der verwandten Coniferen: ihre verhältnismäßig langen Gipfelzweige sind nach oben gebogen und bilden eine ovale Krone mit abgestumpfter Spitze, sehr abweichend von den schmalen spiralförmigen Wipfeln der Tannen und den offenen Kronen der Fichten. Die Benadelung ist etwas heller und weniger kompakt als bei den Tannen und Fichten.

Die Rinde unterliegt mit den zunehmenden Jahren mannigfachen Veränderungen: in der frühesten Jugend zeigt sie sich glatt und weißlich mit zahlreichen Harzbläschen, bei zunehmendem Alter zunächst schuppig, bis sie sich nach und nach in durch tiefe Furchen zertrennte Streifen spaltet. Gleichzeitig geht ihre Farbe von Hellgrau in ein ganz dunkles Graubraun über. Im Querschnitt besteht sie aus einem zimmetbraunen Körper, der durch dazwischen sich bildende schmale hellbraune Streifen in Schuppen zerlegt wird. Die Rinde der alten Bäume zeigt je nach den verschiedenen Standorten charakteristische Veränderungen, und in manchen

Gegenden, namentlich im Nationalpark, bleibt die Rinde viel länger schuppig als in anderen Gegenden und wird niemals so tiefrissig wie sonst gewöhnlich.

Das Wurzelsystem der Douglasfichte paßt sich leicht den lokalen Bodenverhältnissen an: auf tiefem Lehmboden entwickelt sich eine Mittelspaltung von 2 bis 3 kräftigen Wurzeln, welche tief in den Erdboden hineindringen und zugleich verschiedene zahllose verhältnismäßig schwache Seitenwurzeln treiben. Auf leichtem Boden entwickelt sie ein flaches, sich weithin erstreckendes Wurzelsystem, dringt aber auch in Felsspalten und losen Boden mit einer kräftigen Zapfenwurzel ein. In dichten Gebüschen wird die Bewurzelung im Verhältnis zur Baumhöhe schwächer und schmaler als in offenen Ständen, so daß nach starken Auslichtungen die Gefahr des Windbruchs groß wird.

Die einzigen Holzqualitäten, die mit der Douglasfichte verglichen werden könnten, sind Hartfichten und Lärchen; wie diese, geben auch erstere ein festes, hartes, pechiches Holz, speziell charakterisiert durch breite Streifen dunkelfarbigen Sommerholzes in den Jahresringen, jedoch können die Jahresringe schmaler sein und dann sehr wenig vom braunen Sommerholz aufweisen, oder breiter mit ebensoviel Sommer- wie Frühlingsholz. Auch im proportionellen Verhältnis vom Kernholz zum Splint zeigt sich ein Unterschied, indem sie gewöhnlich vom Kernholz verhältnismäßig mehr enthält wie die obengenannte vier Gelbfichtenspezies.

Waldformationen.

Bei einem Kulturgebiet von über 2000 engl. Meilen in der Nord-Süd-Richtung und von nahezu 1000 engl. Meilen in ost-westlicher, gedeiht die Douglasfichte unter verschiedenartigeren klimatischen Verhältnissen besser, als irgend ein anderer Laubholz liefernder Baum in Amerika. In verschiedenen Bezirken ihres Vorkommens bildet sie so variierende Formen in der Gestaltung, daß manche Forstleute geneigt sind, sie in Varietäten oder gar in Gattungen zu klassifizieren. Mögen aber ihre botanischen Verhältnisse sein, wie sie wollen, jedenfalls bietet die Douglasfichte bezüglich ihrer forstlichen Eigenheiten und Anforderungen zwei gut gekennzeichnete Abarten dar, die unter sich in bezug auf die schnellwüchsigere und die widerstandsfähigere Form kontrastieren. Der Bereich der ersteren beschränkt sich absolut auf die Küste des Stillen Ozeans, wo die Bedingungen für ein rasches Wachstum bis zur größten Höhe gegeben sind; die zweite Abart ist auf die Rocky Mountains-Region beschränkt, wo weniger günstige klimatische Verhältnisse dem freien Wuchs und der Ausdehnung Hindernisse bereiten. In dem mäßig feuchten Klima von Nord-Idaho und im Nordwesten von Montana scheinen beide Abarten ineinander überzugehen; der Baum erreicht dort an feuchten Plätzen bei mäßigem Niveau eine beträchtliche Höhe, bleibt aber an trockeneren Stellen auf Hochplateaus kleiner. Welche von beiden Abarten man zum forstlichen Anbau wählen soll, wird bedingt einerseits durch ihre eigenen verschiedenen natürlichen Eigenschaften, andererseits durch die variierende Beschaffenheit der Forsten, in denen sie aufwachsen sollen.

Die Unterschiede zwischen der Küstenform und der Gebirgsform sind sowohl physiologische wie morphologische, nicht nur in bezug auf Wachstum und Frostwiderstand, sondern auch in der Formierung des Baumes, dem Umfang und der Form der Zapfen, in den Eigenschaften der Belaubung und sogar in der Aderung des Holzes. Manche dieser Unterscheidungsmerkmale sind an und für sich unerheblich, wo aber beide Gattungen nebeneinander vom Samen an aufgezogen werden, wird die Gesamtwirkung geradezu frappant.

Die augenfälligste Abweichung zeigt sich in dem Grade des Wachstums. In der bayrischen Forstkultur-Versuchsstation zu Grafrath erreichten die nebeneinander gepflanzten Stämme von der amerikanischen Küsten- und von der Bergform auf einem und demselben Boden Durchschnittshöhen von 26 bezw. $7^1/_2$ engl. Fuß. Bei Groenendal zeigten 13jährige Exemplare der Küstenform durchschnittlich 21 engl. Fuß

Höhe und von $3^1/_2$ engl. Zoll Durchmesser, während unmittelbar daneben gepflanzte 12jährige Gebirgs-Douglasien nur $9^2/_3$ Fuß Höhe und weniger als $1^2/_3$ Zoll im Durchmesser aufwiesen. In einer 7jährigen schottischen Baumschule stand ein typisches Exemplar der Gebirgsform von 8 Fuß 10 Zoll Höhe, während ein um 4 Fuß davon entfernt stehendes Exemplar der Küstenform die Höhe von $15^1/_2$ Fuß erreicht hatte.

Dem Höhenunterschied entspricht ein anderer im Habitus während der Jugendzeit der Bäume. Die rascher wachsende Küstenform fördert lange schlanke Äste zutage bei verhältnismäßig breiten Zwischenräumen am Hauptstamm. Diese gehen vom Stamme aus in einem spitzen Winkel, werden aber häufig durch ihr Eigengewicht zu einer horizontalen Richtung abgelenkt. Die Gebirgsform dagegen hat kürzere, verhältnismäßig steife Äste, welche dichter aneinander stehen und in der ursprünglichen vom Stamme ausgehenden aufrechten Richtung zu verharren streben. Die kompakte aufrechte Krone der Gebirgsform unterscheidet sich stets deutlich von der mehr geöffneten tiefer hängenden Erscheinung der Küstenform. Das raschere Wachstum der Küstenform wird zum Teil durch die Erzeugung eines zweiten Triebes im Spätsommer erzielt, während bei der Gebirgsform der Wuchs früher im Jahre seinen Abschluß findet. Dieser frühere Abschluß der Wachsperiode gestattet letzterer Form ihr Holz vor dem Eintritt schwerer Winterfröste zu verhärten, ein Vorzug, den die Küstenform bei ihren noch nicht ganz verholzten Herbsttrieben entbehrt. Dies ist ein Charakteristikum, welches den Anbau der im übrigen vorteilhafteren Küstenform in manchen Gegenden verbietet.

In Europa findet man häufig die Bezeichnungen »grüne« bezw. »graue« Douglasfichte für die genannten beiden Formen angewendet, weil die Nadeln der ersteren grün, die der Gebirgsform aber oft mehr bläulich schimmern, ähnlich derjenigen der Picea pungens glauca. Diese blaue Nuance ist jedoch nicht beständig, sie kann an manchen Exemplaren recht prononciert erscheinen und bei anderen völlig fehlen in ein und derselben Örtlichkeit.

Auch die Zapfen sind bei beiden Formen nach Größe, Form und Struktur verschieden, die Zapfen der Gebirgsform sind kleiner, weniger schuppig, und flacher konisch als bei der Küstenform. Ihre Brakteen ragen weiter hervor und sind auffallend umgebogen, häufig im rechten Winkel von der Zapfenaxe abstehend. Die Zapfen der Küstenform haben bei etwa 1 Zoll Breite eine Länge von $2^1/_2$ bis $4^1/_2$ engl. Zoll à 3 cm.

Bezüglich der inneren Holzstruktur ist zwar ein genauer Unterschied wissenschaftlich noch nicht festgestellt worden, Holzarbeiter, die die beiden Formationen zersägt haben, bekunden einen solchen in bezug auf die Holzfaser und die geringere oder größere Bearbeitungsschwierigkeit. Überdies teilen die Fachleute von der Küste des Stillen Ozeans die Küstenform stets in zwei verschiedene Sorten ein: in »red firs« und »yellow firs«, von denen letztere gewöhnlich für das Festmeter 1 M mehr gilt als die rote Abart. Der Unterschied wird hauptsächlich durch den Wuchs bedingt. Im feuchten Küstenklima schießen die dicht gedrängten Bestände rapid in die Höhe, nehmen aber nur langsam an Durchmesser zu, und das feingeaderte, gelbliche Holz, welches daraus entsteht, wird eben »yellow fir«. In weniger dichten, mehr Licht zulassenden Ständen, nimmt der Umfang in stärkerem Maße zu und die breiteren Ringe umfassen mehr von dem dunkelfarbigen, steinharten Sommerholz, das den Namen »red fir« veranlaßt. Da Bäume allgemein in ihren Erstlingsjahren rasch wachsen und mit den zunehmenden Jahren in geringerem Grade, so können aus red firs wohl auch yellow firs werden, sobald sie an Alter zunehmen und die Jahresringe schmaler werden. Bei alten Bäumen werden die Ringe nach dem Wipfel zu breiter als am unteren Stumpf, und so finden sich oft sog. »yellow firs«, die am Oberteil und in der Mitte Rotholz enthalten, während die übrigen

Holzteile gelb sind. Kleine Verschiedenheiten in der Rindentextur, die mit der Wuchsdifferenz im Zusammenhang stehen, lassen oft schon von außen die yellow fir von der red fir unterscheiden.

Die Gebirgsform bringt solche Unterschiede nicht hervor, sondern gibt, wenn auch häufig bei langsamem Wuchs, rotes Holz mit gewöhnlich starker Beimischung von Sommerholz. Sie ist weder so geradfaserig noch so leicht zu bearbeiten wie die Küstenform, wird aber hochgeschätzt wegen ihrer Festigkeit und Dauerhaftigkeit im Erdboden, in welchen Eigenschaften sie die andere unmittelbar neben ihr wachsende Form übertrifft.

Geographische Verbreitung.

Die Küstenform der Douglasfichte gedeiht in den Küstenstrichen von der Quelle des Skeenaflusses in Britisch-Columbien, nach Süden hinab durch die Staaten Washington und Oregon und nach Kalifornien hinein bis zu dem Santa Lucia-Gebirge. Sie wächst auch längs des Cascaden- und des Sierra Nevada-Gebirges in den genannten Staatengebieten bis zu den Quellen des San Joaquin-Stroms in dem Bezirk Fresno (Kalifornien). Außerordentlich selten tritt diese Baumart an den Ostabhängen dieser Gebirgskette auf, dagegen von der Südgrenze ihres Bereichs ab bis fast soweit nach dem Norden zu sich erstreckend wie das Hood-Gebirge im Oregonstaat. Die Region ihrer besten Entwicklung und stärksten Ausdehnung ist das Gebiet von Washington und Nord-Oregon, im Westen des Cascadengebirges. Bei den zuträglichen klimatischen Verhältnissen an den feuchten Abhängen des nördlichen Gebirgsstocks der Sierra Nevada erreicht sie beinahe so große Dimensionen wie am Puget-Sund. An trockenen Stellen in den Sierras kommt ihre Entwicklung nur derjenigen der Gebirgsform gleich.

Die Gebirgsform gedeiht auf der ganzen Rocky Mountains-Kette vom Tacla-See in Britisch-Columbien, 55^0 n. Br. an bis mindestens 2200 engl. Meilen weit nach Süden. Selten oder gar nicht kommt sie vor in den inneren trockenen Bergkesseln und auf den halbtrockenen Plateaus und niederen Gebirgsabzweigungen, die sich zwischen die Hauptketten schieben, namentlich nach den Süd- und Ostgrenzen zu; gänzlich verschwindet sie in der Hochebene der Nevada. In den trockeneren Teilen der Rocky Mountains, namentlich im Süden, ist ihr Vorkommen ausschließlich auf die höheren Gebirgsteile beschränkt.

Verhältnis der Höhenlagen zur Verbreitung.

Beide Formen der Douglasfichte erfordern fortschreitend von Norden nach Süden entsprechend höhere Standorte in den Bergen, was eine Folge ihres Bedarfs an Feuchtigkeit in Luft und Erdboden ist, und solche gewährt der Süden erst in höheren Standorten als der Norden. Als allgemeingültig kann man annehmen: die Bergform der Douglasfichte gedeiht in höheren Lagen über dem Meeresspiegel als die Küstenfichte derselben Breitengrade. Auch dies ist in erster Linie eine Folge der Feuchtigkeitsbedingungen, welche ihrem Wachstum in niederen Breiten längs der Küste zuträglicher sind als im Gebirge. Wo konkurrierende Gattungen nicht durch andere Verhältnisse beschränkt werden, sind ihre Grenzen klimatisch abgegrenzt unten durch Feuchtigkeitsmangel und in höheren Regionen vorherrschend durch niedere Temperaturen und Kürze der Wachstumsperiode.

Die Küstenform wächst im Olympgebirge von Washington vom Meeresspiegel aufwärts bis zur absoluten Höhe von 3500′ und im Cascadengebiet bis zu 6600′ im Oregon-Staat in der Küstenregion vom Meeresspiegel bis zu 6200′, wird aber im Cascadengebiet auch noch in 7200′ Höhe gefunden. In den Küstenbergen Kaliforniens liegt die untere Wuchsgrenze beträchtlich über dem Meeresspiegel, in einzelnen Teilen der Staatsforsten von Klamath und Trinity wächst sie schon bei 900′, wird aber bei 2000′ selten und verkrüppelt, wohingegen eine schwache Vertretung

dieser Gattung in den Santa Lucia-Bergketten noch nicht unterhalb 2500' gefunden wird. Auf den Westabhängen der Sierra Nevada findet man sie zuweilen schon in Flußtälern bei 800—900' vor, jedoch unterhalb 2000' gewöhnlich nur spärlich und im Wuchs zurückgeblieben; in bester Entwicklung nur in Höhenlagen zwischen 3000 und 6000', während sie sich im Mariposa-Bezirk, nahe der Südgrenze ihre Verbreitung, in mehr oder weniger verkrüppelten Exemplaren noch bis zu 7500' Höhe erstreckt. An ihrer Nordgrenze, nahe dem Taclasee in Britisch-Columbien, wächst die Gebirgsform bis etwas über 2000', was höher ist als das mittlere Niveau des Landes. In Idaho, Montana und Nord-Wyoming wird sie noch in Höhenlagen zwischen 2400 und 9000' gefunden, in Süd-Wyoming, Nord-Colorado, Utah und Nord-Nevada zwischen 6000 und 9000' und in Süd-Colorado, Utah, Arizona, Neu-Mexico und West-Texas zwischen 7000 und 11 000'. An den Höhengrenzen, namentlich im Süden, gibt es zumeist regelmäßig wachsende Exemplare und auf den höchsten Höhenlagen wachsen die Bäume sehr knorrig und verkrümmt. Ihre gute Entwicklung beschränkt sich regelmäßig auf günstige Standplätze innerhalb eines schmalen Striches von 1000—1500' über der Mittelhöhe zwischen den höchsten Spitzen.

Verhältnis der Witterungseinflüsse zum Verbreitungsgebiet.

In bezug auf Schutz gegen Witterung ist die Douglasfichte weniger anspruchsvoll als die Picea Engelmannii, Abies subalpina (lasiocarpa Nutt.) oder andere mit diesen verwandte Spezies; gleichwohl findet sie, wie der Baumwuchs im allgemeinen, eine bessere Entwicklung in den leichteren Bodenarten der Nordhänge als in den Südhängen, namentlich bei niederen Höhenlagen, da die schattigeren Nordabhänge mehr Feuchtigkeit bieten. Diese Regel trifft namentlich zu für die Rocky Mountains bis in die Gebirgsketten der Südweststaaten und die von Nord-Mexiko. Durchweg im Norden aber und bei hohem Niveau, wo die Frage des Feuchtigkeitsgehalts weniger dringend wird und wo die Bäume durch Fröste und kalte Winde in die Südrichtung gedrängt werden, findet sich die Douglasfichte auf den wärmeren südlichen Abhängen. Unter solchen Verhältnissen kann die jährliche Wachstumsperiode auf den Südseiten der Berge erheblich länger währen als auf ihren Nordhängen. Die Küstenform gedeiht regelmäßig auf geringeren Bodenerhebungen an den Westseiten der Berge besser als an deren Nordabhängen, infolge der Beeinflussung durch die vom Meere aus Feuchtigkeit mit sich bringenden Winde. Namentlich im südlichen Teil ihres Kulturgebiets gedeihen beide Formen der Douglasfichte am besten und gelangen zur größtmöglichen Höhe an geschützten Plätzen, wie in Cañons, an Abhängen u. dergl.

Waldregionen innerhalb der Kulturzonen der Douglasfichte.

Das Kulturgebiet der Douglasfichte kann man in 5 Waldregionen einteilen, entsprechend dem Überwiegen der mannigfachen mit ihr verwandten verschiedenen Gattungen in diesen Forstbezirken (vergl. die beigegebene Karte).

1. Nordost-Distrikt.
2. Sierra-Distrikt.
3. Distrikt der Nord-Rocky Mountains.
4. Distrikt der Mittel-Rocky Mountains.
5. Distrikt der Südlichen Rocky Mountains.

Die beiden ersteren Distrikte umfassen den Verbreitungsbezirk der Küsten-, und die beiden letzteren den der Gebirgsform der Douglasie. Die nördliche Rocky Mountains-Region läßt sich als Übergangsregion bezeichnen, indem sich dort vermutlich beide Formen miteinander vermengen, denn ungeachtet der genauen Abgrenzung der geographischen Scheidungslinien, gehen einzelne Teile des einen Distrikts in solche des andern über. Jede Region läßt sich ihrerseits wieder in lokale und

Höhen-Forsttypen zerlegen, doch bietet die Gesamtheit derselben genügend ausgeprägte Merkmale, die sie von den anderen Gesamtgruppen charakteristisch unterscheiden. Der Hauptfaktor für diese forstlichen Standortsformen ist das Klima.

1. **Die nördliche Küstenregion** erstreckt sich vom Gipfel der Caskadenkette durch das südliche Britisch-Columbien, Washington und Oregon bis zum Meer und südwärts bis zu feuchten Gegenden an der Kalifornischen Küste hin. Bei dem außerordentlich feuchten Klima und nassen Erdboden dieser Gegend werden alle Bäume sehr hoch und erreicht die Douglasfichte ihre beste Entwicklung sowohl an Höhe wie an dichtem Bestand. Etwa die Hälfte der dichten Wälder besteht dort aus Douglasfichten. Sie werden hauptsächlich begleitet von Tsuga Mertensiana, Picea sitkaënsis, Thuya gigantea Nutt., Pinus monticola Dougl., Abies amabilis und nobilis. Unter diesen verdient die Tsuga Mertensiana die größte Beachtung wegen ihres reichen Vorkommens und ihrer Eigentümlichkeit, sich unter den Douglasfichten fortzupflanzen und mit ihren dichten Kronen letztere emporzudrängen. An der Küste von Süd-Oregon und Nord-Kalifornien herrscht Sequoia sempervirens vor.

Infolge der Milderung durch die vorherrschenden warmen Seewinde und des von den Rocky Mountains und den Kaskadenketten gegebenen Schutzes gegen die nordöstlichen kalten Windströmungen, ist im allgemeinen das Klima des nördlichen Küstenstriches mild und gleichmäßig, bei häufigen Nebeln und allmählichen mäßigen Witterungsumschlägen. Die Sommer sind kühl und die Winter mild, während im nördlichen Teil dieser Region Regenfälle und Bodenerhebung mehr indirekt als unmittelbar auf die Beschränkung der Douglasfichte einwirken. Ihre anspruchsvolleren Verwandten vermögen sie von den feuchteren Standplätzen nach verhältnismäßig trockeneren zurückzudrängen, wo sie mit jenen erfolgreich konkurrieren kann. Damit soll nicht gesagt sein, daß die Douglasfichte etwa an feuchten Standplätzen nicht fortkommen könne, soweit nur guter Abfluß vorhanden; denn am besten entwickelt sie sich dort, wo sie die stärksten Regenfälle treffen. Am reichhaltigsten und dichtesten wächst die Douglasfichte längs des Meeresniveaus westlich von den Olympbergen sowie zwischen 1500 und 2500′ ü. d. M. am Westabhang der Cascadenkette, wenn sie auch an Quantität dort in den Forsten durch Tsuga Mertensiana, Thuya gigantea und Picea sitkaënsis übertroffen wird. Hier beträgt die jährliche Niederschlagsmenge 60 bis über 100 engl. Zoll, wovon drei Viertel auf die »nasse Saison« vom November bis einschließlich April, entfallen.

In West-Oregon macht der Douglasfichtenbestand nahezu 80 % der Forstkultur überhaupt aus, und ihre hauptsächlichen Nachbarn sind gewöhnlich Siktafichten, nahe an der Küste und mehr nach dem Binnenlande zu Tsuga Mertensiana nebst Thuya gigantea. An der Küste von Süd-Oregon und von Nord-Kalifornien findet sich die Douglasfichte gemengt mit Sequoia sempervirens. Der durchschnittliche Bestand an Douglasfichten in dieser Gegend beläuft sich auf 500 bis 800 Festmeter pro ha, doch finden sich gelegentlich einzelne Stellen mit 2400 bis 3300 Festmeter pro ha. Südlich des Cratersees im Staat Oregon geht die waldartige Vegetation dieser Gegend allmählich in die Sierra-Region über.

2. **Die Sierra-Region** umfaßt das Wachsgebiet der Douglasfichte innerhalb der Sierra Nevada, die Südgrenze der Cascadengebirge und Teile der Quergebirge im südlichen Oregon. Sie kennzeichnet sich durch das Vorwiegen von Pinus Lambertiana und ponderosa, Libocedrus decurrens und Abies concolor, die sich in wechselnden Verhältnissen mit Douglasfichten mischen. Größere reine Bestände an Douglasfichten sind in dieser Region selten, nnd die trockeneren Verhältnisse unter denen hier der Baum aufwachsen muß, gegenüber seinen Gattungsgenossen im höheren Norden, bewirken, daß er im Walde weniger dicht steht als jene an der Nordküste. In diesen Waldungen kommt die Douglasfichte als Handelsartikel an Bedeutung gleich nach den Kiefern. In den Nord- und West-Distrikten dieser

Gegend geht die Waldvegetation in diejenige der nördlichen Küstenregion über. Am Südende bilden die Sequoia gigantea einen wesentlichen Teil des Waldes. Südlich ihres Verbreitungsgebietes wird in Kalifornien die Douglasfichte durch eine andere Spezies der nämlichen Gattung repräsentiert, nämlich Pseudotsuga macrocarpa, die ihr an Gestaltung sehr ähnelt, nicht aber an forstlichen Eigenschaften.

In dieser Region findet die Douglasfichte ein mildes, feuchtes Klima mit mäßigem Tages- und Jahres-Temperaturwechsel. Die Wuchsdauer im Jahre ist eine lange. Es gibt dort eine Regen- und eine trockene Saison, letztere von etwa 3 Monaten Dauer, vom Juli bis September. Die jährlichen Niederschläge variieren zwischen 20 und 60". Bei solchem Klima gedeiht die Douglasfichte rapid und erreicht beinahe die gleiche Höhe wie ihre Schwester an der Nordküste.

3. **Die Region der nördlichen Rocky Mountains** umfaßt einen Teil vom südlichen Britisch Columbien, nordöstlichen Washington, nördlichen Idaho und nordwestlichen Montana. Bei ihrem im Verhältnis zum ferneren Süden feucht zu nennenden Klima treffen verschiedene typische Arten von der Küste des Stillen Ozeans mit den Baumarten der Rocky Mountains zusammen und ergeben so ein starkes Mischverhältnis Die Küstenarten, welche sich hier bis zu den Rocky Mountains ausdehnen, sind Pinus monticola, Thuya gigantea, Abies grandis, Tsuga Mertensiana und anscheinend die Gebirgsform der Douglasfichte. In ihrer Gesellschaft finden sich Pinus ponderosa und contorta, Picea Engelmannii, Abies subalpina und die Gebirgsform der Douglasfichte, der Rocky Mountains, die sämtlich in dem gleichnamigen Gebirge ihre höchste Bedeutung erlangen. Die charakteristischsten Waldtypen in dieser Region sind Abies subalpina, Pinus contorta und Pinus ponderosa mit ihrer Var. scopulorum.

Der alpine Typ umfaßt hohe Berggrate und steht darum nicht in dichten Büschen nebeneinander. Diese Zone besteht im wesentlichen aus Abies subalpina, Pinus albicaulis, Picea Engelmannii, sowie an ihrer unteren Vegetationsgrenze aus einem Gemenge von Douglasfichten, Pinus contorta und monticola des Westlandes, Larix occidentalis und Populus tremuloïdes. Die einzelnen Bestände sind locker und parkartig in erheblichen Höhenlagen, werden aber dichter in der Senkung und gehen allmählich über in den folgenden Waldtyp der

Pinus monticola, die geschützte Lage und feuchten Boden verlangt. Größere Bestände davon finden sich untermengt in sehr variierendem Verhältnis mit Larix occidentalis, Abies grandis, Thuya gigantea, der Douglasfichte, Pinus contorta Murrayana und Tsuga Mertensiana. Die Abies grandis gereicht häufig solchen Zusammensetzungen zum Verderben durch ihr Vermögen, Brände aufzufangen und fortglimmen zu lassen bis zur Verheerung wertvollerer Baumgattungen. Die Larix occidentalis prädominiert in beschränkten Bodenflächen und bildet an manchen Stellen einen hervorragenden Typus.

Der Pinus contorta-Typ ist zweifellos in den meisten Fällen ein vorübergehender, welcher nach Bränden die Pinus monticola ersetzt hat und eventuell später sich in sonstige verträgliche Spezies verwächst. Die jungen Bestände sind dicht und gedrängt, im Zustand der Reife aber bilden sie lockere Bestände. Namentlich auf magerem, flachen Boden besteht der Wald in großer Ausdehnung bloß aus Pinus contorta, bei tieferem und feuchtem Untergrund aber findet sich oft eine starke Beimengung von Douglasfichten, Lärchen, Abies grandis und Picea Engelmannii.

Der charakteristische Waldtyp der Gelbkiefer, ist ein lockerer Forst von reiner Pinus ponderosa, welcher verhältnismäßig trockene Plätze in mäßiger Höhenlage einnimmt. An feuchten Plätzen indes wird der Wuchs dicht und umschließt Douglasfichten, Abies grandis, Westlärchen und Pinus contorta durcheinander. An Sumpfplätzen in niederen Höhen findet sich häufig eine Art

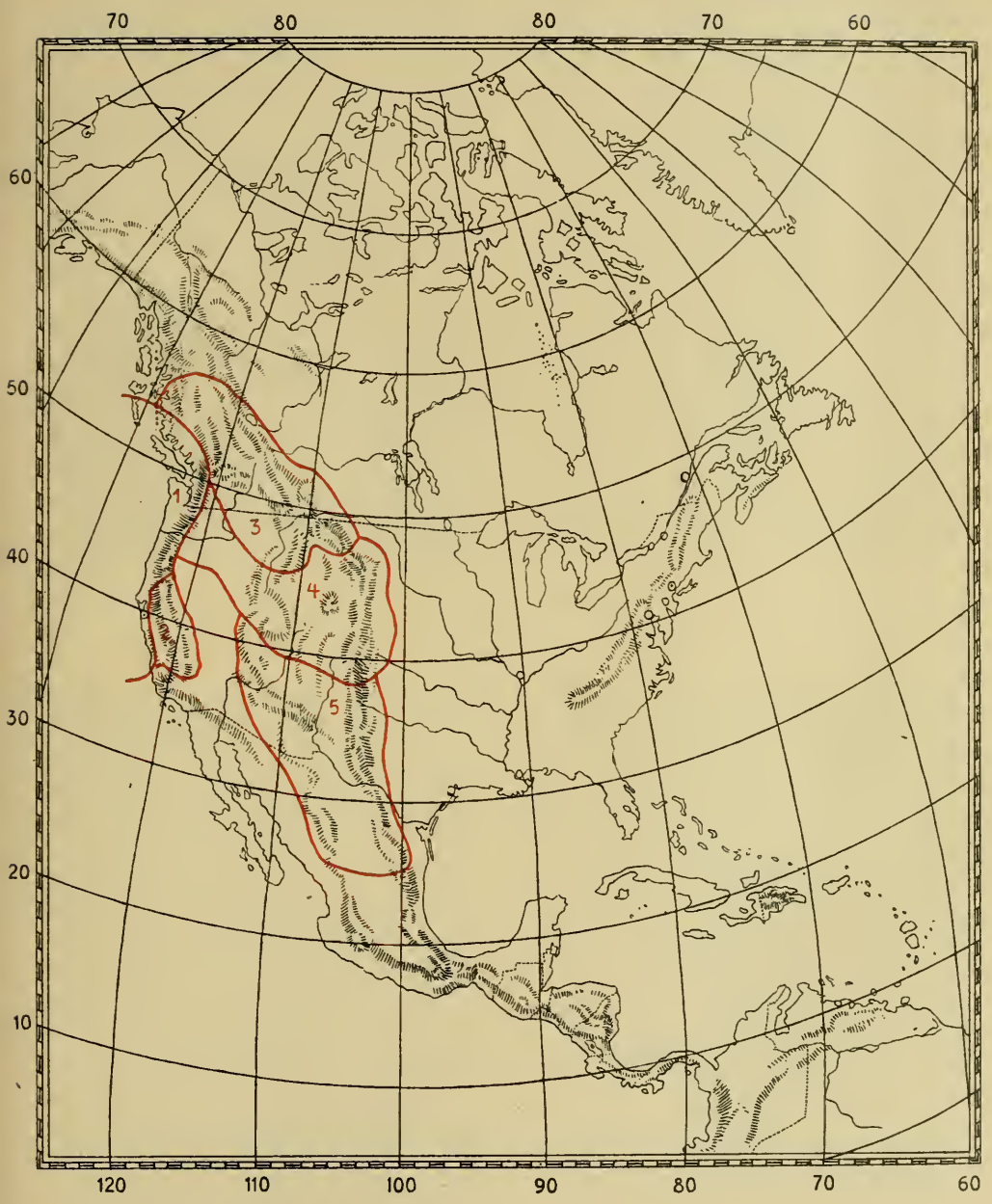
Thuya gigantea entweder allein, oder im Gemenge mit Pinus monticola, Larix, Tsuga, Douglasfichte und Abies grandis. Das Klima dieser Region ist feucht mit reichlichen Niederschlägen während der Wachsperiode, zuweilen bis zu 40". Die Tages- und Jahres-Temperaturwechsel sind in der Regel nicht bedeutend und nur selten werden die äußersten Grenzen von + 30 und — 14° C. überschritten. Die Wachstumsperiode ist kürzer als in der Region der Nordküste oder auch der Sierraregion, aber länger wie im höheren Norden; zuweilen kommen im Juli und August mörderische Nachtfröste vor. Schneefall tritt nicht in schweren Massen ein, aber der Winter hat gelegentlich anhaltende Perioden von grimmiger Kälte.

4. **Die Mittelregion der Rocky Mountains** kennzeichnet sich durch das Vorherrschen des Pinus contorta-Typus, welcher am besten in Wyoming, Süd-Idaho und Montana sowie in Nord-Colorado und Utha entwickelt ist. Im Hinblick auf ihr ganz ähnliches Klima und den Gesamtcharakter ihrer Waldungen sind auch die Cascadengebirge von Washington sowie die Bergzüge des nordöstlichen Oregon dieser Region zuzuzählen. Hier, wie auch an den anderen vorgenannten Orten, wird der Wald durch die Höhenlage in verschiedene Typen geteilt, und zwar, um mit der höchsten zu beginnen, in einen Alpentyp mit Picea Engelmannii, Abies subalpina und sonstigen alpinen Bäumen von geringerer Bedeutung, die in niederen Lagen in einen nahezu ausschließlichen Fichtenforst von hohem Holzwert übergehen. Ferner einen Pinus contorta-Typ, der ganze Wasserscheiden in fast ununterbrochener Ausdehnung mit ausschließlich Pinus contorta bedeckt, nur hin und wieder gemischt mit kleinen, reinen und gemischten Douglasfichten, die zum Teil untermengt sind mit Pinus contorta, Picea Engelmannii, Abies subalpina in oberen und Pinus ponderosa in unteren Partien, außerdem einen Tieflandtyp von Pinus ponderosa. Daneben gibt es gleichaltrige reine Bestände von Populus tremuloides, die sich auf frischem Humus nach Waldbränden dichtgedrängt ansiedeln. Der Daseinskampf zwischen Pinus contorta und Douglasfichten findet seine Entscheidung zumeist durch den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens. In den feuchteren Partien des Tieflandtyps mengt sich die Douglasfichte unter die Pinus ponderosa, drängt die Pinus contorta auf die trockeneren Flächen des Mitteltyps und drängt sich selbst allenthalben auf abgebrannte Flächen der ursprünglich alpinen Forstpartien, wo ihr Licht genug zuteil wird, um eine bis zwei Generationen hindurch erfolgreich mit den verträglicheren Fichten und Tannen in Gemeinschaft stehen zu können. Auf den Bergzügen des nordöstlichen Oregon und am Ostabhang der Cascadengebirge entlang bilden andre Gattungen, besonders Abis grandis und Larix occidentalis einen beträchtlichen Bestandteil.

In dieser Region sind die Tages- und Saisonschwankungen der Temperatur erheblich, Niederfälle gering oder mäßig und die Vegetationszeit oft kürzer als drei Monate. Die Winter sind lang und hart bei dichten Schneefällen und häufigen Frostperioden bis zu 14—18° C., die Sommer dagegen sind heiß und in einigen Partien der Region sehr trocken. Die jährlichen Niederschläge betragen in der Douglasfichten-Zone 15—25 Zoll, zumeist an Schnee. Durchweg fällt auf der Westseite des Gebirges mehr Schnee als auf der Ostseite.

5. **Die Südregion der Rocky Mountains** schließt das Vegetationsgebiet der Douglasfichte im Süden Mittel-Colorados und im Norden von Utah in sich, unterscheidet sich von der Nordregion der Rocky Mountains durch das Fehlen der P. contorta, das erhebliche Vorherrschen des P. ponderosa-Typs und den Bestand an Abies concolor sowie auch im äußersten Süden der Cupressus arizonica und der Pinus strobiformis. Höhenforst-Typen, von Feuchtigkeitsverhältnissen abhängig, schließen einen Waldbodentyp auf niederen Hängen in sich, bestehend aus Pinus edulis, Wacholderbäumen, Krüppeleichen, Cercocarpus und gegen Zugwind unempfindlichen Dorngebüschen; einem Pinus ponderosa-Typ auf etwas feuchterem Boden oberhalb nächst einem Kieferntyp, hauptsächlich Douglasfichten

Verbreitung der Pseudotsuga Douglasii.



Küstenform.

1. Küstenregion
2. Sierra Region

Gebirgsform.

3. nördliche Felsengebirgsregion
4. mittlere „ „
5. südliche „ „

Küstenform der Douglasfichte mit ausgebreiteten Ästen und dem zudem größeren Zapfen anliegenden Brakteen.

Gebirgsform der Douglasfichte mit aufrechten Ästen und von dem zudem kleineren Zapfen abstehenden Brakteen.

und Abies concolor, untermengt mit P. ponderosa, überall wo diese nur ausreichend Feuchtigkeit finden, und einen alpinen Typ, der allmählich in höheren Lagen der Nordrichtung an die Stelle des Kieferntyps sich eindrängt und aus Picea Engelmannii, Abies subalpina, Ab. arizonica und Pinus flexilis besteht. Populus tremuloides sind in dieser Region reichlicher vorhanden als im nördlichen Teil der Felsengebirge und bilden mit der Douglasfichte ein nützliches Gemisch, indem sie deren Unterwuchs fördern.

Im nördlichen Teil dieser Region ist das Klima gleich dem der Mittel-Rocky Mountains, im äußeren Süden jedoch wird es milder, gewährt eine längere Vegetationsperiode mit geringerem Temperaturwechsel und schwereren Niederschlägen. Im Staatsforst von Gila in Neu-Mexiko betragen die Niederschlagsmengen innerhalb der Höhenstände der Douglasfichte ca. 20—30 Zoll, von denen der größere Teil während der Regensaison, Juli bis September, fällt. Die Winter sind zwar nicht hart, bringen aber reichlich Schnee. Die Schwankungen der Jahrestemperatur variieren zwischen — 6 und + 34° C. Die jährliche Vegetationsperiode währt etwa 6 Monat. Hin und wieder verursachen in dieser Region Spätfröste großen Schaden.

Nach amtlichen Schätzungen der Forstverwaltung nimmt die Douglasfichte nahezu ein Viertel des Gesamtforstbestandes des nördlichen Felsengebirges ein, dieses Verhältnis verringert sich jedoch allmählich nach Süden hin, bis es auf unter 4 % aller Forstbaumgattungen in Süd-Arizona und Neu-Mexiko herabsinkt. Andrerseits bildet, vom Typus abgesehen, die Douglasfichte an schlagfähigem Bauholz mehr als ein Viertel sämtlicher Nutzhölzer im Norden, während sie im Süden etwa 14 % davon ausmacht.

Dauer der Douglasfichtenbestände.

Sowohl die reinen wie die gemischten Douglasfichtenbestände können in diesen Regionen ebensowohl von vorübergehendem, wie von ziemlich dauerndem Bestand sein. Ersteres ist der Fall, wenn die Forsten durch starken Schatten gebende Gattungen unterdrückt werden und danach eine Neubesamung des Bodens mit allen verschiedenen Arten eintritt, wobei dann die Douglasfichte gleiche Besonnungsmöglichkeiten findet. Danach schießen von unten die jungen Pflänzchen der Schatten duldenden Gattungen auf, während das mehr Licht verlangende Unterholz der Douglasfichte abstirbt. Beispielsweise können in den westlichen Hemlockstannenwäldern von Washington und Oregon sowie in den aus Picea Engelmannii und Abies subalpina bestehenden Waldungen des Felsengebirges, Douglasfichten der ersten Generation in reichlichem Maße vorhanden sein und in der nächsten schon durch völlige Abwesenheit glänzen.

Ihr Dauerbestand ist gesichert, wenn die Douglasfichte von Licht, Humus, Feuchtigkeit und Temperatur mehr begünstigt wird als die anderen vorhandenen Baumarten. Höhenlage, Windrichtung und Bodenart beeinflussen diese Bedingungen und Veränderungen in den Forsttypen. In Washington und Oregon wächst die Douglasfichte selten in Dauerbeständen, außer wo sie von Humus und Feuchtigkeit mehr begünstigt wird als die Hemlockstanne, Thuya, Fichten und Tannen. Die Felsengebirgsform gedeiht häufig in Dauerbeständen neben der Pinus ponderosa und der Abies concolor. Tannenbestände, in welche Sämlinge der Douglasfichte eingedrungen sind, wandeln sich oft in dichte Bestände von ausschließlich Douglasfichten um. Ihr Dauerbestand wird begünstigt durch die Spärlichkeit an Samen führenden Bäumen der anderen im Gemenge wachsenden Arten, dagegen gefährdet durch dichte Kronendeckung und wenn der Humus aus abgestorbenen Zweigen und Blättern sich bildet, welche das Keimen und Wachsen der Douglasfichte beeinträchtigen, dagegen Schatten vertragende Baumarten begünstigen.

Charakteristische forstliche Eigenheiten und Erfordernisse.

Es sind schon einige Unterschiede zwischen beiden Formen der Douglasfichten erwähnt worden; doch ist eine gründliche Kenntnis mit ihren Bedürfnissen in forstkultureller Beziehung für die rationelle Behandlung beider Formen bedingt; das Bedürfnis der einen wie der anderen an Humusqualitäten, Schattentoleranz, reproduktiven Eigenarten, Wuchsverhältnis, Langlebigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Schädigungen durch Brand, Wind und Frost — alles dies ist von großer Bedeutung für ihre Pflege.

Bodenbeschaffenheit und Feuchtigkeit.

Bezüglich dieser Erfordernisse besteht zwischen beiden Formen kein erheblicher Unterschied, alles in allem akkommodiert sich die Douglasfichte mit Leichtigkeit dem Charakter des Erdbodens, in dem sie einmal Wurzeln geschlagen hat; aber, bei sonst gleichen Verhältnissen zeigt sie in Gestaltung und Wachstum eine entschiedenere Vorliebe für tieferen als für seichten Untergrund, und liebt ebensowenig trockenen leichten Sand- wie ganz schweren Lehmboden. Am besten gedeiht sie auf frischem sandigem Lehm oder Lehmsand und erreicht ihren Höchstwuchs auf tiefem, porösem gut bewässertem und zugleich genügend entwässertem Lehmboden.

Auf trockenem Sandboden gesellt sich zur Douglasfichte durch ihren ganzen Bestand hindurch die Pinus ponderosa. In Süd-Oregon wie in Kalifornien teilt sich die Port Orford-Ceder an der Küste und die Libocedrus decurrens im Gebirge in dem gleichen Sandboden mit ihr. Wo Lehmbestandteile vorherrschen, vermengt sich die Küstenform des Baumes mit Sitkafichten auf frischem Boden, wogegen auf trockenem Boden im Felsengebirge und Kalifornien die Abies concolor sich mit der Douglas mischt. Im Norden der Rocky Mountains muß letztere der Pinus contorta auf rauhem, jungfräulichem, kieshaltigem Boden den Platz räumen wie der Picea Engelmannii und der Abies concolor in schlecht entwässerten Terrains und auf Lehmboden. Sie gedeiht in Nord-Montana und Idaho auf tiefem, frischem, porösem Lehm neben der Westlärche, welche darin ihren besten Vegetationsgrund findet.

Die Douglasfichte weiß sich auch bereitwillig variierenden Feuchtigkeitsverhältnissen im Boden und in der Luft anzupassen; die Küstenform wird am höchsten in der reich bewässerten Nordküstenregion und bleibt nicht viel kleiner unter dem schweren Nebelgewölk der Kalifornischen Sierra Nevada. Hier erlangt sie ihren besten Wuchs in feuchten Lagen, in Gemeinschaft mit Feuchtigkeit liebenden Spezies wie Tsuga Mertensiana und Thuya gigantea. In Süd-Oregon hat man sie gedeihen sehen an den Ufern der Ozeanbuchten, wo die geringste Fluthöhe ihre Wurzeln mit Salzwasser bespült. Auf trockenem Terrain wird ihr Wachstum langsamer und ihre Höhe niedriger als auf frischem, aber genügend entwässertem Boden. Atmosphärische Feuchtigkeit ist ein wesentliches Erfordernis für ihren Höhenwuchs und in trockener Luft mit wenig Feuchtigkeitsgehalt wird sie, selbst auf bestem, ihr zusagendstem Boden nicht so hoch wie auf dürftigem Grunde in feuchten Revieren. Die Felsengebirgs-Form ist gegen Winde viel weniger empfindlich wie die Küstenform. Am besten gedeiht sie indessen auf den kühlen Nordabhängen und in geschützten Cañons bei beträchtlichen Höhenlagen. Solche gewähren den höchsten Grad atmosphärischer Feuchtigkeit und zugleich der Bodenfeuchtigkeit. Auf Abhängen, die der Sonne zugekehrt sind, wird die Grund- wie die Luftfeuchte knapp und die Douglasfichte daher dort mißwüchsig und knorrig. In den mit Pinus contorta bestandenen Forstrevieren muß sie diesen auf feuchten Stellen weichen, doch kann sie sehr wohl auf trockenem Grund die Kiefer ersetzen. Die Anpassungsfähigkeit an Boden und Feuchtigkeit schützt vielfach die Douglasfichte vor der Veränderung durch andere Spezies, die wohl gegen Beschattung toleranter aber um so anspruchsvoller in bezug auf Boden und Feuchtigkeit sind. In West-Washington und Oregon ermöglichen es

die mehr Schatten vertragenden Arten Picea sitkaënsis, Tsuga Mertensiana, Thuya gigantea, Abies grandis und Abies amabilis diejenigen Bodenflächen zu usurpieren, die ihnen am dienlichsten sind, und daraus die Douglasfichte zu verdrängen. Auch die Felsengebirgs-Form der Douglasie muß der Picea Engelmannii sowie der Abies subalpina den Platz räumen, wo sie mit diesen wegen geeigneteren Bodens in Konflikt gerät. Beide Formen der Douglasfichte aber erhalten sich, wenn sie durch andere von den bevorzugten Nährböden verdrängt sind, wegen ihrer besseren Wuchsfähigkeit auch auf magerem Boden, bis irgend ein Zufall auf dem usurpierten Boden sie diesen für sich zurückerobern läßt.

Verträglichkeit.

Wesentliche Berücksichtigung muß bei der Pflege der Douglasfiche deren Anspruch auf Belichtung finden und ihre dementsprechenden Beziehungen zu den benachbarten Spezies. Die Küstenform ist weniger verträglich in dieser Beziehung als alle ihre Verwandten mit Ausnahme der Pinus ponderosa, der Westlärche und der Abies nobilis. Sie behauptet den Vorrang in der Forstkultur dieser Region durch ihre Anpassungsfähigkeit an die wechselnden Verhältnisse von Boden und Feuchtigkeit sowie in ihrer außerordentlichen Befähigung zur Besamung von Brandstellen und anderen Waldlichtungen. In Kalifornien und Süd-Oregon ist sie im Verhältnis zu den Licht beanspruchenden Nachbarspezies recht verträglich, in höherem Grade wie Pinus ponderosa und Lambertiana und nicht viel weniger als Libocedrus decurrens und Abies concolor. Die Bergform ist erheblich weniger verträglich als ihre häufigen Stammesvettern, Picea Engelmannii und Abies subalpina und steht darin der Abies concolor nur um weniges nach, erträgt aber mehr Schatten als die Westlärche, Pinus ponderosa, contorta, edulis, Wacholderbäume und Espen. In dem verhältnismäßig schwachen Schatten ausgewachsener junger Pinus contorta gedeiht der Nachwuchs an Douglasfichten besser als die Pinus selbst und kann diese bei passenden Boden- und Feuchtigkeitsverhältnissen in der folgenden Generation an Quantität leicht übertreffen. Dahingegen sind junge Pinus contorta-Bestände und solche von Picea Engelmannii zu dicht, um dem Nachwuchs von Douglasfichten Erfolg zu versprechen.

Unter starker Beschattung sterben die jungen Pflänzlinge der Douglasfichte bald ab, bei mäßiger Beschattung von oben haben sie einen langsamen, dünnstengeligen Wuchs Jahre hindurch, bis sie absterben. Werden sie nach ein paar Jahren vom Schatten befreit, so erholen sie sich und wachsen schön aus, werden aber bei weitem nicht so kräftig wie andere Bäume, die von Jugend auf in einer Fülle von Oberlicht aufgewachsen sind. Bezüglich der Fähigkeit, unter Beschattung zu existieren und sich von der Unterdrückung zu erholen, wird die Douglasfichte im Gebiete des Felsengebirges durch Picea Engelmannii und Abies subalpina übertroffen. In der Küstenregion zeigen hierin fast alle ihre Verwandten eine bessere Befähigung. Obwohl also für ihren Höhenwuchs eine Fülle von Licht beanspruchend, produziert die Douglasfichte doch die geradesten, schlanksten Stämme, wenn sie seitlich gut beschattet wird. Ihre Zweige bleiben länger an den Stämmen, nachdem die Nadeln aus Mangel an Licht schon abgestorben sind. Wenn aber die Zweige schon in früher Jugend der Beschattung ausgesetzt sind, wie das der Fall ist beim Aufwachsen in dichten Ständen, so brechen jene kurz unter der lebenskräftigen Krone ab und lassen den ausgewachsenen Stamm in großen Zwischenräumen entblößt.

Wo ihr gleiche Chancen mit konkurrierenden Gattungen in bezug auf Belichtung gegeben werden, wächst die Douglasfichte rasch und behauptet gewöhnlich wegen ihrer Höhe eine dominierende Stellung in der Gruppe; denn ihr verhältnismäßig tiefes und breites Wurzelsystem läßt sie die flachwurzeligen Nachbarstämme

unterdrücken. Gehören aber die letzteren zu verträglichen Gattungen, so bilden solche Mischungen meist nur zeitweise Typen für die Douglasfichte, da diese mehr verträglichen Arten mit ihrem Schatten den Neuwuchs der Douglasfichte bei sonst gleichen Vegetationsbedingungen verhindern und sie vom Nachwuchs ausschließen.

Nachwuchs.

Der vitalste Faktor für die Wahl einer Forsteinrichtung ist die Nachwuchsfähigkeit. An Reproduktionskraft und Fülle wird die Douglasfichte nur von wenigen westlichen Coniferen übertroffen. Schon früh beginnt sie mit der Zapfenbildung und trägt von Jahr zu Jahr weiter Samen bis in ein hohes Alter. In manchen Jahren ist die Samenerzeugung stärker wie in anderen. Wie oft solche Jahre reicher Fruchtbarkeit eintreten, ist nicht mit Sicherheit nachzuweisen, wahrscheinlich ist aber, daß größere Samenmengen in Intervallen von 3—5 Jahren, je nach Gegend, Boden und Witterung erzeugt werden. Ein nicht unerheblicher Teil der Zapfen ist unfruchtbar.

In der Küstenregion sind Douglasfichten schon im 12. Jahr als Zapfenträger gefunden worden, im Felsengebirge werden 20 Jahre als das Minimalalter für die Zapfenbildung angenommen. Als Regel gilt jedoch selbst für die in Lichtungen aufgewachsenen Bäume, daß ihre stärkere Zapfenbildungsperiode erst zwischen dem 40. und 50. Jahre beginnt, und, wo sie teilweise im Schatten aufwachsen, erst in viel späterem Alter. Eine kräftige Belichtung ist von großer Bedeutung für die Samenproduktion; darum tragen die in dichten Büschen stehenden Bäume weniger reichlich als die in Lichtungen, da von ersteren nur die obersten Zweige die benötigte Lichtmenge erlangen. Wenn auch die Douglasfichte fortgesetzt bis ins hohe Alter hinein Zapfen erzeugt, so nimmt doch schließlich auch ihre Zapfenproduktionskraft ab und außerordentlich alte Bäume tragen nur noch spärlich. Die Zapfen, die, ohne auf die Spitze der Krone beschränkt zu sein, an allen ihren Teilen erzeugt werden, wie bei den Tannen, bleiben etwa 3 Wochen lang nach erfolgter Vollreife noch fest geschlossen. Wenn sich die mit langen Brakteen versehenen Zapfen öffnen, wird der Samen durch den Wind in recht beträchtliche Entfernungen vom erzeugenden Stamme fortgetrieben je nach der Windstärke, der Walddichte und den topographischen Verhältnissen. Annähernd läßt sich die Reproduktionsfläche um in Lichtungen stehende Stämme in ebenem Lande auf 1200 bis 2400 ha schätzen, auf Bergrücken kann er bedeutend umfangreicher sein und kleiner in dichtem Gehölz und engen Schluchten.

Selbstverständlich muß der Samen am dichtesten und von gleichem Alter in der Nähe des Mutterbaumes aufgehen und somit die neue Generation nach Regelmäßigkeit und Menge mit der relativen Entfernung vom Entstehungspunkt entsprechend abnehmen. Bei guter Beachtung der samengebenden Bäume läßt sich häufig der vollständig gesammelte Nachwuchs einer und derselben Generation feststellen. Wo samengebende Bäume spärlich stehen oder dünn verteilt sind, kann die Nachzucht 2—3 Generationen erfordern und einen Forst von verschiedensten Jahrgängen oder eine Vermengung mit anderen Gattungen zur Folge haben, die in der Zwischenzeit, möglicherweise ganz nutzlos, hineingekommen sind.

Die Samen werden namentlich in der Region des »Felsengebirges« im Boden von mittlerem Humusgehalt keimen und junge Pflänzchen hervorbringen, der erfolgreichste Nachwuchs findet sich jedoch in frischem mineralhaltigem Boden. Fast jeder mineralische Boden, der etwas Feuchtigkeit hält und nicht zu kalt ist, wird ein gutes Samenbeet liefern. In gutem, tiefem, frischem, aber gehörig entwässertem Boden gehen die Pflänzlinge rasch auf und vermögen in der Regel den konkurrierenden Gattungen zuvorzukommen. Licht ist kein unbedingtes Erfordernis für das Keimen, wird aber für das Wachstum des Pflänzlings ein vitaler Faktor, sobald dieser auf-

schießt. Bei mäßiger Beschattung, wie sie in der Natur der Pinus contorta und der Abies concolor liegt, erhalten die Pflänzlinge zum raschen Wachsen nicht genug Licht, wohl aber auf lange Zeit hin genug zum langsamen Wachsen. Espenbestände pflegen ihnen einen idealen Schutz zu gewähren und bequeme Verhältnisse für eine gute Entwicklung.

Einer der auffälligsten Unterschiede zwischen den beiden Formen der Douglasfichte ist in ihrem Verhalten bei Neubepflanzung abgebrannter Flächen zu bemerken: in der Küstenregion sind oft ausgedehnte Flächen nach dem Abbrennen mit dichten Beständen neuangesamter Douglasfichten bedeckt, aus denen nachher die für diese Gegend typischen gleichartigen und gleichalterigen Forsten entstehen. Hingegen werden in den Rocky Mountains große Brandflächen selten rein mit Douglasfichten besamt, meistens ist das Überwiegen anderer Gattungen in dem Gemisch ein bedeutendes. Geradezu überraschend ist das spärliche Vorkommen des Nachwuchses an Douglasfichten im südlichen Teil der Rocky Mountains auf abgebranntem Areal. Als Hauptursachen dafür lassen sich vermuten:

1. der erheblich geringere Samenersatz,
2. die weniger günstigen Bodenverhältnisse zum Keimen,
3. das Vorhandensein der feindlichen Pinus contorta, welche sich Brandflächen zu eigen macht mit völliger Ausschließung der Douglasfichte, genau so wie diese in ihrer Küstenform die Tsuga Mertensiana, Thuya gigantea und Picea sitkaënsis verdrängt und ausschließt. Waldbrände sind die besten Bundesgenossen der P. contorta in ihrem Kampf gegen die Douglasfichte, die dicken widerstandsfähigen Schalen der Zapfen an den ersteren geben einen wirksamen Schutz für die Saaten selbst gegen Feuer, deren Hitze hinreicht, um Bäume zum Absterben zu bringen. Die von den Flammen entwickelte Hitze öffnet in Gebüschen und an stehenden Bäumen die Samenbehälter und der so frei gewordene Samen gibt der Brandfläche den Nachwuchs, häufig in größter Dichte, von gleichalterigen P. contorta. Hingegen sind die Zapfen der Douglasfichte dünnschalig und leicht in Flammen zu setzen; ihre gereiften Stämme leisten aber dem Feuer kräftigeren Widerstand und es bleiben wohl ihre Stämme allein stehen, wenn die dünnrindige, flachwurzelnde P. contorta vernichtet wird. Unter gewissen Bedingungen, wie z. B. bei Unreife oder zerstreutem Vorkommen von contorta-Zapfen zur Zeit des Brandes mag daraus das Vorherrschen der Douglasfichte in dem nachgewachsenen Stand entstehen, für gewöhnlich aber behauptet P. contorta auf dem Grund und Boden die Alleinherrschaft solange, bis der reifende Stand Licht genug einläßt, um der Douglasfichte das Nachwachsen zu ermöglichen. Auch in der Wiedererzeugung differieren die genannten beiden Formen; die der Rocky Mountains ist oft zu sehen, wie sie unter dem Schatten des Hochwaldes gedeiht, während die Küstenform auf Lichtungen beschränkt ist. Das liegt teilweise an der lichteren Beschaffenheit der Hochwälder in den Rocky Mountains, zum anderen Teil an der humusärmeren Beschaffenheit des dortigen Waldbodens.

Die Küstenform der Douglasfichte sieht sich behindert in ihrem Wettstreit mit der Tsuga Mertensiana, Thuya gigantea und Picea sitkaënsis durch ihre verhältnismäßig schwache Reproduktionskraft auf humusreichem Boden. In Beständen der Küsten-Douglasfichte, die eine Mischung mit den letztgenannten 3 Arten enthalten, muß sie nach erlangter Reife unbedingt infolge von Angriffen durch Insekten, Krankheiten oder Abholzungen von der zweiten Generation ab verschwinden, soweit nicht schon der mineralhaltige Boden Feuersbrünsten oder Stangenholzentnahmen preisgegeben wird. Bei ganz leichten Lichtungen in dichten Mischbeständen wird sogar das Abbrennen zwecklos zum Neuanpflanzen der Douglasfichte, da die Mehrzahl der Nachbarpflanzen, besonders die Abies nobilis und grandis massenhaft im Mineralboden keimen und, mit Ausnahme der Ab. nobilis, sämtlich die

Douglasfichte an Fähigkeit, im Schatten der verbliebenen Stämme zu gedeihen, übertreffen.

Im Felsengebirge gedeihen sowohl die Picea Engelmannii wie Abies subalpina auf Mineralboden und wachsen auf Humusboden besser als die Douglasfichte. Deren Nachwuchs wird weiter gehemmt in der Konkurrenz mit den genannten Spezies durch ihre verhältnismäßige Unfähigkeit Schatten zu ertragen und sie geht ein bei der Zwischenpflanzung mit gleichalterigen Sprossentannen und Alpenfichten nach Abbrennungen meistens nach der ersten Generation.

Unterholz wächst oft in hinreichender Menge zur Ausschließung der Douglasfichte von Plätzen, auf denen sie sonst bestehen könnte, und das ist zumeist in West-Washington und Oregon der Fall, wo zahlreiches Buschwerk den Boden zuweilen dicht bedeckt und sogar die Schatten vertragenden Bäume an ihrer Entwicklung behindert. Gaultheria Shallon besitzt aber ein harziges Laub, und in dürren Jahreszeiten entzündet es sich rapide, um so für den Nachwuchs der Douglasfichte einen idealen Boden zu liefern. In der Südregion der Felsengebirge bieten einige Arten des Unterholzes einen guten Schutz gegen starke Kälte und Hitze und in ihrem Schatten gedeihen die Pflänzlinge. Leichter Rasen behindert das Keimen und Wachsen der Douglasfichte nicht, wenn auch auf Grasflächen der Aufwuchs langsam vor sich geht. In manchen Teilen des Felsengebirges greift sie allmählich auf die mit Gras bewachsenen Bergwiesen über.

Die Unfähigkeit der Douglasfichte zum Nachwuchs in dichtem Schatten oder auf sehr feuchtem Boden ist ein wichtiger Faktor für die solchen Forsten zu widmende Pflege. Das Reisholz ist in Bündel zu stapeln und zu verbrennen, um den mineralhaltigen Boden bloßzulegen und, soweit es angängig ist, ohne Gefahr auch die umliegenden Bodenflächen zu gleichem Zweck abzusengen. Zum Ersatz junger Bestände von geringeren Sorten, wie Abies grandis und Abies nobilis oder der Tsuga ist es ratsam, diese durch Feuer zu vernichten, vorausgesetzt, daß Samenbäume von Douglasfichten und Samen in reichlicher Menge vorhanden sind. Im Felsengebirge wo andere den Brand unterhaltende und verbreitende Spezies vorhanden sind, wird allerdings die Förderung der Douglasfichten-Kultur durch Flächenbrände leicht riskant. Wo Windbruch nicht zu befürchten ist, sollte die Lichtung sich je nach dem Bestande an Douglasfichten richten.

Empfindlichkeit gegen Beschädigung.

Im allgemeinen ist die Douglasfichte den gewöhnlichen Forstschädlingen weniger ausgesetzt als die Mehrzahl der Nachbarbäume; indessen gibt es eine Anzahl von Einflüssen, die ihr sowohl in natürlichen wie in angelegten Forsten großen Schaden zufügen können. Ihre hauptsächlichen anorganischen Feinde sind: Feuer, Wind und Frost.

Feuer.

Außer in ihrer ersten Jugend leistet die Douglasfichte dem Feuer recht beträchtlichen Widerstand. Die dünne Rinde des jungen Stammes, welche mit Harztröpfchen dicht besetzt ist, wandelt sich bei zunehmendem Alter zu einer dicken feuerfesten Borke, während die leicht brennende Krone von der Bodenfläche durch einen fortwährend sich verlängernden astlosen Stamm geschieden wird. Die gewöhnlich in den felsigen Erdboden eingebetteten Wurzeln sind vor dem Feuer gesichert, das leichter die hart an der Oberfläche bloßliegenden Wurzeln der Tsuga-, Pinus-, Picea- und Abies-Arten verheeren könnte.

Während Feuer durch Vorbereitung von günstigem Aufzuchtboden der Douglasfichte zum größten Nutzen gereichen kann, ist es andrerseits der grimmigste Feind gegenüber den bereits stehenden Pflänzlingen; die dünne harzige Rinde und das zarte Laub werden durch die glühende Hitze leicht angesengt und bilden für die Verbreitung der Brände die beste Nahrung.

Wind.

Die Küstenform der Douglasfichte ist dem Windbruch völlig ausgesetzt, namentlich da, wo nach der Ausholzung dichter Stände einzelne Stämme isoliert stehen geblieben sind. Dieses Risiko wird noch in hohem Maße verstärkt durch beständige Bodenbrände, die leicht in den Holzresten rings um die Basis des Stammes so lange fortschwälen können, bis die meisten Wurzeln vernichtet sind oder der Stamm selbst derart ausgehöhlt wird, daß ihn der erste heftige Sturm bricht. Vom Windbruch abgesehen, leidet die Douglasfichte unter innerlichen Erschütterungen durch den Wind. Das ist in erster Linie der Fall in Arizona und Neu-Mexiko, jedoch nur bei älteren Stämmen, deren Existenz indirekt dadurch bedroht wird, daß die Höhlungen Pilzen einen Zugang gewähren und längs der Spalten die Krankheit sich verbreiten lassen. Die Winderschütterung erstreckt sich weit hinauf nach dem Wipfel und vermindert den Kaufwert als Nutzholz.

Frost.

Die genannten beiden Formen der Douglasfichte leiden an Frost in verschiedenem Maße. In sehr kalten Örtlichkeiten mit dürftiger Entwässerung, wie z. B. am Grunde enger Schluchten und Cañons sind sie, besonders in früher Jugend, leicht empfindlich gegen Spätfröste; die Küstenform ist aber noch mehr durch Frühfröste gefährdet wegen ihrer dann noch unverholzten Johannistriebe. Der Höhenwuchs wird häufig zurückgehalten durch die Abtötung des noch zarten Frühlingswuchses, und oft kann man an Frostplätzen junge Pflanzen beobachten, von denen jeder Zweig einen toten Frühlingstrieb an der Spitze aufweist.

Kälterückschläge im Frühling kurz nach Eintritt des Wachstums schädigen alten und jungen Stand durch Abtötung der zarten Triebe und halten somit den Jahreszuwachs zurück. In den Capitan-Bergen, Neu-Mexiko, angestellte Beobachtungen ergeben jedoch, daß die Douglasfichte weniger unter Spätfrösten leidet als P. ponderosa, P. edulis und Abies concolor.

In Deutschlands Anpflanzungen, wo beide Formen nebeneinander gezogen werden, hat man bemerkt, daß das Laub der Küstenform unter tiefen Wintertemperaturen, namentlich, wenn nach Süden gekehrt, stark leidet. Die Nadeln an der Südseite der Pflanzen werden hellrot und fallen im nächsten Frühjahr ab. Bei der Gebirgsform (glauca) zeigt sich eine solche Empfindlichkeit nicht, weil deren Nadeln durch ein Wachshäutchen gegen übermäßige Winterausschwitzung geschützt sind.

In europäischen Anpflanzungen versprach die Gebirgsform, die ja aus einem durch harte Winter und trockene Sommer ausgezeichneten Klima herrührten, eine Zeitlang durch ihre stärkere Widerstandskraft die Küstenform zu verdrängen. Das ist ihr aber nicht gelungen, weil ihre geringe Frostempfindlichkeit in manchen Lagen doch nicht ausreicht, das Wachstum ihrer Rivalin in den Hintergrund zu drängen oder deren Überlegenheit im rascheren Wachstum das Gleichgewicht zu halten. In den Vereinigten Staaten haben die mit der Küstenform im Nordosten angestellten Experimente bisher nur ein dürftiges Resultat erzielt, weil sie dem Klima des Ostens nicht zu widerstehen vermochte. Andrerseits hat die Gebirgsform in manchen Ortschaften seit ihrer Einführung i. J. 1863 ein langsames, aber doch ziemlich andauernd gleichmäßiges Wuchstum gezeigt.

In dem nördlichen Rocky Mountains wird die Douglasfichte vielfach durch Risse beschädigt, d. h. längliche Spalten in den Stämmen, welche durch ungleichmäßige Zusammenziehung der inneren und äußeren Teile des Stammes unter dem Einfluß plötzlich eintretender extremer Fröste entstehen. Solche Frostspalten füllen sich ganz oder teilweise mit Harz, wodurch sie dem Feuer einen bequemen Zu-

gang in den Stamm hinein und zur Krone hinaus gewähren. Auch den Insekten, Pilzen und Schwämmen eröffnen sie einen bequemen Weg, und wo solche Stämme mit Frostspalten beim Schlagholzmarkieren vorgefunden werden, sollte man sie, falls es ausführbar, beseitigen; eine solche Frostspalte bildet immer einen großen Defekt im Block, namentlich wenn sie spiralförmig läuft!

In den Rocky Mountains fallen die Douglasfichten-Sämlinge vielfach der Dürre zum Opfer, die für Zurückhaltung des Jungwuchses ein mächtiger Faktor ist.

Sehr leicht wird die Douglasfichte durch Schwefeldämpfe aus Schmelztiegeln getötet und ist sie dagegen empfindlicher als Pinus contorta. In der Umgegend von Anaconda (Montana) beträgt der Schädigungsumkreis für die Schwefelschmelzendämpfe 10—12 amer. Meilen.

Lebensdauer.

Von den Riesendouglasfichten der Küstenforsten weiß man, daß sie ein hohes Alter erreichen. An einem einzelnen Stamm wurden 700 Ringe gezählt; die weit überwiegende Mehrzahl jedoch fällt dem Feuer, Windbruch, Insektenfraß oder Schwammpilzen in weit früheren Jahren zum Opfer. Die durchschnittliche Lebensdauer marktfähiger Stände ist noch nicht sicher festgestellt; sicher läßt sich aber behaupten, daß die stärkeren Bäume der Küstenregion über 400 Jahre gebraucht haben, um ihre jetzigen Dimensionen zu erreichen. Der Forst auf den Rocky Mountains umschließt nur wenige über 400jährige Stämme. Am Ende des zweiten Jahrhunderts wird die Zunahme im Durchmesser sehr verlangsamt und der Höhenwuchs hört dann ganz auf, und nach diesem Zeitpunkt vegetiert der Baum nur noch so weiter, bis er den zerstörenden Mächten in seiner Umgebung ganz zum Opfer fällt.

Größe.

In enger Verbindung mit der Lebensdauer steht die vom Baum zu erreichende Maximalhöhe. Den Höchstrekord erreicht die Küstenform der Douglasfichte, deren Höhe — ebenso wie die Sequoia sempervirens — bis zu 380 engl. Fuß, d. h. 125 m. Man hat Stämme im Durchmesser von 15 engl. Fuß, 4,9 m, gefunden, und das Holz der stärksten Douglasfichten in den Küstenforsten wurde quantitativ auf nicht weniger als 240 Festmeter geschätzt. Ganze Wälder finden sich voller Bäume von durchschnittlich 82 m Höhe und 1,5 m im Durchmesser. Solche sind gewöhnlich am Stamme bis weit hinauf astfrei, da ihr rapides Wachstum dem Oberlichte zu die Bildung großer Seitenäste nicht zuläßt und die kleinen Äste, welche sich etwa herausbilden, bald unter dem Schatten der Krone vertrocknen und abbrechen.

In auffälligem Gegensatz zu den enormen Dimensionen der Küstenform stehen die relativ kleinen Verhältnisse der ausgewachsenen Bergform, welche selbst unter außergewöhnlich günstigen Verhältnissen selten 49 m in der Höhe und 130 cm im Durchmesser überschreitet. Im Norden und in der Mitte der Felsengebirge und bei günstigsten Verhältnissen der Höhenlage und Windrichtung erreicht sie eine Durchschnittshöhe von 33 bis 40 m bei einem Durchmesser von 40—80 cm, im Alter von 200—300 Jahren. In den Staatsforsten von Gila, Datil und Magdalena (Neu-Mexiko) erreicht sie in Brusthöhe einen Nutzungsdurchmesser von 23 cm in 100—150jährigen Stämmen, und man berichtet von 50 m Höhe.

An der obersten Höhengrenze ihrer nutzbaren Kultur in Colorado und Utah bleibt der größte Teil unter 23 m Höhe, bei einem Durchmesser in Brusthöhe von etwa 75 cm. Ihr Stamm zeigt eine sehr abfällige Form, und ein Baum von diesen Dimensionen würde nicht über 2 Festmeter liefern. Im Gegensatz hierzu erscheint eine Küstenfichte von gleichem Durchmesser in Höhe von 48—56 m mit einer Er-

giebigkeit von 4,5—6 Festmeter, wogegen eine Küstenfichte von 23 m Höhe nur 22 cm im Durchmesser mißt und ca. 0,2 Festmeter liefert. In den reinen Beständen der Rocky Mountains zeigt sich diese Form weder in dichten Beständen noch zeigt sie sich so geschlossen, und mit so astfreien und geraden Stämmen wie die Küstenform, sondern infolge ihres langsameren Wuchses im Verhältnis zu ihrem Durchschnittsumfang einen weit mehr gelichteten Stand und bei einem bestimmten Alter einen Forst mit viel kleineren Bäumen als die Küstenform.

Wachstumsverhältnis.

An Geschwindigkeit und Höhe des Wuchses wird die Bergform von der Küstenform in hohem Grade übertroffen. In Europa hat diese unter günstigen Verhältnissen einen rascheren Wuchs bewiesen als irgend eine der dort einheimischen Nutzconiferen. Diese Geschwindigkeit erreicht sie nicht bloß durch die wirkliche Wuchsproportion, sondern auch durch die lange Dauer der jährlichen Wuchsperiode infolge ihrer Eigentümlichkeit einen zweiten (Johannis-)Trieb noch im Herbst hervorzubringen, wenn die Bergform schon mit ihrem Jahreswuchs abgeschlossen hat. Die Empfindlichkeit der noch unreifen grünen Triebe gegen Frühfröste, welche diesen Bestandteil in exponierten Stellungen sehr leicht gefährden können, haben zu einer erheblichen Meinungsdifferenz unter den europäischen Forstwirten geführt, ob es zweckmäßiger sei, die rasch wachsende Küstenform oder die langsamer wachsende aber wetterfestere Felsengebirgsform der Douglasfichte anzupflanzen. Jetzt scheint man sich mit mehr Einstimmigkeit für die erstere entschieden zu haben, da sie in geschützten Lagen allen europäischen Witterungsverhältnissen trotzt mit Ausnahme ganz ungewöhnlicher anormaler Jahre, und ihre sonstigen Eigenschaften ihr in hohem Grade das Übergewicht über die Bergform sichern.

Nachstehende Tabelle über Höhen- und Durchmesserwuchs veranschaulicht den Unterschied beider Formen im Wuchs innerhalb des unkultivierten Waldes; es sind aus Kurven ausgezogene Durchschnittszahlen und die Resultate aus den Ringzählungen längs der Durchschnittsdurchmesser aus Mittelstücken und Enden der Stümpfe von ausgereiften gefällten Bäumen, die Durchschnitte in Brusthöhe gemessen, mit Ausnahme der in Stumpfhöhe gemessenen aus West-Washington. Wegen der in dieser Gegend üblichen Schnitthöhe sind diese Ziffern gleichwertig denen der Brusthöhe in anderen Gegenden genommen. Die Ziffern für Hochwuchs in der Targheer Staatsforst repräsentieren nur teilweise Auszüge, d. h. sie wurden abgeleitet aus der Zählung der Stämme der ganzen betreffenden Altersstufe in Verbindung mit der Gesamthöhe der Bäume. Die Ziffern über die Uinta-Staatsforst repräsentieren Durchschnittsverhältnisse und wurden hergeleitet aus marktgängigen Bäumen, die einesteils unter allergünstigsten Verhältnissen aufgewachsen waren, teils aus zweitklassigen. Die Ziffern für die Staatsforst von San Juan betreffen marktgängige Bäume aus einem gemischten Standort von Douglasfichte, Picea Engelmannii und Abies subalpina neben der höchsten Kulturgrenze für Douglasfichten bei einer absoluten Höhenregion von 3050 m ü. d. M.

Beachtenswert ist, daß diese Ziffern zu wenige sind, um als maßgebend für große Areale gelten zu können. Immerhin haben sie einen Wert für die allgemeine Darlegung der relativen Verschiedenheiten, welche in bezug auf Wuchs und Dimensionen zwischen der Küsten- und der Bergform der Douglasfichte vorhanden sind. Also im Alter von 70 Jahren hat die Gebirgsform im Staatsforst von Targhee nur die halbe Höhe und $^5/_9$ des Durchmessers von der Küstenform in West-Washington, während sie im 300. Jahr noch nicht halb so hoch bleibt und den tatsächlichen Höhenwuchs ganz eingestellt hat, die Küstenform aber noch im Verhältnis von 60 cm in 10 Jahren weiter zunimmt. Die Ziffern für die Staatsforst von San Juan zeigen, daß in bedeutenden Höhenlagen der Rocky Mountains die Douglasfichte 230 Jahre alt werden muß, um diejenige Höhe zu erreichen, zu welcher die Küstenform in West-Washington noch nicht 60 Jahre braucht.

Wenn die Küstenform der Douglasfichte in dichten gleichalterigen Ständen aufkommt, wie es häufig der Fall auf Brandstellen ist, so nehmen die Bäume einen beträchtlichen Anlauf zum Hochwachsen auf Kosten der Umfangssteigerung. Die Durchmesserzunahme ist in lichteren Beständen beträchtlicher infolge des geringeren Bedarfs an Bodenfeuchtigkeit und Licht. Die Wirkung der Lichtungen auf den Höhenwuchs ist noch nicht ziffernmäßig nachgewiesen, es ist aber anzunehmen, daß rationelle Ausholzungen, die von Zeit zu Zeit in dichten Ständen vorgenommen werden, eine Steigerung der Zunahme sowohl in der Höhe wie im Durchmesser zur Folge haben müssen.

Höhen- und Durchmesser-Zunahme der Douglasfichte.

Alter Jahre	Höhe m				Durchmesser cm			
	Küstenform	Gebirgsform			Küstenform	Gebirgsform		
	(westl. Washington)	Targhee	Uinta	San Juan	(westl. Washington)	Targhee	Uinta	San Juan
20	7,6	.	0,9	0,5	12,7	.	.	.
40	19,5	.	2,7	1,7	26,9	8,8	4,0	1,3
60	28,3	.	6,1	3,9	41,1	21,0	13,0	7,0
80	35,9	17,9	10,9	6,4	52,0	31,2	21,8	11,2
100	42,0	18,3	15,5	9,7	61,7	39,6	28,7	41,1
120	47,8	24,0	19,5	12,5	69,5	46,2	34,0	20,5
140	52,7	26,2	22,2	14,6	76,2	51,5	38,6	25,1
160	56,7	27,7	22,8	15,8	82,8	55,6	42,9	28,9
180	60,3	28,9	23,7	16,4	88,9	59,6	47,4	32,5
200	63,7	29,5	24,4	17,0	94,9	63,2	52,3	35,6
220	66,1	29,8	.	17,3	100,3	.	.	38,8
240	68,6	29,8	.	.	105,7	.	.	.
260	70,4	30,1	.	.	110,7	.	.	.
260	71,9	30,1	.	.	115,8	.	.	.
300	73,2	30,1	.	.	120,3	.	.	.

Anmerkung. 1. Die Ziffern für Washington sind entnommen aus dem Forest Service Bulletin No. 33 »The western Hemlock« de 1899 von E. T. Allen.

2. Die Ziffern für Targhee sind ein Extrakt aus Henry Lakes Working Plan pro 1906 von J. G. Peters und A. T. Boisen.

3. Die Ziffern für Uinta und San Juan entstammen den Schätzungen von E. H. Frothingham für die Uintaer und für die San Juaner Staatsforsten pro 1907.

Forstkultur.

Feststehende Vorschriften für Anbau und Pflege der Douglasfichte in Waldregionen lassen sich nicht formulieren, immerhin lassen sich aber für diese ausgedehnten Regionen einige allgemeine Regeln aufstellen, die sich nach den generellen Verhältnissen, die in der ganzen Region vorherrschen, richten müssen und mit den nötigen Modifikationen als Grundlage für speziellere Waldkultur auf bestimmt abgegrenzten Flächen gelten können.

Die Haupttendenz der Waldkultur ist Erzielung qualitativ und quantitativ reichsten Nutzholzes auf gleichem Areal in möglichst kurzen Fristen. Auf den feuchten Bergesabhängen Washingtons und Oregons kann keine andere Baumart diesem Ziele mehr dienen als die Douglasfichte. Ihr rapides Wachstum, die Dichtheit ihres Standes und die vorzügliche Qualität ihres Nutzholzes geben ihr den Vorrang an geeigeten Plätzen vor jeder anderen Spezies. Zudem erzeugt sie einen reichen Nach-

wuchs und Verhältnismäßig leicht läßt sich eine zweite Generation sichern. In den südlichen Teilen dieses Gebietes werden sie jedoch oft von anderen Baumgattungen an Wert übertroffen, und in solchen Fällen muß das Augenmerk darauf gerichtet werden, letztere auf Kosten der ersteren zu bevorzugen.

Die erfolgreiche forstliche Behandlung eines Urwaldes sollte bestehen in einer vollständigen Wiederbepflanzung der abgeholzten Flächen mit jungen Gewächsen der besten Arten, welche die Örtlichkeit nur hervorzubringen fähig ist. Praktisch wird dieses Ziel erstrebt durch das Herrichten der geeigneten Bodenarten, die sich für die gewünschten Species am besten eignen, sowie durch reichhaltiges Ausstreuen der richtigen Samengattung. Da Douglasfichten mineralischen Boden zum Keimen bedürfen und in späterer Zeit viel Licht erfordern, so wird für diese Baumart der Hauptzweck erreicht durch Lichtung oder genügende Offenhaltung des Zutritts von Licht sowie durch das Abbrennen der über dem mineralhaltigen Boden lagernden Humusschicht.

Zur Sicherung eines genügenden Nachschubs an Saatpflanzen müssen auf jedem Hektar Landes soviel Bäume belassen werden, daß sie nach allen Richtungen dieser Parzelle hin genügend Samen verstreuen können. Die Art und Weise der Lichtung, die Verteilung der Pflanzen sowie die Anzahl der Samenträger und deren Verteilung sind Details, die nach den verschiedenen Waldregionen im Bereich der Douglasfichtenkultur sowie nach den Ortsverhältnissen verschieden sein müssen.

Die nördliche Küstenregion.

Hier, wo die Douglasfichte bei weitem am zahlreichsten vorkommt und oft ungeheure, nahezu ungemischte, gleichalterige Bestände bildet, ist ihre Pflege eine verhältnismäßig einfache. In erster Linie ist das Augenmerk auf Fernhaltung weniger verträglicher Arten zu richten, besonders der Tsuga Mertensiana. Das beste Mittel hierzu wird gewöhnlich im Ausjäten und Abbrennen der Oberfläche bestehen. So findet der Nachwuchs der Douglasfichten reichlich Licht und mineralhaltigen Boden, und bei ihrer Produktion an fruchtbarem Samen, sowie bei der Dichtheit und dem rapiden Wuchstum der jungen Bestände ist zu erwarten, daß sie selbst den widerstandsfähigeren Nachwuchs an Tsuga, Thuya und Picea verdrängen werden. Der durch Abbrennen bloßgelegte Mineralboden liefert einen ausgezeichneten Grund für Abies nobilis und Pinus monticola, diese für die Douglasfichten wünschenswerten Nachbarn, und solche Förderung kann für manche Örtlichkeiten sich vorteilhaft gestalten.

Demnächst muß für den größeren Teil dieses Forsttyps auf allgemeines Säubern durch Abholzung bis auf den kleinsten marktgängigen Durchmesser gehalten werden, mit Ausnahme der steilen Abhänge mit flachem Boden. Auf solchen wie auch auf den Bergrücken muß der Wald gewöhnlich intakt erhalten werden, da die Bäume dort Neigung zeigen, sich kürzer und knorriger zu gestalten, also geringeren Kaufwert zu bieten, wenn sie auch zur Ergänzung der angrenzenden Schläge die wertvollsten Samenquellen bieten. Große Sorgfalt ist darauf zu verwenden, daß ausschließlich festgewurzelte Exemplare als Saatbäume nach dem Abholzen dichter Stände verbleiben, da hauptsächlich isolierte Stämme in solchen Stellungen dem Windbruch unterliegen. Sie müssen darum in Gruppen zusammengehalten bleiben, um sich während der Reproduktionsperiode gegenseitig Schutz bieten zu können. Bäume, die in lichteren Partien solcher Stände aufwachsen, sind in der Regel kürzer, knorriger und windbeständiger als diejenigen in dichteren Stellungen, und darum als Saatbäume erwünschter wie als haubare.

Wo die Forst nicht ausschließlich Douglasfichten enthält, sondern auch Schierlingstannen, Thuya, Fichten oder Tannen, sind die Schläge so auszuführen, daß an den für die Douglasfichte gedeihlichen Plätzen alle übrigen Gattungen entfernt und ausschließlich Samenbäume der Douglasfichte zur Sicherung eines reichlichen Nachwuchses an diesen zurückbleiben. Zur Beseitigung der Waldstreu und des Humus

ist dann die ganze Oberfläche abzubrennen und der Mineralboden bloßzulegen. Bei dieser Forstkulturart sind wegen der diesen Ständen eigentümlichen starken Anhäufung von Waldstreu und ihrer Dichtheit starke Einschläge zur erfolgreichen Reproduktion von Douglasfichten erforderlich. Abgesehen von starken Lichtungen, die bis zur reinen Ausholzung sich erweitern, ist das Abbrennen der Bodenfläche mit großer Gefahr für die übrig bleibenden Stämme verbunden, doch, nach Beseitigung des gereiften Bestandes läßt sich unter gehörigen Sicherungsmaßregeln die Oberfläche dreist abbrennen. Auf solche Weise wird der Nachwuchs widerstandsfähigerer Arten, wie sie unter dem Schatten der Hochforst wucherten, ausgeschlossen und gleichzeitig für die gewünschte Neuerzeugung von Douglasfichten ein geeigneter Saatgrund geschaffen. Noch vor wenigen Jahren hätte die geringe Nachfrage nach Tsuga, Thuya und anderen weniger wertvollen Nachbarn für die Douglasfichte solche Behandlungsweise ausgeschlossen, aber bei der sich allmählich schon fühlbar machenden Steigerung solcher Nachfrage wird sie zweifellos im Interesse der Waldkultur an sich wie in dem des Handelsverkehrs ratsam sein.

In den feuchten Partien dieser Gegend wie auch in der »Nebelzone« längs der Küste, ist das Abbrennen während der nassen Saison unausführbar, wo der nahezu tagtägliche Regen das Reisholz durchwässert und unverbrennbar macht. Andrerseits darf aber auch das Abbrennen in der trockenen Saison erst vorgenommen werden, nachdem der Schlag Zeit genug gehabt hat zum gründlichen Austrocknen. In dieser Saison werden die Äste zündbar wie Zunder, und oft genügt die größte Vorsicht nicht, das Überspringen der Flammen auf benachbarte Stände und das Anbrennen von deren Kronen abzuhalten. Man sollte zum Abbrennen einen Zeitraum wählen, in dem zwar das Reisig zum Verbrennen trocken genug, aber doch noch nicht so trocken ist, um helle Flammen entfachen zu lassen, was sich allerdings schwer kontrollieren läßt.

Das Feuer muß von einer so großen Menge Leute geleitet werden, daß sie jede Gefahr des Überspringens auf die unabgeholzten Nebenreviere beseitigen können. Es muß blockweise oder in Abteilungen vorgenommen werden, deren Umfang je nach der örtlichen Beschaffenheit und Trockenheit der Schläge variiert und tunlichst durch Raine abgegrenzt werden. Wo solche natürlichen Grenzen nicht bestehen, wird man die brennenden Flächen durch Feuerschneisen, Gassen von 50—75 Fuß Breite abzusondern haben, aus denen das Reisig entfernt ist, und auf der Seite des abzubrennenden Areals aufzuschichten. In dem dichten Unterholz, wie es sich in der »Nebelzone« vorfindet, wo sich Brandgassen von solcher Breite gewöhnlich nicht ohne unverhältnismäßige Kosten herstellen lassen, lassen sich oft Sperrwege dazu verwenden, welche gestatten, die Flammen gefahrlos in ihrer Längsrichtung und nach der Mitte des abzubrennenden Areals leiten lassen.

Jede Fläche muß einzeln für sich abgebrannt und mit der nächsten erst begonnen werden, nachdem auf der vorhergehenden das Feuer völlig abgelöscht ist. Die Spitzen sind abzuköpfen und gleichmäßig über die Fläche zu verstreuen, mindestens aber im Abstand von 20 Fuß von den reservierten Bäumen. Rings um jeden ist eine Rinne von genügender Tiefe zu graben zum Abhalten des Feuers vom Humus, und zwar im Abstand von mindestens 15 Fuß von den zu schonenden Samenbäumen.

Die Sierra-Region.

In diesem Bezirk sind Pinus Lambertiana und ponderosa von höherem Wert als Douglasfichten, darum ist letztere durch Abholzungen knapp zu halten und erstere zu schonen. Die weniger als die Douglasfichten widerstandsfähigen Kiefernsämlinge werden in der durch diese Abholzungen gegebene Lichtfülle gut gedeihen und unter gleichartigen Verhältnissen mit der Fichte wetteifern. Da Kiefernzapfen 2 Jahre zum Reifen brauchen, die der Douglasfichte aber nur eines, so läßt sich

von ersteren eine bessere Samenernte erwarten als von der Douglasfichte. Hiernach kann man die Haupläne richten, die starken Kiefernsamenfall im Gefolge haben und die Chancen für die Kiefernreproduktion erhöhen. Die Zahl der Kiefern-Samenstämme kann in Voraussicht eines solchen Samenjahres vermindert werden, während man in Jahren knapper Saaterzeugung eine verhältnismäßig größere Zahl zur Sicherung unverzüglichen Nachwuchses stehen lassen muß.

Abies concolor und Libocedrus decurrens haben im allgemeinen geringeren Wert als die Douglasfichte, ertragen aber leichter Schatten. Wenn sie daher mit Douglasfichten gemischt wachsen, müssen sie bis auf möglichst niedrigen Prozentsatz abgehauen, der Abhieb der wertvolleren P. ponderosa und Douglasfichten aber beschränkt werden.

Die Nord-Region der Rocky Mountains
ist gekennzeichnet durch eine Vielheit von Gattungen und Arten, deren verschiedene Bedürfnisse auch verschiedene Pflegemethoden beanspruchen, so daß spezielle Regeln sich dafür nicht in dem Umfange geben lassen wie bei der vorstehenden Region.

Die wertvolleren Arten dieser Waldungen, welche eine besonders rücksichtsvolle Pflege verdienen, sind: Abies concolor, Douglasfichte, Westlärche, Picea ponderosa, Engelmanns Fichte und Thuya gigantea. Die sonst in dieser Region noch wachsenden Spezies sind von geringerem Holzwert und sollten beim Markieren der schlagbaren Bäume, wo sie sich in der Nähe der besseren Arten befinden, gesondert gehalten werden. Namentlich Abies grandis und Tsuga sind unbequeme Nachbarn für die Douglasfichte, infolge ihrer größeren Toleranz gegen Schatten, der ihnen die Douglasfichte verdrängen hilft. Abies grandis wächst, wenigstens in den ersten Jahren, rascher als die Douglasfichte dieser Region und bedroht auf Stellen, die beiden im übrigen gleich günstige Existenzbedingungen bieten, das Fortkommen der letzteren. Wo jene in einem Stand vorherrscht, retten sich vor völliger Verdrängung die weniger verträglichen Abies concolor, Douglasfichte und Lärche nur durch die Kurzlebigkeit der leicht Erkrankungen zugänglichen Abies grandis. Ihre Schädlichkeit für die Nachbarn muß man bei Anforstungsplänen berücksichtigen, die auf Abhieb vor der durchschnittlichen Lebensperiode der Abies grandis Bedacht nehmen.

Da sowohl Abies concolor wie Douglasfichte sehr geeignet sind zum Neuanforsten nach Bränden, so ist eine gründliche Lichtung mit nachfolgendem leichten Abbrennen der Fläche unmittelbar vor einem voraussichtlich guten Samenjahr dieser Arten sehr ratsam, sofern nicht zu Schutzzwecken die Intakterhaltung erforderlich wird. Wo sich gründliche Lichtungen praktisch nicht durchführen lassen, muß die Beschränkung der Samenbäume von nicht erwünschten Gattungen nach und nach durch wiederholte Abholzungen erzwungen werden, bei denen die bevorzugten Arten geschützt, die übrigen aber durch Absägen auf die niedrigsten marktgängigen Durchmesser beschränkt werden. Solches Verfahren ist natürlich nur in größeren Zwischenräumen nach und nach vorzunehmen, weil sich Käufer für große Mengen geringerer Qualitäten selten gleichzeitig finden.

Die Mittelregion der Rocky Mountains.

Die Verwendbarkeit der Douglasfichte für Gruben- und Schleusenhölzer läßt die Kultur dieser Baumart vor allen anderen dieser Gegend begehrenswert erscheinen. Sie wächst hier besonders in Mischung und, je nach der Lage, im Kampfe mit der P. contorta und ponderosa. In beiden Fällen ist die zu wählende Art des Abtriebs zur verhältnismäßig stärkeren Förderung der Douglasfichte die gleiche.

Die dieser Gegend eigentümlichen dichten Bestände von P. contorta eignen sich vorzüglich zu strichweisen Durchlichtungen unter Absengung der Fläche zur Gewinnung

eines erdigen Samenbeetes. Wo Douglasfichten sich ihr in hinreichender Menge und Qualität zugesellen, um ihren Typus dauernd zu wahren, werden die Abholzungen am besten so vorgenommen, daß von den Kiefern möglichst viel und von den Fichten möglichst wenige beseitigt werden. Erstere müssen soweit abgeholzt werden, daß nur noch ein zum Schutz der stehenbleibenden Stämme gegen Windbruch ausreichender Bestand davon übrig bleibt, wohingegen die letzteren nur bis zu einem relativ hohen Durchmesser abzusägen sind, so daß eine genügende Menge Samenbäume zur Reproduktion eines reichlichen Nachwuchses, der sich gleichmäßig über die ganze Forst verteilt, stehen bleibt. Aus dem Umstand, daß die Douglasfichte oft unter ausgewachsenen Pinus contorta wachsend gesehen wird, beweist, daß die Gebirgsform der Douglasfichte zum Gedeihen unter mäßigem Schatten genügende Verträglichkeit besitzt, und ferner, daß die Humusverhältnisse solcher Stände der Fichte ein genügendes Saatbeet bieten, ohne daß die zur besten Entwicklung der P. contorta so notwendige Ausbrennung des Bodens benötigt wird. Zur Sicherung gegen Feuersgefahr wird es allerdings nötig werden, das von den gefällten Bäumen herrührende Reisig in Haufen zu verbrennen; aber um den erdigen Boden nicht bloßzulegen, sollten solche Brände auf die kleinstmögliche Fläche beschränkt werden.

In dieser ganzen Region, ebensowenig wie in allen anderen, darf man eine Kultur der Douglasfichte nicht an Plätzen unternehmen, die sich augenscheinlich besser für die anderen Gattungen eignen. Trockener Boden in mäßigen Höhenlagen eignet sich speziell für die P. ponderosa, und Versuche zur Erzwingung der Douglasaufzucht an solchen Plätzen können nur mit der Produktion von viel schlechterem Holz als dem der dort wild wachsenden Kiefer gelohnt werden. In gleicher Weise sollte man die Plätze, welche sich am besten für P. contorta eignen, dieser ausschließlich reservieren. Der Mittelboden, auf dem die Douglasfichte wild wuchert, läßt sich oft noch für andere Hölzer verwenden, für Pinus contorta einerseits und P. ponderosa andrerseits; indessen werden weitergehende Experimente zum Ersatz der einen oder anderen dieser Arten durch die Douglasfichte riskant.

In der Südregion des Felsengebirges gewinnt die P. ponderosa für die kommerzielle Forstkultur die höchste Bedeutung. Die Douglasfichte kommt dort weder häufig vor, noch hat sie den gleichen Wert wie in den Nordstaaten. Wo solche neben der P. ponderosa wächst, muß die Kultur dieser bevorzugt werden, abgesehen von den Minendistrikten, wo nach dem Holz der Douglasfichte Nachfrage herrscht für Steifen, Kastenzimmerung und Bogenverschalung wegen seiner größeren Dauerhaftigkeit. Nächst der P. ponderosa sollte man jedoch bei der Pflege gemischter Waldungen der Douglasfichte den Vorzug geben gegenüber der Abies concolor, Pinus cembroïdes und anderen Baumarten von geringerer Bedeutung, die mit jener in Konkurrenz treten könnten.

In dieser Region dient ein mit Reisig bedeckter Boden zum Segen und wird oft unbedingt notwendig zur Sicherung der Reproduktion in befriedigendem Maße. Jungen Sämlingen ist die dörrende Wirkung der Sommersonne dermaßen nachteilig, daß sie in den trockeneren Partien dieser Region zur grimmigsten Feindin derselben wird. An manchen Plätzen findet man dort Sämlinge nur unter der Reisigdecke, durch die der Erdboden vor völliger Austrocknung geschützt wird. Reisighaufen gewähren auch einigermaßen Schutz vor einem zweiten wichtigen Kulturfeinde, dem Verstocken. Es ist daher nicht ratsam für diese Gegend, Reisig abzubrennen, vielmehr soll man solches in isolierte Haufen setzen, mindestens 10 Fuß von den Samenbäumen entfernt.

Über der Pinus ponderosa-Zone entstehen, mit Ausnahme der trockeneren Partien nach den Abbrennungen, gewöhnlich dichte, ungemischte Espenbestände, welche oft ganze Wasserscheiden mit einem Forst von gleichalterigen, hellbelaubten Bäumen bedecken. Im Schatten der Espendickichte findet die Douglasfichte, im

Verein mit der Abies concolor sowie auch, in höheren Gebieten mit Abies subalpina und Picea Engelmannii ausgezeichnete Verhältnisse zur Reproduktion. Am unteren Teil der Fichtenzone findet sich oft eine spärliche, langsam wachsende Reproduktion von Picea Engelmannii, Abies subalpina und Douglasfichten unter dem Schutz von Espen auf Brandstellen. Dank ihres raschen Wachstums können die Espen, wenn auch nur um 1—2 Jahre älter als der Coniferennachwuchs, diese doch schon um die 10fache Höhe überragen und so später den Fichten und Tannen die Wohltat ihres Schattens gewähren, bis sie 50 Fuß hoch und ebensoviele Jahre alt geworden sind. Von da an beginnt die Espe, für den Wald ein Faktor zu werden. Im allgemeinen sind mithin Espen (Populus tremuloïdes) nicht als ein Schaden für den Wald zu betrachten; man darf ihre Bedeutung als Amme für die nachfolgende Generation nicht unterschätzen. Dank den allergünstigsten Vorteilen, welche Espenbestände, wenn nicht zu dicht, der Entwicklung der Douglasfichte gewähren, ist deren Anpflanzung neben dieser Baumart zu empfehlen, besonders auf Südabhängen und in Regionen, welche sich durch extreme Temperaturwechsel auszeichnen.

Schlußfolgerungen.

Ein eingehendes Studium der Douglasfichte ergibt als zweifellos, daß es wenigstens vom forstkulturellen Gesichtspunkt aus betrachtet zwei Formen von Douglasfichten gibt, von denen eine in der Region zwischen den Kaskaden und der Sierra Nevada einer- und der Küste andrerseits heimisch ist, während die andere über das ganze Rocky Mountaingebirge verbreitet ist. Bewiesen wird diese zweifache Form durch die Erfolge weitverbreiteter Anbauversuche in Deutschland, Frankreich und England, durch die Habitusunterschiede der Douglasfichte über ihr ganzes Kulturgebiet hin, und namentlich durch die verschiedenen forstlichen Anforderungen der beiden Formen und durch die ungemein abweichenden Verhältnisse der Umgebung, denen sie in den verschiedenen Regionen ausgesetzt ist. Das wirkliche Verwandtschaftsverhältnis zwischen beiden Formen ist wahrscheinlich das von klimatischen Varietäten, wenn auch einige Botaniker sie als gesonderte Spezies und andere wieder als botanische Formen ansehen.

In der Regel, welche lokalen Modifikationen unterliegt, wird die Douglasfichte am besten kultiviert in West-Washington und Oregon durch Freilegung und Abbrennung des Erdbodens, sowie in dem nördlichen und dem Zentral-Felsengebirge durch teilweise Fällung und Aufschichtung nebst Verbrennung des Reisigs. In Kalifornien und im Süden des Felsengebirges gilt sie weder als höchstwertiger noch als geringstwertiger Baum. In der Pinus ponderosa-Zone muß sie von dieser Baumart abgesondert und in ihrer Konkurrenz mit anderen Gattungen geschützt werden. Die Härte und der hohe Wert ihres Holzes machen sie besonders in Grubendistrikten zur Anpflanzung geeignet. Die günstigsten Verhältnisse findet ihre Anpflanzung unter dem leichten Schatten von Espenständen, namentlich im Süden des Felsengebirges. Wegen ihres außerordentlichen Handels- und forstkulturellen Wertes berechtigt die Douglasfichte zu der Hoffnung, als weitest verbreitete unter den Coniferen des Westens kultiviert zu werden. Bezüglich ihrer Anpflanzung in Forsten ist zu berücksichtigen, daß die Küstenform die Gebirgsform fast in jeder Beziehung übertrifft, und daß man niemals Samen von den Rocky Mountains beziehen darf, außer, wo es sich um Zierpflanzungen handelt oder für Regionen, deren Klima dem Wachstum der Küstenform unzuträglich ist. In Großbritannien und in Deutschland ist die Küstenform erfolgreich gediehen, im Nordosten der Vereinigten Staaten und in den Alpenländern Europas bietet dagegen die Gebirgsform anscheinend mehr Aussicht auf Fortkommen. In jedem Fall ist bei der Auswahl des Samens darauf zu sehen, daß man solchen von rasch, gerade und symmetrisch wachsenden Bäumen erhält.

Anhang.

Amerikanische Gehölzbezeichnungen.

Yellow pine wird für folgende 6 Pinus-Arten gebraucht	
long-leaved pine	Pinus palustris Mill. (australis Mchx.)
short-leaved pine	Pinus echinata Mill. (mitis Mchx.)
loblolly pine	Pinus Taeda L.
Arizona pine	Pinus arizonica Engelm.
pitch pine	Pinus rigida Mill.
western yellow pine . . .	Pinus ponderosa Laws. und Var. scopulorum
Western white pine	Pinus monticola Dougl.
Sugar pine	Pinus Lambertiana Dougl.
Limber pine	Pinus flexilis James
White-bark pine	Pinus albicaulis Engelm.
Mexican white pine	Pinus strobiformis Engelm.
Four-leaved pine	Pinus quadrifolia Parl.
Mexican piñon	Pinus cembroides Zucc.
Piñon	Pinus edulis Engelm.
Single-leaved pine	Pinus monophylla Torr. & Frem.
Foxtail pine	Pinus Balfouriana Murr.
Bristle-cone pine	Pinus aristata Engelm.
Lodgepole pine	Pinus contorta Loud. = Pinus Murrayana »Oreg. Com.«
Western larch	Larix occidentalis Nutt.
Engelmann spruce	Picea Engelmannii Engelm.
Blue spruce	Picea Parryana (André) Parry = Picea pungens
Sitka spruce	Picea sitkaënsis Bong.
Western hemlock	Tsuga Mertensiana (Raf.) Sargent = T. Pattoniana Engelm.
Mountain (or black) hemlock .	Tsuga heterophylla (Bong.) Carr. = T. Mertensiana Carr.
Douglas fir	Pseudotsuga taxifolia (Lam.) Britton = Ps. Douglasii Carr.
Bigcone spruce	Pseudotsuga macrocarpa (Torr.) Mayr.
Alpine fir	Abies subalpina Engelm. (lasiocarpa (Hook.) Nutt.)
Arizona cork fir	Abies arizonica Merriam
Grand (or lowland fir) . . .	Abies grandis Lindl.
Amabilis fir	Abies amabilis (Loud.) Forb.
White fir	Abies concolor (Gord.) Parry
Noble fir	Abies nobilis Lindl.
Red fir	Abies magnifica Murr.
Bigtree	Sequoia gigantea Torr.
Redwood	Sequoia sempervirens (Lamb.) Endl.
Incense cedar	Libocedrus decurrens Torr.
Western red cedar(giant arborvitae)	Thuya gigantea Nutt.
Arizona cypress	Cupressus arizonica Greene
Yellow cypress (cedar) . . .	Chamaecyparis nutkaënsis (Lamb.) Spach.
Lawson cypress (Port Orford cedar)	Chamaecyparis Lawsoniana (Murr.) Parl.
Rocky Mountain red cedar . .	Juniperus scopulorum Sargent
One-seed juniper	Juniperus monosperma (Engelm.) Sarg.
Aspen	Populus tremuloides Michx.
Curl-leaved mahogany	Cercocarpus ledifolius Nutt.
Birch-leaved mahogany . . .	Cercocarpus parvifolius Nutt.

Gambel oak	Quercus Gambelii Nutt.
Rocky Mountain oak	Quercus undulata Torr.
Salal	Gaultheria Shallon Pursh.

Neuere Erfahrungen über das Verhalten von Pseudotsuga Douglasii und Picea sitkaënsis.

Von Forstmeister Prof. **Schwappach**, Geh. Reg.-Rat, Eberswalde.

(Vortrag zu Cottbus 1909.)

Unter den fremdländischen Holzarten, die in Deutschland in größerem Maßstabe angebaut werden, steht Pseudotsuga Douglasii schon seit längerer Zeit obenan und gewinnt durch ihre vortrefflichen Eigenschaften, namentlich durch Raschwüchsigkeit und die nun auch in Deutschland schon hervortretende Güte ihres Holzes, fortwährend neue Freunde.

Die DDG. interessiert sich deshalb ebenfalls lebhaft für diese Holzart, sie fördert ihre Verbreitung nach Kräften und hat sich auch in ihren Verhandlungen mehrfach, zuletzt im Jahre 1907, mit ihr beschäftigt.

An die damaligen Erörterungen möchte ich heute anknüpfen.

Auf Anregung unseres Herrn Präsidenten habe ich mich in Stralsund zur Frage der »grauen« und »grünen« Douglas geäußert.

Die Exkursionen, die sich an jene Versammlung anschlossen, haben Gelegenheit geboten, uns an Ort und Stelle eingehend über beide Formen zu unterhalten.

In der Zwischenzeit ist nun vom U. S. Forest Service durch Mr. *Frothingham* eine Abhandlung veröffentlicht worden, die sich eingehend mit dem forstbotanischen und waldbaulichen Verhalten der Douglasfichte in ihrer Heimat befaßt und namentlich auch die Unterschiede von grauer und grüner Douglas erörtert.

Frothingham sagt hierbei, daß das Verbreitungsgebiet der Douglasfichte in der Richtung von N nach S 3800 km und von O nach W etwa 2000 km umfaßt. Die größte Längenausdehnung entspricht also ungefähr der Entfernung von Haparanda nach Kairo. Es ist begreiflich, daß sich auf einem so ungeheueren Gebiete verschiedene Formen mit sehr ungleichem Verhalten entwickelt haben müssen.

Frothingham unterscheidet eine Küstenform und eine Gebirgsform. Erstere zeichnet sich durch ihre Raschwüchsigkeit aus und entspricht im allgemeinen jener Art, die wir als »güne Douglas« bezeichnen, während die Gebirgsform oder graue Douglas widerstandsfähiger gegen Frost und Trockenheit ist. Näher auf die Unterschiede einzugehen liegt um so weniger Veranlassung vor, als die Angaben *Frothinghams* hierüber uns nichts Neues bringen. *Frothingham* fügt dann gleichzeitig noch bei, daß die Bezeichnungen »yellow« und »red fir« mit diesem forstbotanischen Verhalten nicht zusammenhängen, sondern sich nur auf das Holz beziehen und lediglich Folge des langsameren oder rascheren Stärkewachstums sind. Das Holz der Küstenform ist bei langsamem Wachstum hell und gelblich (yellow fir), bei rascherem Wuchs und breiteren Jahrringen dunkler, rot gefärbt (red fir).

In verschiedenen Teilen desselben Stammes und bei unmittelbar nebeneinanderstehenden Bäumen findet sich verschieden gefärbtes Holz. Die Gebirgsform zeigt nicht so erhebliche Unterschiede, sie hat aber bei langsamerem Wuchs meist rötlich gefärbtes Holz.

Nach den beigemischten Holzarten unterscheidet *Frothingham* 5 Regionen. In den beiden an der Küste gelegenen (nördliche und Sierra-Region) ist die Küsten-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: 18

Autor(en)/Author(s): Frothingham E. H.

Artikel/Article: Die Douglasfichte, ihre Küstenform und Gebirgsform. 69-95