

UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 01538184 1



UNIVERSITY
OF
TORONTO
LIBRARY





Untersuchungen
über
Raumgewicht und Druckfestigkeit
des
Holzes wichtiger Waldbäume

ausgeführt von

der Preussischen Hauptstation des forstlichen Versuchswesens zu Eberswalde
und
der mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg.

Bearbeitet

von

Dr. Adam Schwappach,

Königl. Preuss. Forstmeister, Professor an der Königl. Forstakademie Eberswalde und Abtheilungs-Dirigent
bei der Preuss. Hauptstation des forstlichen Versuchswesens.

I. Die Kiefer.

Mit drei Tafeln.



Berlin.

Verlag von Julius Springer.

1897.

84202
11/10/07

LIBRARY
FACULTY OF FORESTRY
UNIVERSITY OF TORONTO

SD
434
S35
1897

V o r w o r t.

Seit 1890 werden von der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens zu Eberswalde in Verbindung mit der mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg Untersuchungen über Raumbgewicht und Druckfestigkeit wichtiger Holzarten ausgeführt.

Die Ergebnisse dieser langjährigen und mühsamen Arbeiten liegen bezüglich der Kiefer hier vor, jene der Untersuchungen über Fichte, Weisstanne und Weymuthskiefer werden etwa binnen Jahresfrist folgen.

Mögen die Resultate für Wissenschaft und Praxis werthvoll sein, sowie zur Steigerung der Werthschätzung des deutschen Waldes beitragen!

Ich gestatte mir, den Herren Professoren Martens und Rudeloff, unter deren Leitung die betr. Untersuchungen an der mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg ausgeführt worden sind, für diese Mitwirkung nicht minder wie für die auch sonst vielfach in bereitwilligster und freundlichster Weise gewährte Unterstützung an dieser Stelle meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Eberswalde, im Februar 1897.

Dr. Schwappach.

Litteratur-Verzeichniss.

- R. Hartig, Ueber die Vertheilung der organischen Substanz, des Wassers und des Luftraumes in den Bäumen, Berlin 1882.
- R. Hartig, Das Holz der deutschen Nadelwaldbäume, Berlin 1885.
- Hartig-Weber, Das Holz der Rothbuche, Berlin 1888.
- R. Hartig, Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Pflanzen, Berlin 1890.
- (Ferner verschiedene im Text noch näher zitierte Arbeiten Hartigs aus der Forstlich-Naturwissenschaftlichen Zeitschrift.)
- Bauschinger, Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der Königl. technischen Hochschule zu München (9. Heft: Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit von Fichten- und Kiefernbauhölzern, München 1883, und 16. Heft: Untersuchungen über die Elastizität verschiedener Nadelhölzer, München 1887).
- Rudeloff, Bericht über die im Auftrage des Herrn Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten ausgeführten Holzuntersuchungen, Berlin 1889.
- Tetmajer, Methoden und Resultate der Prüfung der schweizerischen Bauhölzer. Mittheilungen der Materialprüfungs-Anstalt am schweizerischen Polytechnikum in Zürich, Zürich 1896.
- Timber Physics, Part I (U. S. Department of Agriculture, Forestry Division, Bulletin Nr. 6, Washington 1892), Part II (Bulletin Nr. 8, Washington 1893).
- Southern Pine, Mechanical and physical properties, U. S. D. of Agr. F. D., Circular Nr. 12, Washington 1896.
- Mohr, The timber pines of the Southern United States, U. S. D. of Agr. F. D., Bulletin Nr. 13, Washington 1896.
-

Inhaltsangabe.

	Seite
I. Einleitung	1
II. Material und Methode der Untersuchung	4
III. Spezifisches Trockengewicht und Schwindeverhältnisse	10
IV. Druckfestigkeit	31
V. Beziehungen zwischen Raumgewicht und Druckfestigkeit	47
VI. Rückblick auf die wichtigsten Ergebnisse	53
Anlagen	56



Digitized by the Internet Archive
in 2013

I. Einleitung.

Die ersten Anträge der preussischen Hauptstation des forstlichen Versuchswesens betr. die Einleitung von Untersuchungen über die Qualität des Holzes stammen aus dem Jahre 1888.

Schon damals war nach den Ergebnissen der Arbeiten von Robert Hartig und Bauschinger der Grundsatz aufgestellt worden, dass diese Untersuchungen in doppelter Weise durchgeführt werden müssten, nämlich durch Bestimmung des spezifischen Trockengewichtes einerseits und durch Prüfung der Festigkeit auf mechanischem Wege andererseits.

Der Vorstand der mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg, Herr Professor Martens, sowie der Abtheilungsvorstand, Herr Professor Rudeloff, welch' letzterer sich kurz vorher bereits mit einer ähnlichen Arbeit kleineren Umfanges beschäftigt hatte,¹⁾ erklärten sich in der liebenswürdigsten Weise sofort bereit, bei diesen Versuchen mitzuwirken.

Bei den Besprechungen über die Organisation der Arbeit wurde vereinbart, dass die Prüfung der Festigkeitsarten auf jene der Druckfestigkeit beschränkt werden sollte, weil diese nach den Untersuchungen von Bauschinger, welche inzwischen durch die neueren, namentlich durch die amerikanischen Arbeiten bestätigt worden sind, als ein sehr guter Ausdruck für die Güte des Holzes überhaupt betrachtet werden kann, und ferner, weil diese verhältnissmässig am einfachsten und mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des Holzes auch am sichersten zu bestimmende Festigkeitsart, jedenfalls zum Zweck der vergleichenden Untersuchungen, welche doch hier hauptsächlich in's Auge gefasst waren, ausreicht.

¹⁾ Rudeloff, Bericht über die im Auftrage des Herrn Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten ausgeführten Holzuntersuchungen.

Bei den geplanten Arbeiten sollte namentlich der Einfluss des Standortes auf die Beschaffenheit des Holzes berücksichtigt werden. Dieses, sowie die Ermittlung der gesammten Wachstumsverhältnisse konnte naturgemäss am sichersten und einfachsten erreicht werden, wenn die Probestammfällungen bei den Aufnahmen von Ertrags-, Durchforstungs- und ähnlichen Versuchsflächen gleichzeitig auch zur Entnahme des Untersuchungsmateriales für diese Zwecke benutzt wurden.

Die Arbeiten sind daher in der Weise getheilt worden, dass das Untersuchungsmaterial von der forstlichen Abtheilung der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens geliefert wurde, welche auch die Ermittlung des spezifischen Gewichts vornahm, während die Bestimmung der Druckfestigkeit von Seiten der mechanisch-technischen Versuchsanstalt in Charlottenburg erfolgte; letztere theilte dann die Ergebnisse der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens zur weiteren Benutzung mit.

Da sich die Genehmigung der Verhandlungen über das Arbeitsprogramm unerwartet lang hinzog, so wurden die Untersuchungen im Herbst 1890 einstweilen in Eberswalde allein und zwar bezüglich der Kiefer, als der für Preussen wichtigsten Holzart in Angriff genommen, mussten aber unter diesen Umständen auf die Ermittlung des spezifischen Gewichts beschränkt bleiben.

Ueber die Ergebnisse der im Winter 1890/91 ausgeführten Arbeiten habe ich zwar bereits in der Zeitschrift für das Forst- und Jagdwesen berichtet,¹⁾ der Vollständigkeit wegen ist das damals benutzte Material auch zu der neuen Bearbeitung mit herangezogen worden.

Nachdem im Sommer 1891 die Genehmigung der Anträge und die Gewährung der erforderlichen Mittel von Seiten der Herren Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, sowie für öffentliche Arbeiten erfolgt war, begannen die gemeinschaftlichen Arbeiten im Winter 1891/92 mit der Untersuchung des Kiefernholzes, wobei das Untersuchungsmaterial aus den hiesigen Lehrrevieren entnommen wurde.

Im Sommer 1892 musste die Bearbeitung der Kiefer unterbrochen werden, da sich die Aufnahmen der Hauptstation damals im nordwestdeutschen Buchengebiet bewegten, welches gleich-

¹⁾ Beiträge zur Kenntniss der Qualität des Kiefernholzes, Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 1892 S. 71.

zeitig das Material für die Untersuchung der Qualität dieser Holzart lieferte. Ueber die Ergebnisse der bezüglichen Arbeiten findet sich eine Veröffentlichung in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen.¹⁾

Während der Jahre 1893—1895 fand die Neuaufnahme der Kiefernversuchsflächen und in Verbindung hiermit die Fortsetzung der Arbeiten über die Beschaffenheit des Kiefernholzes statt.

Als im Spätsommer 1895 die wiederholten Aufnahmen der Fichtenversuchsflächen in Schlesien in Angriff genommen wurden, erfolgte gleichzeitig auch die Ausdehnung der Qualitätsuntersuchungen auf diese Holzart, welchen sich im Jahre 1896 die gleichen Arbeiten in Thüringen und im Harz anschlossen. In Schlesien wurden ferner auch die dortigen Weymuthskiefernbestände und in Thüringen die Weisstannenbestände in den Kreis der Untersuchung gezogen.

Die vorliegende Arbeit soll die Resultate der Untersuchungen bezüglich des Kiefernholzes darstellen, während die Veröffentlichung der Ergebnisse für Weymuthskiefer, Fichte und Weisstanne in einem zweiten Bande etwa binnen Jahresfrist stattfinden wird, da bis zur Erreichung des für Druckversuche nöthigen Trockenheitsgrades etwa 1—1½ Jahr verstreichen.

¹⁾ Beiträge zur Kenntniss der Qualität des Rothbuchenholzes, Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 1894 S. 513.

II. Material und Methode der Untersuchung.

Wie in der Einleitung bemerkt wurde, ist das Untersuchungsmaterial der Regel nach von Probestämmen entnommen, welche zum Zweck der Massenermittlung von Ertrags- und Durchforstungs-Versuchsflächen gefällt werden mussten. Hierdurch ergab sich der Vortheil, dass keine besondere Ermittlungen über Standorts- und Bestandesverhältnisse nothwendig wurden und ausserdem auch die einmal vorgenommenen Fällungen gleichzeitig zu verschiedenen Zwecken nutzbar gemacht werden konnten.

Eine Ausnahme hiervon fand statt in den hiesigen Lehrrevieren, wo eine entsprechende Anzahl derartiger Versuchsflächen nicht vorhanden war, sowie ausnahmsweise da, wo es aus besonderen Rücksichten wünschenswerth erschien, solche Oertlichkeiten in die Qualitätsuntersuchungen einzubeziehen, an welchen ständige Versuchsflächen fehlten.

In allen diesen Fällen wurde jedoch zum Zweck der Standorts- und Bestandesbeschreibung, sowie der gleich näher zu besprechenden Auswahl vergleichsfähiger Probestämme, provisorische Probeflächen abgesteckt und aufgenommen.

Um die verschiedenen Altersstufen mit einander vergleichen zu können, sind die Probestämme für die Qualitätsuntersuchungen stets als Mittelstämme der 400 stärksten Stämme ausgewählt worden und zwar der Regel nach je in zwei Exemplaren, nur in wenigen Beständen wurde diese Zahl überschritten.

Im Ganzen erstreckten sich die Untersuchungen auf 135 Kiefern, an 111 Stämmen wurde sowohl das spezifische Trockengewicht als die Druckfestigkeit ermittelt, bei den 24 Stämmen, welche bereits aus dem Winter 1890/91 stammen, war nur die erstgenannte Bestimmung durchführbar.

Nach ihrer Herkunft vertheilen sich die untersuchten Stämme in folgender Weise auf die einzelnen Provinzen:

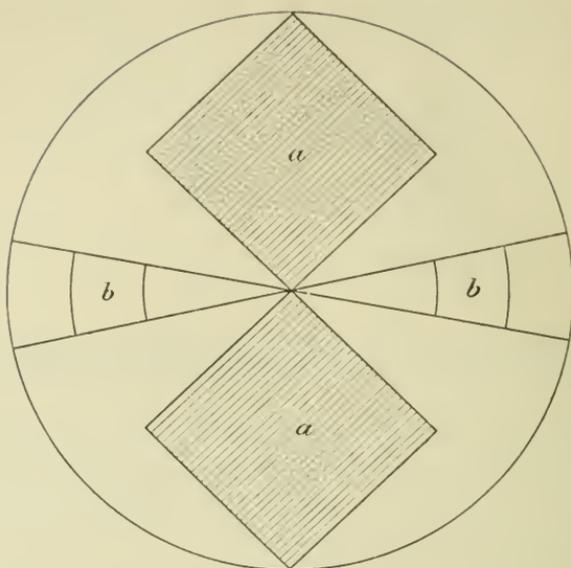
1. Ostpreussen . . .	22	Stämme.
2. Westpreussen . . .	16	=
3. Posen	8	=
4. Schlesien	3	=
5. Pommern	2	=
6. Brandenburg . . .	64	=
7. Sachsen	20	=

Zum Zweck der Untersuchung erfolgte die Zerlegung dieser Stämme in der Weise, dass die unterste Scheibe stets 1 m vom Stockabschnitt entfernt (also annähernd 1,3 m über dem Boden) entnommen wurde, welche die Mitte einer 2 m langen Sektion bildete, die folgenden Sektionen wurden der Regel nach je 4 m lang gemacht und aus der Mitte jeder Sektion die zu untersuchende Scheibe herausgeschnitten.

Da die Dicke der Scheiben in gleich näher zu besprechender Weise von dem Durchmesser des Stammes abhängt, die im Wald verbleibenden Abschnitte aber thunlichst auf ganze Meter abgelängt werden sollen, so wurden die der Berechnung zu Grunde liegenden Sektionslängen etwas grösser als 2 bzw. 4 m, meist 2,10 bzw. 4,20 m genommen und sind stets genau ermittelt worden. Weitere Abweichungen von den zuerst genannten Beträgen ergaben sich dadurch, dass die zur Untersuchung dienenden Scheiben nur an solchen Stellen des Stammes herausgeschnitten wurden, welche äusserlich keinerlei Fehlstellen und Aeste erkennen liessen. Die in den Tabellen und Anlagen in Spalte „Höhe am Stamm“ angegebenen Zahlen beziehen sich stets auf die Mitte der Scheiben.

Diese lieferten alsdann sowohl das Material für die Bestimmung des spezifischen Trockengewichtes als auch jenes für die Druckversuche, wobei die Zerlegung so erfolgte, wie die umstehende Figur ersehen lässt. *a a* bezeichnet die beiden Druckkörper, *b b* die Keile zur Ermittlung des Raumgewichtes.

Die Druckkörper sind Würfel, deren Kantenlänge in der Weise bestimmt wird, dass der Radius die Diagonale der quadratischen Druckfläche darstellt. Bei der mit grösster Sorgfalt erfolgenden mathematisch genauen Bearbeitung ging selbstverständlich stets etwas von den ursprünglichen Dimensionen verloren, namentlich dann, wenn die Sägeschnitte im Wald nicht



ganz rechtwinklig zur Längsachse geführt worden waren, was nicht zu vermeiden ist. Bei den Druckversuchen aber wurde besonderer Werth darauf gelegt, dass der Druck genau in der Längsrichtung der Fasern erfolgte.

Die Entnahme der Keile geschah nach der von R. Hartig angegebenen Methode mit 30jährigen Altersperioden, bezüglich deren Details auf die Beschreibung Hartigs im „Holz der deutschen Nadelwaldbäume“, sowie im „Holz der Rothbuche“ verwiesen wird.

Die Festhaltung bestimmter Himmelsrichtungen für die Druckkörper und Keile ist nicht möglich gewesen, so erwünscht diese auch für verschiedene Fragen¹⁾ wäre, weil vor allem die Vermeidung der Aeste, sowie bei sehr excentrisch gewachsenen Stämmen auch die zweckmässige Lagerung der Probekörper ungleich wichtigere Rücksichten darstellen, von denen namentlich die ersterwähnten besondere Aufmerksamkeit erfordern.

Die Stämme sind fortlaufend mit arabischen, die Scheiben innerhalb eines Stammes mit römischen Ziffern, und die beiden Druckkörper jeder Scheibe mit a und b bezeichnet.

Die Entnahme der Scheiben für die Probekörper erfolgte mit Ausnahme der Arbeiten in den Wintern 1890/91 und 1891/92 während der Aufnahmen der Versuchsflächen im Sommer,

¹⁾ Vgl. unten S. 39.

die weitere Bearbeitung musste jedoch bis zum Winter verschoben werden. Um ein Reissen der Scheiben und überhaupt den Wasserverlust thunlichst zu vermeiden, wurden die Stirnflächen sofort nach dem Zerschneiden mit Vaseline eingerieben, die Scheiben in bestes Pergamentpapier verpackt, dann nach Eberswalde, seit 1895 aber direkt nach Charlottenburg geschickt und hier in einem Kellerraum aufbewahrt. Dieses Verfahren hat sich vorzüglich bewährt; nach den Erfahrungen des Jahres 1896 scheint sogar die sehr kostspielige Verpackung in Pergamentpapier nicht erforderlich und Vaseline allein zu genügen.

Die Zerlegung der Stammscheiben in Druckkörper und Keile wurde anfangs in Eberswalde mittels gewöhnlicher Säge, später in der mechanisch-technischen Versuchsanstalt mit Hilfe einer Bandsäge vorgenommen.

Da mit Rücksicht auf den Transport und den Fortgang der Arbeit immer eine grössere Anzahl von Scheiben gleichzeitig zerschnitten werden mussten, so war ein theilweises Austrocknen vom Moment der Fällung bis zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes nicht zu vermeiden. Um jedoch das Frischvolumen und Schwindeprozent ermitteln zu können, wurden die vollständig fertig vorbereiteten Probestücke vor der Untersuchung noch 48 Stunden in Wasser gelegt, da sowohl die hier ausgeführten Versuche als auch Versuche des Herrn Professor Rudeloff, welche demnächst veröffentlicht werden sollen, ergeben haben, dass selbst fast lufttrockenes Holz schon nach 24 Stunden sein ursprüngliches Volumen nahezu vollständig wieder erlangt hat; die Sättigung mit Wasser bis zum Aufhören der Gewichtsmehrung nimmt allerdings erheblich längere Zeit in Anspruch.

Bezüglich der Bestimmung des spezifischen Gewichtes ist zu erwähnen, dass die volumetrischen Arbeiten mit Hilfe der von Oberforstrath Friedrich konstruirten Präzisions-Xylometer Konstruktion 1890 (grösseres Modell) und 1893 durchgeführt wurden, von denen namentlich das letztere mit direkter Ablesung des Volumens auf 0,1 ccm genau sich vorzüglich bewährt hat, nur wäre für derartige Arbeiten eine geringere Grösse des Tauchgefässes erwünscht.

Da die Scheiben mit der Säge zerlegt waren, so mussten die Probestücke vor Bestimmung des Trockenvolumens zur Verhütung des Quellens mit Leinöl bestrichen werden.

Die Druckfestigkeit wurde in Charlottenburg mit der Festigkeitsprobirmaschine von Pohlmeier in lufttrockenem Zustande

bestimmt, d. h. wenn nach längerem Lagern keine Gewichtsabnahme mehr erfolgte. Bei den grössten Stücken, welche über 100 t Krafterleistung erforderten, gelangte die „500-Tonnen-Maschine Bauart Hoppe“ zur Anwendung.

Vor Ausführung der Druckprobe wurden die Dimensionen der Druckkörper auf Zehntel Millimeter genau gemessen, und diese späterhin auf mein Ersuchen auch genau gewogen, was die weiter unten näher zu erwähnende sehr schätzenswerthe Möglichkeit bot, wenigstens das spezifische Lufttrockengewicht der Probekörper selbst zu berechnen.

Welcher Arbeitsaufwand mit diesen Untersuchungen verbunden ist, geht auch für den Fernerstehenden daraus hervor, dass die Ermittlungen bezüglich der Kiefer ausser den 135 Stammanalysen noch erforderten: 4856 volumetrische Messungen, 2428 Wägungen und 1247 Druckproben, der Umfang der Rechenarbeiten, um nur die in den Anlagen enthaltenen Zahlen festzustellen, kann für zwei Personen auf 6 Monate geschätzt werden!

Die bei der folgenden Bearbeitung unmittelbar benutzten Zahlen finden sich in den am Schluss beigefügten 5 Anlagen, von diesen enthält:

Anlage 1 die allgemeine Uebersicht über das Untersuchungsmaterial in der Weise, dass die Provinzen und Oberförstereien angegeben sind, welchen die betr. Stämme entnommen wurden, ferner Alter, Standortsklasse, durchschnittliches spezifisches Trockengewicht und durchschnittliche Druckfestigkeit.

Letztere ist nach der Formel berechnet:

$$\text{Durchschnittliche Druckfestigkeit} = \frac{v_1 f_1 + v_2 f_2 + v_3 f_3 + \dots}{v_1 + v_2 + v_3 + \dots},$$

worin $v_1, v_2, v_3 \dots$ die Trockenvolumina der betr. Sektionen und f_1, f_2, f_3 die zugehörigen Mittelwerthe der Druckfestigkeit vorstellt.

Die wichtigsten Angaben finden sich in Anlage 2. Diese bringt für jede Sektion sämmtlicher Stämme

- a) das spezifische Trockengewicht der verschiedenen dreissigjährigen Zuwachsperioden;
- b) das spezifische Trockengewicht der ganzen Sektion;
- c) für jene Druckkörper, bei welchen auch die Wägung ausgeführt worden war, das spezifische Lufttrockengewicht;

- d) die Druckfestigkeit der einzelnen Probekörper, ausgedrückt in Kilogramm pro 1 Quadratcentimeter.
- e) die durchschnittliche Druckfestigkeit als arithmetisches Mittel der unter d angeführten Angaben. In einigen Fällen sind jedoch nicht beide Druckproben benutzt worden, weil der eine der beiden Druckkörper eine auffallend geringe Festigkeit besass, oder weil aus zufälligen Gründen überhaupt nur ein Probekörper zur Untersuchung gelangte. Die erstere Erscheinung lässt sich fast ausnahmslos nach den von der mechanisch-technischen Versuchsanstalt beigefügten Bemerkungen darauf zurückführen, dass der betr. Druckkörper bei der Bearbeitung Aeste aufwies. Wenn nur ein Druckkörper für die Angabe in der Spalte „Mittelwerth“ benutzt ist, so wurde ein Stern (*) beigesetzt, ebenso auch bei jenem Einzelwerth, welcher unberücksichtigt bleiben musste.

Anlage 3 enthält die spezifischen Trockengewichte für Frischvolumen und Trockenvolumen der ganzen Stämme, welche innerhalb einer 30jährigen Zuwachsperiode (0 — 30, 31 — 60) erzeugt wurden.

Anlage 4 bringt das spezifische Trockengewicht bezogen auf Frischvolumen und Trockenvolumen, welches der Stamm in einem bestimmten Alter (30, 60, 90) erreicht hatte.

In Anlage 5 sind die Durchmessergrössen, sowie sonstige Angaben, welche bei Ausführung der Stammanalysen ermittelt wurden, mitgetheilt. Dieses umfangreiche und werthvolle Material kann wohl auch noch für andere Zwecke als für das Studium der vorliegenden Arbeit nutzbar gemacht werden.

III. Spezifisches Trockengewicht und Schwindeverhältnisse.

Die Prüfung und Zusammenstellung des vorliegenden umfangreichen Materiales zeigt, dass das spezifische Gewicht abhängt:

- a) bei gleichem Standort
 1. von der Stelle des Stammes bezw. der Höhe über dem Boden, von welcher das Holz entnommen wird,
 2. vom Alter,
 3. vom Prozentsatz des Sommerholzes;
- b) bei Vergleichung verschiedener Standorte
 4. vom Wachstumsgebiet,
 5. von der Standortsgüte.

Wie bereits in der Einleitung bemerkt worden ist, hatten die Arbeiten wenigstens bezüglich des Raungewichtes hauptsächlich den Zweck, den Einfluss der unter 4 und 5 genannten Faktoren festzustellen, da die Bedeutung der in 1—3 genannten Ursachen bereits durch die Arbeiten von R. Hartig und Anderen festgestellt ist. Die Messungen haben jedoch ein sehr reichhaltiges Material zur Beurtheilung dieser Fragen ohne besondere Mehrarbeit geliefert, weshalb die Besprechung der Vollständigkeit wegen auch hierauf ausgedehnt wurde. Hierbei ergaben sich Resultate, welche zwar im Wesentlichen mit den schon vorliegenden Veröffentlichungen übereinstimmen, diese aber doch auch nach mehrfachen Richtungen ergänzen.

ad 1. Bereits eine oberflächliche Betrachtung der in Anlage II enthaltenen Zahlen, noch besser aber eine graphische Darstellung dieser Grössen zeigt, dass sich das schwerste Holz durchgehends in den untersten Stammtheilen vorfindet, nach oben zu nimmt das Gewicht ab, um schliesslich unmittelbar unterhalb der Krone und innerhalb dieser wieder etwas anzusteigen.

Stellt man z. B. die 33 über 90 Jahre alten und über 20 m

hohen Stämme der Oberförstereien Eberswalde, Chorin, Freienwalde und Biesenthal nach diesem Gesichtspunkt zusammen, so ergeben sich für die verschiedenen Höhen em Stämme folgende Durchschnittswerthe der spezifischen Gewichte und die entsprechenden Relativzahlen:

Höhe vom Stamm	Durchschnittliches spezifisches Trockengewicht	Spezifisches Gewicht in Prozenten des spezifischen Gewichtes bei 1 m Höhe
1 m	577	100
4 m	519	90
8 m	466	81
12 m	445	77
16 m	435	75
20 m	439	76
24 m	444	77

Zu den gleichen Zahlen bin ich bereits mit dem kleineren mir damals zur Verfügung stehenden Material im Jahre 1891 gelangt (l. c. S. 84).

Das spezifische Gewicht nimmt also bis zu einer Höhe von 8 m rasch, dann allmählich immer langsamer ab, erreicht etwa bei 16 m mit 75 % des Betrages des Gewichtes in Brusthöhe sein Minimum und steigt von hier nach oben zu zwar etwas an, aber diese Zunahme ist doch nur geringfügig, indem sie nur ungefähr 2 % beträgt.

ad 2. Ueber den Einfluss des Alters und gleichzeitig auch der Verkernung auf das spezifische Gewicht giebt Tabelle I näheren Aufschluss. (Siehe S. 12. 13.)

Hier sind die durchschnittlichen spezifischen Trockengewichte des innerhalb der einzelnen dreissigjährigen Altersperioden erzeugten Holzes bezogen auf a. Trockenvolumen und b. Frischvolumen mit Rücksicht auf die noch weiter unten näher zu besprechenden Ergebnisse hinsichtlich des Einflusses von Standortsgüte und Wachstumsgebiet in der Weise zusammengestellt, dass zwei Hauptgruppen nach der Standortsklasse (I, II, III, bzw. IV und V) gebildet und innerhalb jeder Gruppe die Stämme nach Provinzen zusammengefasst sind.

Die Durchschnittswerthe wurden in der Weise gebildet, dass zur gleichen Provinz und Standortsguppe gehörige Stämme nach ebenfalls 30 Jahre umfassenden Altersklassen zusammengezogen wurden, die letzte Spalte der Tabelle lässt ersehen, wie viele Stämme jeder dieser einzelnen Altersklassen angehören.

Tabelle I.

Durchschnittliches spezifisches Trockengewicht
des in den verschiedenen Zuwachsperioden erzeugten Holzes.

Alters- klasse	a) Trockenvolumen								b) Frischvolumen								Anzahl der untersuchten Stämme
	Trockengewicht pro Kubikmeter Trockenvolumen in der Periode								Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen in der Periode								
	0 30	31 60	61 90	91 120	121 150	151 180	181 210	211 240	0 30	31 60	61 90	91 120	121 150	151 180	181 210		
Jahre	Kilogramm								Kilogramm								

I., II., III. Standortklasse.

1. Ostpreussen.

30-60	452	496	—	—	—	—	—	—	401	435	—	—	—	—	—	2
61-90	465	459	477	—	—	—	—	—	412	409	428	—	—	—	—	4
91-120	472	500	494	465	—	—	—	—	399	438	428	404	—	—	—	6
121-150	473	485	487	452	436	—	—	—	409	427	428	401	378	—	—	4
151-180	450	497	502	482	419	405	—	—	409	434	446	431	366	358	—	2

61-120	469	484	487	465	—	—	—	—	404	426	428	404	—	—	—	10
über 120	465	489	492	462	430	405	—	—	409	429	434	411	374	358	—	6

2. Westpreussen.

31-60	410	442	—	—	—	—	—	—	362	389	—	—	—	—	—	2
91-120	506	492	476	484	—	—	—	—	453	436	422	400	—	—	—	4
über 120	502	525	514	458	444	—	—	—	444	463	450	408	390	—	—	6

3. Brandenburg.

31-60	454	486	—	—	—	—	—	—	404	428	—	—	—	—	—	8
61-90	490	490	486	—	—	—	—	—	439	428	421	—	—	—	—	14
91-120	475	498	475	467	—	—	—	—	427	438	424	411	—	—	—	18
121-150	515	520	504	484	464	—	—	—	455	466	447	419	403	—	—	10
über 150	489	524	544	512	471	441	427	—	428	457	477	461	419	388	373	4

61-120	482	494	479	467	—	—	—	—	432	433	426	411	—	—	—	32
über 120	507	521	516	492	466	441	427	—	446	464	452	428	407	388	373	14

4. Sachsen.

31-60	431	478	—	—	—	—	—	—	381	415	—	—	—	—	—	6
61-100	459	483	457	—	—	—	—	—	404	421	403	—	—	—	—	14

5. Pommern.

150	548	556	508	462	—	—	—	—	485	493	446	402	—	—	—	2
-----	-----	------------	-----	-----	---	---	---	---	-----	------------	-----	-----	---	---	---	---

6. Schlesien.

150	505	509	493	446	443	—	—	—	457	459	444	438	422	—	—	—
-----	-----	------------	-----	-----	-----	---	---	---	-----	------------	-----	-----	-----	---	---	---

Alters- klasse	a) Trockenvolumen								b) Frischvolumen								Anzahl der untersuchten Stämme
	Spezifisches Trockengewicht in der Periode								Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen in der Periode								
	0 30	31 60	61 90	91 120	121 150	151 180	181 210	211 240	0 30	31 60	61 90	91 120	121 150	151 180	181 210		
Jahre	Kilogramm								Kilogramm								

IV., V. Standortsklasse.

1. Ostpreussen.

— | **440** | 434 | 432 | 441 | — | — | — | — || 368 | **391** | 386 | 393 | — | — | — | 4

2. Marienwerder und Bromberg.

— | **520** | 484 | 457 | 459 | — | — | — | — || **458** | 436 | 404 | 398 | — | — | — | 3

3. Posen.

— | **516** | 503 | 472 | 472 | — | — | — | — || **469** | 443 || 405 | 408 | — | — | — | 4

4. Brandenburg.

— | **512** | 473 | 456 | — | — | — | — || **443** | 418 | 407 | — | — | — | — | 8

Um die Zahl der Positionen, welche bei Bildung der Durchschnittswerthe benutzt wurden, zu erhöhen, sind ausser den dreissigjährigen Altersklassen für Ostpreussen und Brandenburg nochmals zwei Abstufungen mit weiteren Grenzen (61—120 Jahre und über 120 Jahre alt) gebildet worden.

Auf diese Weise ist es möglich, die Einwirkung von Standortsgüte und Wachstumsgebiet zu eliminiren und den Einfluss des Alters auf das spezifische Gewicht unabhängig von diesen Faktoren zu betrachten.

Das Kiefernholz wird hinsichtlich seines spezifischen Gewichtes durch das Alter in doppelter Weise beeinflusst.

Wie anscheinend bei allen Holzarten, ist auch bei der Kiefer das spezifische Gewicht des in verschiedenen Altersperioden gebildeten Holzes ungleich, ausserdem erleidet hier aber auch das Gewicht der bereits fertigen Holzschichten mit zunehmendem Alter noch Veränderungen.

Betrachtet man zunächst die Abhängigkeit des spezifischen Gewichtes von der Zuwachsperiode, so ergibt sich ein bemerkenswerther Unterschied zwischen den besseren und den geringeren Standortsklassen.

Auf ersteren tritt nach Ausweis von Tabelle I das Maximum

des spezifischen Gewichtes, sowohl für Frisch- als für Trockenvolumen, mit einer einzigen Ausnahme (Westpreussen, Altersklasse von 91—120 Jahren) ungefähr im 60. Jahre, allgemeiner wohl zwischen dem 50. und 70. Jahre ein, die Zahl der Fälle, in welchen das schwerste Holz in der Periode vom 31.—60. Jahre erzeugt wird, ist grösser als jene, bei welchen dieses Optimum in der Periode vom 61.—90. Jahre eintritt.

Bis zum 90. Jahre bleibt auf den besseren Standorten das spezifische Gewicht annähernd gleich, in der Periode von 91 bis 120 Jahren tritt eine langsame, darüber hinaus eine immer raschere Abnahme im Raumgewicht des nunmehr entstehenden Holzes ein.

Wesentlich anders gestaltet sich dieses Verhältniss auf den geringeren Standorten. Hier wird das schwerste Holz in der frühesten Jugend erzeugt, dann nimmt das Gewicht stetig ab, und zwar am raschesten in der Periode des lebhaftesten Wachstumes vom 30.—60. Jahre, vom 60.—120. Jahre ist die Abnahme langsam, später fehlt es zwar für diese Klassen an genügendem Material zur Beurtheilung des Verhaltens, ein Fortdauern der Gewichtsabnahme ist jedoch mit Bestimmtheit anzunehmen.

Es fragt sich nun, woher kommt dieser auffallende Unterschied?

Ich glaube die Erklärung hierfür in den Wachstumsverhältnissen und den hierdurch bedingten Unterschieden in der Grösse und Dickwandigkeit der Zellen suchen zu müssen.

Hartig bemerkt hierüber in seinen Untersuchungen über das Fichtenholz¹⁾: „Mit der Grösse der Zellen steht das Gewicht des Holzes in inniger Beziehung. Es ist leicht einzusehen, dass bei gleicher Dicke der Zellwand das Holz um so leichter sein muss, je schnellwüchsiger der Baum war, je grösser also die Zellen sind.“

Hieraus folgt aber andererseits auch, dass bei ungünstigen Wuchsverhältnissen, wie sie namentlich die geringsten Standortsklassen in früher Jugend bedingen, bei annähernd gleicher Dicke der Zellwandungen kleinere Zellen und damit auch ein höheres Raumgewicht erzeugt wird, als auf besseren Standorten.

Dieser Unterschied im spezifischen Gewicht tritt bei gleicher

¹⁾ Forstl.-Naturwissensch. Zeitschrift 1892 S. 231.

Standortsklasse und gleichem Alter je nach der rascheren oder langsameren Entwicklung ebenfalls sehr charakteristisch hervor.

Rasches Wachstum in früher Jugend hat auch hier ein geringes, langsame Entwicklung dagegen ein hohes Raungewicht zur Folge.

So besitzen z. B. die 10 den besseren Standortsklassen (II. u. III.) angehörigen westpreussischen Stämme (No. 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 55 und 56) im Alter von 30 Jahren nur eine unberindete Masse von durchschnittlich 0,0164 fm mit einem spezifischen Trockengewicht von 505, während 10 Vergleichsstämme aus der Provinz Sachsen (No. 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 89 und 90) mit einem ungleich lebhafteren Wachstum in früher Jugend für das 30jährige Alter bereits eine durchschnittliche Masse von 0,0792 fm, dagegen nur ein Trockengewicht von 448 aufweisen. Die betreffenden westpreussischen Bestände sind wahrscheinlich aus Saat, die sächsischen dagegen aus Naturergänzung hervorgegangen.

Soweit die vorliegenden Untersuchungen zeigen, ändert sich mit zunehmendem Alter das Verhältniss zwischen der Länge der Zellen und der Dicke ihrer Wandungen anscheinend in der Weise, dass während der Periode des lebhaftesten Längenwachsthumes zunächst zwar grosse, aber dünnwandige Zellen gebildet werden, hierauf tritt eine stärkere Verdickung der Zellwandungen bei ungefähr gleichbleibender Länge und gleichem Durchmesser, sowie ein Steigen des Antheiles der dickwandigen Tracheiden am Jahrring ein bis zur Kulmination des spezifischen Trockengewichtes.

Omeis¹⁾ hat in seinen Untersuchungen der Kiefer zwar die Längen der Tracheiden für verschiedene Altersstufen gemessen, dagegen die Stärke der Tracheidenwandungen nur für den gleichen Jahrring in verschiedener Höhenlage ermittelt. In ersterer Richtung zeigt sich ein sehr rapides Wachstum bis etwa zum 25jährigen und die Erreichung des Maximums etwa im 40jährigen Alter, bezüglich der Dickwandigkeit der Tracheiden in verschiedenen Altersstufen zitiert Omeis lediglich die Arbeiten von Sanio²⁾, wonach die Wanddicke der Holzzellen von innen nach aussen zunimmt, bis sie, die durch die Beschaffenheit der Jahre bedingten Abänderungen ausgenommen, konstant wird.

¹⁾ Omeis, Untersuchung des Wachstumsganges und der Holzbeschaffenheit eines 110jährigen Kiefernbestandes, Forstl.-Naturwissensch. Zeitschrift 1895, S. 137.

²⁾ Pringsheim's Jahrb. 8, S. 419.

Für die Fichte und Weisstanne hat Bertog¹⁾ die Beziehungen zwischen anatomischem Bau und Holzgewicht näher untersucht und ist zu dem Ergebniss gelangt, dass ein Volumen Holz umso mehr Trockensubstanz besitzt: 1. je kleiner der Querschnitt der Tracheïden, 2. je dicker deren Wandungen und 3. je grösser der Antheil der dickwandigen Tracheïden am Jahrring ist. Da diese drei Faktoren nicht ohne Weiteres in ursächlichem Zusammenhang stehen und deshalb nicht immer nach der gleichen Richtung wirken, so können sich ihre Wirkungen bald verstärken, bald abschwächen.

Nimmt man an, was wohl als zulässig betrachtet werden darf, dass die gleichen Beziehungen zwischen Raumgewicht und anatomischem Bau auch bei der Kiefer bestehen, so macht sich in früher Jugend namentlich der Betrag der Querschnitte der Tracheïden in dem bereits besprochenen Sinne geltend, dass die geringeren Standortsklassen kleinere Querschnitte und infolgedessen höheres Raumgewicht besitzen als die besseren.

Auf diesen tritt bei normaler Entwicklung ein ausserordentlich lebhaftes Wachsthum zwischen dem 15. und 30. Jahre ein, welches sich namentlich im Längenwachsthum, weniger in der Massenmehrung äussert, weshalb hier das leichteste Holz erzeugt wird. Schon der Augenschein bei Betrachtung der innersten Jahresringe solcher Stämme, welche nicht im Druck erwachsen sind, lässt die Geringwerthigkeit des Holzes durch die schwachen Sommerholzzonen erkennen. Hierauf folgt vom 30.—90. Jahre die fortschreitende Verdickung der Zellwandung, der Regel nach gleichzeitig auch Maximum des Prozentsatzes des Sommerholzes (vgl. hierzu Tabelle III, namentlich Stamm 19).

Auf geringem Standort beginnt dagegen ein lebhaftes Wachsthum erheblich später, oft erst mit dem 30. Jahre. Hier hat die Bildung längerer Tracheïden mit relativ dünner Wandung eine Abnahme des Raumgewichtes gegenüber dem langdauernden Jugendstadium mit seinen kleinen Zellen zur Folge.

Wenn sich auch auf geringem Boden wegen der schlechten Ernährung das Verhältniss zwischen Längendurchmesser und Dickwandigkeit der Zellen, sowie der Prozentsatz des Sommerholzes nicht so günstig gestaltet, wie auf besserem Standort, so tritt indessen nach der Periode des lebhaften Wachsthumes doch auch

¹⁾ Bertog, Untersuchungen über den Wuchs und das Holz der Weisstanne u. Fichte, Forstl. Naturwissensch. Zeitschrift 1895, S. 176.

dort ein relatives Dickerwerden der Zellwandungen ein, wie das langsame Abnehmen des spezifischen Gewichtes in der Periode vom 60. bis zum 120. Jahre beweist.

Bezüglich der in Tabelle I. enthaltenen Zahlen ist noch zu bemerken, dass nur in Brandenburg und Westpreussen das spezifische Gewicht der geringeren Standorte in der jüngsten Altersperiode jenes der besseren Standorte übertrifft (520 bezw. 512 gegenüber 410 und 454), während in Ostpreussen auf den geringeren Standortklassen zwar das Maximum in der frühesten Periode eintritt, aber hinter dem Betrag des Raumgewichtes der besseren Klassen etwas zurückbleibt.

Der Grund hierfür liegt darin, dass die betreffenden Stämme auf Moorboden erwachsen sind, welcher nach allen Richtungen das schlechteste Holz liefert, ein Verhältniss, auf welches noch öfter zurückzugreifen sein wird.

Zwischen dem Raumgewicht des innerhalb der einzelnen Perioden erzeugten Holzes und dem durchschnittlichen Raumgewicht des ganzen Stammes besteht ein ähnliches Verhältniss wie zwischen laufend jährlichem und durchschnittlich-jährlichem Massenzuwachs.

Ersteres steigt rasch und erreicht früher sein Maximum als letzteres, welches auch höher ist als jenes des Durchschnittsgewichtes, ebenso sinkt letzteres langsamer als jenes.

Die betreffenden Zahlen für 10 Stämme der Altersklasse 121—150 Jahre aus Brandenburg werden dieses Verhältniss am besten darstellen:

	$\frac{1}{30}$	$\frac{31}{60}$	$\frac{61}{90}$	$\frac{91}{120}$	$\frac{121}{150}$
Trockengewicht des während der					
Periode erzeugten Holzes . .	515	520	504	484	464
Durchschnittsgewicht des ganzen					
Stammes am Ende der Periode	515	519	509	494	486.

Da die Massenproduktion in den höheren Altersstufen ebenfalls rasch sinkt und die hier produzierte Holzmenge im Verhältniss zur bereits vorhandenen gering ist, so nehmen die Durchschnittsgewichte der älteren Stämme nur sehr langsam ab, obwohl die laufende Qualitätsproduktion rasch fällt.

Das innerhalb einer Zuwachsperiode gebildete Holz erfährt im Laufe der Zeit ausser der Verkernung noch andere nicht unerhebliche Veränderungen seines ursprünglichen Raumgewichtes, welche um so beträchtlicher sind, je früheren Altersperioden das Holz entstammt.

Vergleicht man in Tabelle I die Zahlen der Vertikalreihen (Zuwachsperioden) für die verschiedenen Altersklassen, wie dieses in übersichtlicher Weise weiter unten nochmals in Tabelle II geschehen ist, so zeigen die späteren Altersklassen deutlich und übereinstimmend eine Zunahme des Raumgewichtes für die gleichen Zuwachsperioden.

Zu dieser Vergleichung eignen sich besonders die Zahlen des Trockengewichtes für Frischvolumen, weil bei diesen die Einwirkung des ungleichen Schwindens verschieden alter Holzschichten nicht in Betracht kommt.

Die Zunahme des Raumgewichtes beträgt durchschnittlich 5—8 % mit einem Höchstbetrag von 10 % (Brandenburg, Altersperiode 31—60), allein die thatsächliche Veränderung ist erheblich grösser, weil nach den Untersuchungen von Hartig¹⁾ das spezifische Gewicht der Holzwand infolge der Einwanderung von Harz mit zunehmender Verkernung von 1,56 auf 1,52 sinkt.

Durch die Verkernung und die sonstigen Veränderungen wird also nicht nur dieser Gewichtsverlust der Zellwand aufgehoben, sondern sogar auch noch die erwähnte Zunahme des spezifischen Gewichtes herbeigeführt.

Die günstige Einwirkung des Alters zeigt sich wegen der Abnahme des Raumgewichtes der Holzwand noch deutlicher bei Berechnung der Menge organischer Substanz, welche in einem Kubikmeter enthalten ist. Nimmt man als spezifisches Gewicht der Holzwand des Kernholzes 1,52, für jene des Splintes 1,56 und für die an der Grenze von Kern- und Splintholz befindlichen Schichten ein solches von 1,54 an, so berechnen sich die im zweiten Abschnitt von Tabelle II enthaltenen Werthe.

Die einzige Ungleichmässigkeit im Verlauf dieser die rechnerischen Durchschnitte ohne irgend welche Ausgleichung darstellenden Zahlen zeigt sich bei der Altersklasse 31—60 der ostpreussischen Stämme für die Periode 31—60, indem hier das Raumgewicht um eine Kleinigkeit höher ist als für die folgenden Altersklassen. Diese Abweichung dürfte aber wohl ausschliesslich auf die geringe Anzahl der hier zur Verfügung stehenden Stämme (2) zurückzuführen sein, bei Berechnung der Menge von organischer Substanz pro Kubikmeter tritt sie übrigens bereits in den Hintergrund.

¹⁾ Hartig, Ueber die Vertheilung der organischen Substanz, S. 14 u. 60.

Tabelle II.

Stämme der Alters- klasse	Trockengewicht pro Kubikmeter Frishvolumen in der Zuwachs- periode				Menge der organischen Substanz pro Kubikmeter Frishvolumen in der Zuwachsperiode			
	1—30	31—60	61—90	91—120	1—30	31—60	61—90	91—120
	kg				ccm			

1. Ostpreussen.

31—60	401	435	—	—	261	279	—	—
61—120	404	426	428	404	266	280	278	259
über 120	409	429	434	411	269	281	286	270

2. Westpreussen.

31—120	423	420	422	400	275	273	274	256
über 120	444	463	450	408	292	304	296	265

3. Brandenburg.

31—60	404	428	—	—	263	274	—	—
61—120	432	433	426	411	284	285	277	264
über 120	446	464	452	428	295	305	298	282

4. Sachsen.

31—60	381	415	—	—	247	266	—	—
61—100	404	421	—	—	266	274	—	—

Am beweiskräftigsten sind jedenfalls die Zahlen für Brandenburg, da diese die Durchschnitte aus den meisten Einzelpositionen (8, 32 und 14) darstellen.

Die Verbesserung der Qualität des Kiefernholzes mit zunehmendem Alter (bis zum Beginn der Zersetzung!), welche in der Zunahme des spezifischen Gewichtes und der Vermehrung der organischen Substanz zum Ausdruck gelangt, zeigt sich auch bei den Ergebnissen der Druckversuche, sowie bei Betrachtung des Verhältnisses zwischen Druckfestigkeit und Raumgewicht, worüber in Abschnitt III und IV Näheres folgen wird.

ad 3. Nachdem bereits durch die Untersuchungen Hartigs, mit denen meine eigenen, früher veröffentlichten Messungen übereinstimmen, nachgewiesen war, dass kein gesetzmässiger Zusammenhang zwischen der Breite der Jahresringe und dem Raumgewicht besteht, hatte es keinen Werth, das vorliegende Material in dieser Richtung weiter durchzuarbeiten, als es die Tabelle III ersehen lässt, welche Neues hierbei nicht ergab.

Dagegen erweiterte ich meine früheren Untersuchungen über den Einfluss der Breite des Sommerholzes auf das spezifische Gewicht. Die hierauf bezüglichen Angaben sind in Tabelle III enthalten.

Tabelle III.

Sektion Nr.	Wachstums- Periode	Durchschnitt- liche Jahrrings- breite	Prozentualer Antheil des Sommerholzes an der ganzen Ringbreite		Spezifisches Trockengewicht	Sektion Nr.	Wachstums- Periode	Durchschnitt- liche Jahrrings- breite	Prozentualer Antheil des Sommerholzes an der ganzen Ringbreite		Spezifisches Trockengewicht
	Jahre		mm	%			Jahre		mm	%	
Stamm Nr. 13.						IV	0—30	3,5	42,9	404	
I	0—30	2,5	33,9	554	31—60		1,5	33,4	482		
	31—60	1,0	36,6	603	61—72		0,9	33,1	487		
	61—71	1,2	36,4	656	V	31—60	2,0	39,2	454		
II	0—30	3,0	22,4	431		61—72	1,3	50,0	478		
	31—60	0,9	35,0	537		Stamm Nr. 19.					
	61—71	1,0	30,0	569	I	0—30	2,9	20,0	599		
III	0—30	3,5	19,3	410		31—60	1,7	35,7	621		
	31—60	1,0	34,2	474		61—90	1,5	40,0	654		
	61—71	1,0	55,5	506		91—120	1,2	47,8	546		
IV	0—30	3,4	11,1	361		121—150	0,5	34,3	461		
	31—61	1,6	25,9	431	151—165	0,5	20,0	444			
	61—71	1,0	55,5	446	II	0—30	3,9	20,2	424		
V	0—30	3,4	11,1	361		31—60	1,5	36,0	536		
	31—61	1,6	25,9	431		61—90	1,6	44,3	560		
	61—71	1,0	55,5	446		91—120	0,9	42,1	505		
31—60	2,5	20,5	406	121—150		0,5	27,8	379			
61—71	1,3	36,4	437	151—165	0,4	16,7	356				
Stamm Nr. 14.						III	0—30	3,6	22,2	407	
I	0—30	2,3	36,3	566	31—60		2,3	22,7	475		
	31—60	1,1	30,8	615	61—90		1,4	41,8	552		
	61—72	1,0	42,9	633	91—120		0,9	30,7	481		
II	0—30	2,8	34,5	509	121—150		0,5	21,4	367		
	31—60	0,9	38,1	599	151—165	0,4	15,0	340			
	61—72	0,9	33,4	606	IV	31—60	2,6	25,9	444		
III	0—30	3,4	35,1	482		61—90	1,3	33,3	440		
	31—60	0,9	35,8	549		91—120	0,9	20,8	436		
	61—72	0,9	33,1	550		121—150	0,6	17,7	392		
						151—165	0,5	14,3	374		

Sektion Nr.	Wachstums- Periode	Durchschnitt- liche Jahrrings- breite	Prozentualer Antheil des Sommerholzes an der ganzen Ringbreite	Spezifisches Trockengewicht
	Jahre	mm	%	
V	31—60	2,5	25,0	457
	61—90	1,5	34,0	409
	91—120	1,0	18,5	415
	121—150	0,7	10,0	413
	151—165	0,5	11,1	407
Stamm Nr. 25.				
I	0—30	4,7	36,2	486
	31—60	2,8	46,6	619
	61—90	3,6	45,4	599
	91—110	3,2	44,3	626
III	0—30	7,7	29,8	423
	31—60	3,2	36,7	535
	61—90	3,4	28,2	561
	91—110	2,4	37,0	541
Stamm Nr. 27.				
I	0—30	4,0	45,3	625
	31—60	3,8	38,3	634
	61—90	2,7	31,6	540
	91—120	2,1	34,8	424
	121—135	1,9	40,5	512
III	31—60	4,9	31,7	441
	61—90	2,6	33,3	452
	91—120	1,7	31,9	416
	121—135	1,4	38,5	439
Stamm Nr. 29.				
I	0—30	5,8	29,8	483
	31—60	3,3	32,0	517
	61—90	2,3	35,0	472
	91—116	1,6	41,8	497
III	0—30	6,2	34,4	435
	31—60	4,0	34,6	523
	61—90	1,9	40,5	469
	91—116	2,4	39,0	423

Sektion Nr.	Wachstums- Periode	Durchschnitt- liche Jahrrings- breite	Prozentualer Antheil des Sommerholzes an der ganzen Ringbreite	Spezifisches Trockengewicht
	Jahre	mm	%	
Stamm Nr. 31.				
I	0—30	4,8	24,5	709
	31—60	2,7	38,6	650
	61—90	1,9	39,8	556
	91—107	1,4	40,5	519
III	0—30	5,5	23,3	446
	31—60	2,7	34,0	483
	61—90	1,8	41,2	502
	91—107	1,4	38,0	476
Stamm Nr. 33.				
I	0—30	5,5	23,5	557
	31—60	2,7	36,5	535
	61—84	1,6	38,0	527
III	31—60	4,2	26,9	424
	61—80	2,2	33,0	404
Stamm Nr. 39.				
I	0—30	4,3	30,8	484
	31—60	3,1	36,9	504
	61—90	2,4	37,6	510
	91—112	1,6	34,6	497
III	31—60	3,9	27,5	439
	61—90	2,2	32,4	459
	91—112	1,8	30,0	450
Stamm Nr. 41.				
I	0—30	4,9	41,4	483
	31—60	3,0	46,4	498
	61—90	3,2	38,9	454
	91—114	2,1	34,4	438
III	31—60	4,1	25,3	403
	61—90	3,3	35,7	391
	91—114	2,2	37,8	416

Sektion Nr.	Wachstums- Periode		Durchschnitt- liche Jahrrings- breite	Prozentualer Antheil des Sommerholzes an der ganzen Ringbreite	Spezifisches Trockengewicht
	Jahre	mm			
Stamm Nr. 43.					
I	0—30	3,5	27,0	565	
	31—60	2,6	38,7	646	
	61—90	3,1	43,1	623	
	91—120	2,4	40,2	601	
	121—142	1,6	26,5	494	
III	31—60	4,5	27,4	414	
	61—90	3,3	27,0	438	
	91—120	2,3	30,9	427	
	121—142	1,5	20,5	391	
Stamm Nr. 47.					
I	0—30	5,0	38,7	515	
	31—60	4,0	47,7	570	
	61—90	2,6	42,9	569	
	91—123	1,5	41,2	533	
III	0—30	8,2	34,9	481	
	31—60	3,9	38,1	481	
	61—90	2,3	41,9	493	
	91—123	1,7	41,8	493	
Stamm Nr. 51.					
I	0—30	6,3	27,8	519	
	31—60	2,5	42,7	700	
	61—90	2,4	39,1	625	
	91—110	2,1	40,6	585	
III	0—30	8,3	22,5	425	
	31—60	2,8	41,0	557	
	61—90	2,0	45,0	500	
	91—110	2,0	44,0	483	

Diese Zusammenstellung zeigt, welch' inniger Zusammenhang zwischen dem Prozentsatz an Sommerholz und dem Raumgewicht besteht. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle trifft der höchste Prozentsatz an Sommerholz mit dem grössten spezifischen Trockengewicht innerhalb des nämlichen Querschnittes zusammen, aber auch da, wo diese Uebereinstimmung nicht besteht, entspricht dem grössten Raumgewicht wenigstens ein relativ sehr hoher Prozentsatz von Sommerholz. Umgekehrt korrespondiren niederes spezifisches Gewicht und geringe Breite des Sommerholzes.

Tabelle III zeigt weiterhin ebenfalls, dass hohes spezifisches Gewicht sowohl bei breiten als bei schmalen Jahrringen vorkommen kann, wobei namentlich zu beachten ist, dass der Prozentsatz des Sommerholzes in ein und demselben Stamm nicht

in allen Theilen derselbe bleibt, sondern im Allgemeinen von unten nach oben abnimmt.

Die höchsten Prozentsätze (mit 40 % und mehr) finden sich fast nur in den untersten Sektionen.

Aus den mitgetheilten Zahlen lassen sich Durchschnittswerthe für den gesetzmässigen Zusammenhang zwischen spezifischem Gewicht und Prozentsatz des Sommerholzes ableiten.

Für das Gebiet, welchem dieses Untersuchungsmaterial entnommen ist (Oberf. Eberswalde, Freienwalde, Chorin und Biesenthal) stellt sich dieses Verhältniss folgendermassen:

Spezifisches													
Trockengewicht	380	400	420	440	460	480	500	520	540	560	580	600	
Prozentsatz													
an Sommerholz	21	25	28	31	33	35	36	37	38	39	39	40.	

Sehr scharf tritt namentlich das rasche Ansteigen des Prozentsatzes an Sommerholz für die Raumgewichte von 380—500 sowohl bei Berechnung der Durchschnittswerthe als auch bei der graphischen Darstellung hervor.

Alle Momente, welche geeignet sind, den Prozentsatz des Sommerholzes zu erhöhen, steigern auch das spezifische Gewicht und hiermit gleichzeitig die Qualität des Holzes.

In erster Linie kommen hierfür jedenfalls die allgemeinen klimatischen Verhältnisse in Betracht, indem sie den grössten Einfluss auf die Dauer der Vegetationszeit und den Gang des Wachstums während dieser haben. Hierdurch wird der gleich weiter zu besprechende Unterschied im spezifischen Gewicht und in der Druckfestigkeit des Holzes nach den einzelnen Wachstumsgebieten bedingt.

Ich möchte hier nur beispielsweise anführen, wie z. B. die schottischen Kiefern mit sehr langer Vegetationsdauer aber relativ geringer Sommerwärme einen für deutsche Verhältnisse ganz erstaunlich geringen Prozentsatz von Sommerholz besitzen, welcher durch den verhältnissmässig lichten Stand der dortigen Waldungen allein nicht erklärt wird¹⁾.

ad 4. Eine wirthschaftlich wie wissenschaftlich gleich interessante und wichtige Frage lautet: „Hat der Standort einen Einfluss auf die Güte des Holzes?“

Wenn wir zunächst den Standort lediglich im geographischen

¹⁾ Vergl. Schwappach, Forstliche Studienreise nach Schottland, Zeitsch. f. Forst- u. Jagdwesen 1896, S. 791.

Sinne als „Wachstumsgebiet“ auffassen und gleiche oder doch annähernd gleiche Standortsgüte voraussetzen, so lautet die im Folgenden näher zu begründende Antwort: „Innerhalb des Gebietes, welchem das Untersuchungsmaterial entstammt, also innerhalb der östlichen Provinzen Preussens, lässt sich ein Unterschied hinsichtlich des Raungewichtes und der Druckfestigkeit nach verschiedenen Wachstumsgebieten, welche in der weiteren Darstellung den Provinzen entsprechend abgegrenzt sind, mit Bestimmtheit nachweisen.“

Hier soll nur die Einwirkung des Standortes auf das spezifische Gewicht besprochen werden, jene hinsichtlich der Druckfestigkeit wird im nächsten Abschnitt folgen.

Da Alter und Standortsgüte ebenfalls von Bedeutung für das spezifische Gewicht sind, so müssen beide bei der Untersuchung über den Einfluss des Wachstumsgebietes dadurch berücksichtigt bezw. ausgeschieden werden, dass nur Stämme von gleichem Alter und annähernd gleicher Güte des Standortes zu Durchschnittswerthen zusammengefasst und miteinander verglichen werden.

Für das Alter sind zu diesem Zweck dreissigjährige Altersklassen und dann nochmals weitere Gruppen mit den Abstufungen unter 60, 61—120 und über 120 Jahre gebildet worden. Hinsichtlich der Standortsgüte wäre die Durchführung der fünf bei Ertrags- etc. Untersuchungen üblichen Klassen weder möglich noch von praktischem Werth gewesen, ich habe hier zwei Gruppen gebildet, eine bessere aus den Stämmen von I., II. und III. Standortsklasse, und eine geringere aus jenen der IV. und V. Klasse.

Zur allgemeinen Orientirung folgt hier eine Zusammenstellung für die durchschnittlichen Raungewichte ganzer Stämme und nach den weiteren Altersgruppen, während die oben (S. 12 und 13) bereits mitgetheilte Tabelle I einen genaueren Einblick in diese Verhältnisse durch Angabe der Durchschnittszahlen für die einzelnen Zuwachsperioden und kürzere Altersklassen gewährt.

Für zwei Altersperioden und die besseren Standortsklassen bringt Tafel I eine graphische Darstellung.

Durchschnittliches spezifisches Trockengewicht
ganzer Stämme.

Provinz	I., II. und III. Standortsklasse						IV. u. V. Standortskl.	
	Altersklasse unter 60 Jahre	Anzahl der Stämme	Altersklasse 61—120 Jahre	Anzahl der Stämme	Altersklasse über 120 Jahre	Anzahl der Stämme	Altersklasse 60—120 Jahre	Anzahl der Stämme
Westpreussen	431 ¹⁾	2	480	4	491	6	469	12
Posen . . .	—	—	—	—	—	—		
Pommern . .	—	—	—	—	507	2	—	—
Brandenburg	473	8	485	32	485	14	471	8
Schlesien . .	—	—	—	—	468	3	—	—
Ostpreussen .	485	2	475	10	468	6	430	4
Sachsen . .	464	6	468	14	—	—	—	—

Fasst man in vorstehender Zusammenstellung zunächst die beiden wichtigsten und auch am meisten vertretenen Altersklassen (61—120 und über 120 Jahre) ins Auge, so zeigt sich, dass die Stämme aus Sachsen das geringste Raumgewicht besitzen, hieran schliessen sich jene aus Ostpreussen und Schlesien fast gleichwerthig, während sich das höchste Gewicht in Brandenburg, Pommern und Westpreussen findet. Posen, welches nur durch Stämme geringer Standortsgüte vertreten ist, dürfte diesen Gebieten anzureihen sein.

Bei näherer Betrachtung an der Hand von Tabelle I und der zugehörigen graphischen Darstellung fällt der frühzeitige und starke Rückgang im spezifischen Gewicht der sächsischen Stämme auf. Das sehr hohe Gewicht der beiden pommerschen Stämme in frühester Jugend lässt sich bei der geringen Anzahl dieser Stämme (2) weder durch Eigenthümlichkeiten des Standortes noch durch solche des Wachsthumsganges erklären.

Während der Periode vom 50. bis zum 100. Jahre zeigen die Raumgewichte der verschiedenen Wachstumsgebiete keine sehr erheblichen Unterschiede, namentlich bei Stämmen, welche ein höheres Alter überhaupt nicht erreicht hatten, eine Verkernung der betr. Holzschichten also noch nicht eingetreten war.

Bei älteren Stämmen und in den späteren Lebensaltern entfernen sich die Durchschnittswerthe der einzelnen Wachs-

¹⁾ Mittel aus nur zwei Stämmen von 481 und 381 spez. Gewicht.

thumsgebiete weiter von einander und zwar in dem Sinne, dass sich die Verhältnisse für Brandenburg am günstigsten, für Ostpreussen und Schlesien am ungünstigsten gestalten. Westpreussen und Pommern halten die Mitte, Sachsen ist leider mit sehr alten Stämmen gar nicht vertreten.

Zum Vergleich mit diesen Kiefern aus Nordostdeutschland, deren Raumgewicht im Mittel etwa 49 beträgt, lassen sich aus anderen Wachstumsgebieten nur Stämme aus Oberbayern heranziehen, nämlich

- a) Untersuchungen von Mayr an zwei Kiefern aus dem Revier Geisenfeld, 235- und 115jährig, mit einem spez. Trockengewicht von 494 bzw. 482.¹⁾
- b) Die Ermittlungen von Hartig an 70—100jährigen Kiefern aus dem Revier Kranzberg. Hier sind die Durchschnittsmasse des Raumgewichtes für die ganzen Stämme in den Einzeltabellen nicht angegeben, im Text führt Hartig an, dass dieses 475—480 betragen hat.²⁾
- c) Omeis hat solche Untersuchungen im Forstamt München N. ausgeführt³⁾ und hierbei verschiedene Stammklassen berücksichtigt. Zum Vergleich mit meinem Material eignen sich nur die Probestämme I und II, deren Durchschnittsgewicht im Mittel 465 beträgt.

Das Ergebniss dieser Arbeiten ist für die oberbayrischen Kiefern ein Raumgewicht von 47—48, also ein entschieden ungünstigeres Verhalten als jene der nordostdeutschen Kiefern, welches als eine Folge des Wachstumsgebietes, nicht aber als ein solches der geringeren Standortsgüte zu betrachten ist. Die Kiefern aus Kranzberg haben bei 100—110 Jahren Höhen von 30—31 m, was den Oberhöhen der besten norddeutschen Kiefern vollständig entspricht.

5. Innerhalb des gleichen Wachstumsgebietes und bei gleichem Alter macht sich der Einfluss der Standortsgüte in der Weise geltend, dass die auf geringem Boden (IV. und V. Kl.) erwachsenen Stämme stets ein kleineres Raumgewicht besitzen als jene von besseren Standorten.

Wegen des bereits besprochenen eigenartigen Verhaltens der geringeren Standortsklassen im jugendlichen Alter können

¹⁾ Hartig, Holz der Nadelwaldbäume S. 86 und 112.

²⁾ L. c. 486.

³⁾ Forstl. Naturwissenschaftl. Zeitschrift 1895 S. 137.

zu diesem Vergleich lediglich die Durchschnittswerthe ganzer Stämme herangezogen werden.

Diese haben für die Altersklasse von 60—120 Jahren

	bei I., II. und III. Standortsklasse	bei IV. und V. Standortsklasse
in Westpreussen und Posen ein spezifisches Trockengewicht von . . .	480	469
in Brandenburg	485	471
in Ostpreussen	475	430

Dass die auffallenden Unterschiede im Raumgewicht der ostpreussischen Stämme je nach der Standortsgüte, auf den Einfluss des Moorbodens, wo die betr. Stämme erwachsen sind, zurückzuführen sind, wurde bereits oben (S. 17) hervorgehoben.

Hartig hat diesen Einfluss der Standortsgüte auf die Qualität des Holzes bereits 1885¹⁾ erkannt, indem er namentlich das geringe Raumgewicht der Kiefern aus dem Nürnberger Reichswalde im Verhältniss zu jenem aus Oberbayern und Brandenburg hinwies.

Die vorliegenden umfangreicheren Untersuchungen, für welche das Material systematisch aus den gleichen Wachstumsgebieten gesammelt wurde, bestätigen und ergänzen diese Ansicht.

Bemerkenswerth ist ferner, dass das Holz aus den ungünstigsten Standorten von Posen (Birnbaum, Rosengrund!) und Brandenburg ein erheblich höheres Raumgewicht besitzt, als jenes aus den durch Streurechen noch herunter gebrachten Beständen des Nürnberger Reichswaldes, nämlich 47 gegen 44—45! Es wäre interessant festzustellen, ob auch dieser Unterschied mehr eine Folge des verschiedenen Wachstumsgebietes oder eine solche der schädlichen Wirkungen des Streuentzuges ist!

Abgesehen von dem ungünstigen Einfluss des Moorbodens war eine weitere Einwirkung der Zusammensetzung des Bodens auf das Raumgewicht, namentlich ein Unterschied zwischen Lehm- und Sandboden, mit Sicherheit wenigstens nicht nachzuweisen.

Bezüglich der Volumen-Schwindung vom frischen Zustande bis zum vollständigen Wasserverlust bringen nachstehende Zusammenstellungen die Durchschnittswerthe sämtlicher Stämme,

¹⁾ Holz der Nadelwaldbäume S. 56 und 86.

da nach den Ergebnissen der diesbezüglichen Zusammenstellungen ein Einfluss des verschiedenen Standortes hierauf nicht besteht, wie auch schon im Voraus anzunehmen war.

Tabelle IV.

1. Durchschnittliches Schwindeprozent
des in den verschiedenen Altersperioden erzeugten Holzes.

Altersklasse	Zuwachperiode							Anzahl der untersuchten Stämme
	1 30	31 60	61 90	91 120	121 150	151 180	181 210	
1 — 30	15,7	—	—	—	—	—	—	2
31 — 60	11,1	12,3	—	—	—	—	—	16
61 — 90	11,0	12,0	12,3	—	—	—	—	39
91 — 120	10,6	11,3	11,5	12,0	—	—	—	46
121 — 150	11,9	11,8	11,9	11,2	11,9	—	—	25
150 u. mehr	11,3	12,5	11,8	11,1	11,4	11,0	10,9	6

2. Durchschnittliches Schwindeprozent
der ganzen Stämme.

Altersklasse	1—30	31—60	61—90	90—120	121—150	über 150
Schwindeprozent	15,7	12,0	11,8	11,8	11,8	10,6
Anzahl der untersuchten Stämme	2	16	28	45	33	6

Bei Betrachtung des Schwindens ist zu unterscheiden das Verhalten der jeweils jüngsten Holzschichten und jenes des innerhalb einer bestimmten Periode gebildeten Holzes mit zunehmendem Alter.

Die jüngsten Stämme der Altersklasse unter 30 Jahren besitzen zwar ein Holz mit sehr hohem Schwindeprozent (über 15 %), mit zunehmendem Alter sinkt das Schwindeprozent der zuletzt gebildeten Jahresringe ständig (von 15,7 auf 10,9 %). Während in früher Jugend die jüngsten Holzschichten stets stärker schwinden, als die der nächst älteren Periode angehörigen Lagen, nimmt dieser Unterschied mit zunehmendem Alter ab, um schliesslich ganz zurückzutreten.

Mit dem Eintritt der Verkernung sinkt das Schwindeprozent

des Holzes auf einen Betrag von durchschnittlich 11,5 %, die grössten Veränderungen erfährt daher das stark schwindende Holz der jüngsten Stämme, welches in der Altersperiode von 31—60 Jahren von 15,7 auf 11,1 % herabgeht. Im höheren Alter, wo das Schwindeprozent der jüngsten Holzschichten ohnehin geringer ist, beträgt die Veränderung nur noch 0,5 %, für die höheren Altersklassen, bei denen die betr. Holzschichten überhaupt nicht mehr zur Verkernung gelangen, werden diese Differenzen noch unerheblicher.

Aus diesem Verhalten folgt auch, dass das Schwindeprozent ganzer Stämme nach Ausscheidung der jüngsten Altersklasse sehr gleichmässig sein muss. In der That bewegt sich dieses, wie Tabelle IV, 2 ersehen lässt, zwischen 11,6 und 12,0 %, ja eben je nach dem Antheil, welchen die jüngsten, noch etwas stärker schwindenden Schichten, im Gesamtvolumen haben.

Bezüglich der Schwindungsverhältnisse am Einzelstamm greife ich auf meine Arbeit vom Jahre 1892 zurück und entnehme dieser die nachstehende Tabelle V, welche den Einfluss der Verkernung und ebenso jenen der verschiedenen Höhenlage vom Stamm darstellt:

Tabelle V.

Volumenschwindung am Einzelstamm.

Alters- klasse	Kern						Splint					
	Zuwachsperiode						Zuwachsperiode					
	$\frac{1}{30}$	$\frac{31}{60}$	$\frac{61}{90}$	$\frac{91}{120}$	$\frac{121}{150}$	$\frac{151}{180}$	$\frac{0}{30}$	$\frac{31}{60}$	$\frac{61}{90}$	$\frac{91}{120}$	$\frac{121}{150}$	$\frac{151}{180}$
Prozent						Prozent						

Höhe: 1 m.

0 — 30	—	—	—	—	—	—	15,8	—	—	—	—	—
31 — 60	12,0	—	—	—	—	—	—	14,0	—	—	—	—
61 — 90	11,6	—	—	—	—	—	—	14,0	16,3	—	—	—
91 — 120	12,2	15,0	—	—	—	—	—	17,2	15,1	14,5	—	—
über 120	10,5	12,1	12,7	—	—	—	—	—	12,7	12,0	11,8	11,5

Höhe: 8 m.

0 — 30	—	—	—	—	—	—	16,3	—	—	—	—	—
31 — 60	9,9	—	—	—	—	—	—	13,0	—	—	—	—
61 — 90	11,2	—	—	—	—	—	—	11,9	12,3	—	—	—
91 — 120	9,7	10,7	—	—	—	—	—	—	12,8	13,3	—	—
über 120	9,4	9,3	10,5	—	—	—	—	—	11,6	12,4	11,5	10,0

Alters- klasse	Kern						Splint					
	Zuwachsperiode						Zuwachsperiode					
	1	31	61	90	121	151	0	31	61	91	121	151
	$\frac{1}{30}$	$\frac{31}{60}$	$\frac{61}{90}$	$\frac{90}{120}$	$\frac{121}{150}$	$\frac{151}{180}$	$\frac{0}{30}$	$\frac{31}{60}$	$\frac{61}{90}$	$\frac{91}{120}$	$\frac{121}{150}$	$\frac{151}{180}$
Prozent						Prozent						

Höhe: 16 m.

31 — 60	—	—	—	—	—	—	—	12,5	—	—	—	—
61 — 90	—	—	—	—	—	—	—	8,6	9,8	—	—	—
91 — 120	—	9,1	10,8	—	—	—	—	10,4	9,5	10,0	—	—
über 120	—	8,9	8,6	—	—	—	—	9,0	9,0	9,5	9,0	9,0

Das Splintholz schwindet demnach in den unteren Stammtheilen um 3—4 %, d. h. etwa um ein Viertel stärker als das Kernholz, nach oben hin wird dieser Unterschied allmählich geringer.

In den mittleren und oberen Stammtheilen, jedoch noch innerhalb der Krone, besitzen sowohl Kern als Splint ein geringeres Schwindeprozent als in den untersten.

Mit fortschreitender Verkernung nimmt das Schwindeprozent ab, die innersten Schichten des Kernholzes jeder Sektion schwinden daher weniger als die äusseren.

Tabelle V zeigt übereinstimmend mit Tabelle IV, wie im höheren Alter das Schwindeprozent des Splintholzes abnimmt.

IV. Druckfestigkeit.

Die Untersuchungen bezüglich der Druckfestigkeit haben zu dem Ergebniss geführt, dass die Druckfestigkeit des Kiefernholzes von den gleichen Ursachen beeinflusst wird, wie das spezifische Gewicht, dass diese jedoch, theilweise wenigstens, bezüglich der Druckfestigkeit in etwas anderer Richtung wirken, als beim Raumbgewicht.

Die Druckfestigkeit hängt demnach ab:

- a) bei gleichem Standort
 1. von der Stelle des Stammes bezw. der Höhe über dem Boden, von welchem das Holz entnommen wird;
 2. vom Alter;
 3. vom Prozentsatz des Sommerholzes.
- b) bei Vergleichung verschiedener Standorte
 4. vom Wachstumsgebiet;
 5. von der Standortsgüte.

Voraussetzung hierbei ist, dass die Untersuchung stets im gleichen Zustand der Trockenheit erfolgt, sowie dass keine Aeste die Druckfestigkeit vermindern.

Die amerikanischen Versuche, welche gerade dem Einfluss des Feuchtigkeitsgehaltes auf die Festigkeit besondere Aufmerksamkeit zuwenden, haben gezeigt, dass die Güte des Holzes durch den Wassergehalt ausserordentlich herabgedrückt wird, der Unterschied in der Festigkeit zwischen grünem und altem, gelagertem Holz kann bei den Southern pines (*Pinus australis*, *heterophylla*, *echinata* und *taeda*) zu Ungunsten des ersteren bis auf 100 % steigen,¹⁾ weshalb in Amerika mit Recht die künstliche Austrocknung (kiln drying) des Nutzholzes bei einer Temperatur von 70—80 ° C in grossem Umfange angewendet wird.

¹⁾ Vgl. Circular Nr. 12, S. 6 u. Mohr, the timber pines of the southern united states.

Mit diesen Arbeiten stimmen die neuesten Untersuchungen der mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg hinsichtlich unseres Kiefernholzes sehr gut überein.

Bei den Druckversuchen wurden, wie bereits oben (S. 7) bemerkt, die Druckkörper stets im lufttrocknen Zustande erprobt, weil das Holz für technische Zwecke niemals im absolut trocken Zustande verwendet wird.

Der Begriff der „Lufttrockenheit“ ist, wie ich im nächsten Abschnitt zeigen werde, keineswegs so schwankend, dass man nicht gute Durchschnittswerthe und Resultate erhalten kann, welche sich mit jenen absolut trockenem Zustandes vergleichen lassen.

Ausserordentlich störend und nachtheilig machen sich bei allen Festigkeitsuntersuchungen die Aeste bemerkbar, sie bilden ein unüberwindbares Hinderniss für die Untersuchung aller jener Arten von Festigkeit, welche lange Probekörper verlangen, wie namentlich die Biegefestigkeit und die Säulenfestigkeit.¹⁾ Aber auch bei den Druckkörpern traten trotz aller Sorgfalt bei Entnahme der Holzproben schliesslich Aeste störend dazwischen. Anlage II zeigt, in wie vielen Fällen Aeste die Druckfestigkeit in so hohem Masse ungünstig beeinflussten, dass von der Benutzung dieser Ergebnisse zum Zweck der vorliegenden Arbeit abgesehen werden musste. Es ist jedoch hervorzuheben, dass nicht jeder Ast eine solche Wirkung äussert, nicht selten waren solche auch in Probekörpern enthalten, welche die höchsten Beträge der Druckfestigkeit zeigten.

Bezüglich der Bedeutung der verschiedenen oben genannten Momente für die Druckfestigkeit ist im Einzelnen Folgendes anzuführen, wobei auf die Angaben in Tabelle VI und VII Bezug genommen wird.

ad 1. Wie sowohl Tabelle VI als noch besser die graphische Darstellung auf Tafel II für je einen bzw. zwei Stämme jeder Provinz zeigt, ist die Druckfestigkeit in den untersten Stammtheilen am grössten und nimmt dann nach oben hin ab. Bis zu einer Höhe von 5 m ist dieses Sinken ein sehr rasches, in den mittleren Stammtheilen dagegen ein langsames, theilweise lässt sich für längere Strecken ein vollständiges Gleichbleiben, hie und da sogar ein geringes Wiederanstiegen beobachten.

¹⁾ Vgl. u. A. namentlich Circular 12 S. 11 (strength of large beams and columns).

Von dem Standpunkt der Praxis aus kann man sagen, dass bei Stämmen von etwa 25 m Höhe die Druckfestigkeit des zwischen 5 und 20 m gelegenen Theiles als gleichbleibend angenommen werden darf.

Bei niedrigeren Stämmen verkürzt sich diese Strecke entsprechend.

Am ungleichmässigsten ist der Verlauf der Schaulinien für den Stammtheil unmittelbar unter der Krone und innerhalb der letzteren. Hier sinkt bei einigen Stämmen die Druckfestigkeit fortwährend und theilweise sogar erheblich, bei andern lässt sich eine nennenswerthe Abnahme fast bis zur Derbholzgrenze nicht wahrnehmen, bei einigen steigt sogar die Druckfestigkeit wieder an.

Wegen dieses schwankenden Verhaltens und des Einflusses der Aeste, welche doch bei den Druckkörpern vermieden wurden, ist bei der technischen Verwendung dieser „Zöpfe“ Vorsicht geboten.

Eine genauere Durchsicht der Zahlen in Anlage II zeigt, dass das Maximum der Druckfestigkeit nicht mit gleicher Regelmässigkeit wie jenes des Raungewichtes bei den untersten Probe-Stücken zu finden ist, sondern bisweilen auch etwas höher liegt (bei 4 m für Stamm Nr. 42, 44, 46, 47, 48, 61, 64, 81, 98, 124, zwischen 12 und 13 m bei Stamm Nr. 39, 47, 83, 97, bei Stamm Nr. 47 findet sich das Maximum sogar erst bei 21,3 m). Diese Abweichung dürfte auf die Einwirkung des Windes zurückzuführen sein, denn die meisten dieser Stämme werden weiter unten bei Besprechung der „harten“ und „weichen“ Seite der Kiefer nochmals zu erwähnen sein.

ad 2. Hinsichtlich des Einflusses des Alters auf die Druckfestigkeit zeigen Tabelle VI und VII übereinstimmend, dass diese bei älteren Stämmen grösser ist als bei jüngeren und zwar in sehr erheblichem Masse. Am deutlichsten tritt dieses Verhältniss in Tabelle VI hervor, wo nur Holz aus den gleichen Höhenlagen mit einander verglichen ist.

Die Druckfestigkeit des Holzes der untersten Stammtheile ist bei den über 120 Jahre alten Stämmen etwa um 8—10 %, jene der ganzen Stämme etwa um 5—6 % höher als bei mittelalten Stämmen (Altersklasse 61—120 Jahre).

Die Altersklasse unter 60 Jahren lässt sich zu diesem Vergleich wegen der geringen Anzahl der hier untersuchten Stämme (meist nur 2) nicht heranziehen.

Das Steigen der Druckfestigkeit bei zunehmendem Alter

Tabelle VI.

Druckfestigkeit.

Provinz	bei 1 m Höhe				bei 9 m Höhe				bei 16 m Höhe			
	I., II. u. III. Ertragsklasse			IV. u. V. Ertragskl.	I., II. u. III. Ertragsklasse			IV. u. V. Ertragskl.	I., II. u. III. Ertragsklasse			IV. u. V. Ertragskl.
	unter 60 Jahre	61—120 jährig	über 120 Jahre		unter 60 Jahre	61—120 jährig	über 120 Jahre		unter 60 Jahre	60—120 jährig	über 120 Jahre	
Druckfestigkeit in Kilogramm pro Quadratcentimeter												
Ostpreussen . . .	582	494	529	437	(450)	450	472	372	—	409	407	—
Westpreussen . . .	467	564	612	549	352	481	510	443	—	—	461	—
Posen	—	—	—	524	—	—	—	445	—	—	—	407
Pommern	—	—	528	—	—	—	503	—	—	—	450	—
Brandenburg . . .	376	504	558	459	384	441	495	330	—	382	441	—
Schlesien	—	—	488	—	—	—	458	—	—	—	407	—
Sachsen	456	435	—	—	(427)	389	—	—	—	392	—	—

Tabelle VII.

Durchschnittliche Druckfestigkeit ganzer Stämme.

Provinz	I., II. u. III. Ertragsklasse						IV. u. V. Ertragsklasse	
	unter 60 Jahre		61—120jährig		über 120 Jahre		60—130jährig	
	kg pro qcm	Anzahl	kg pro qcm	Anzahl	kg pro qcm	Anzahl	kg pro qcm	Anzahl
Ostpreussen . . .	(489)	2	454	7	463	9	397	4
Westpreussen . . .	(402)	2	507	4	520	6	491	4
Posen	—	—	—	—	—	—	473	8
Pommern	—	—	—	—	471	2	—	—
Brandenburg . . .	(372)	2	447	18	491	12	420	8
Schlesien	—	—	—	—	449	3	—	—
Sachsen	426	4	436	16	—	—	—	—

ist hauptsächlich durch die Vermehrung und Veränderung der organischen Substanz innerhalb des gleichen Volumens zurückzuführen. Diese Modifikation gelangt namentlich im Verhältniss zwischen Raungewicht und Druckfestigkeit zum Ausdruck, worauf erst im nächsten Abschnitt näher eingegangen werden soll.

ad 3. Die bereits in Tabelle III (S. 20) mitgetheilten Stämme Nr. 25 bis 51 haben auch dazu gedient, um zu untersuchen, welcher Zusammenhang zwischen dem Prozentsatz des Sommerholzes und der Druckfestigkeit besteht.

Tabelle VIII bringt eine Darstellung der Beziehungen zwischen Druckfestigkeit und Prozentsatz des Sommerholzes für die Probekörper in Brusthöhe (I) und jene bei 8—9 m (III).

Tabelle VIII.

Stamm Nr.	Sektion	Durchschnittlicher prozentualer Antheil des Sommerholzes	Druckfestigkeit in kg pro qcm	Stamm Nr.	Sektion	Durchschnittlicher prozentualer Antheil des Sommerholzes	Druckfestigkeit in kg pro qcm
25	I.	44	593	39	I.	35	462
	III.	33	528		III.	29	416
27	I.	38	520	43	I.	37	576
	III.	32	480		III.	27	426
29	I.	33	437	45	III.	30	480
	III.	37 (?)	372		47	I.	43
31	I.	35	446	51	III.	39	488
	III.	35	384		I.	36	590
33	I.	30	355		III.	38	540
	III.	28	362				

Wenn man aus diesen Zahlen einen Zusammenhang zwischen Druckfestigkeit und Prozentsatz des Sommerholzes ableitet, so ergibt sich folgende Reihe:

Ein durchschnittlicher Prozentsatz an Sommerholz . . .	unter 30 %	31—35 %	36—40 %	über 40 %
entspricht einer Druckfestigkeit				
von kg pro qcm	408	456	514	561.

Es zeigt sich demnach eine stetige und sehr erhebliche Zunahme an Druckfestigkeit mit dem steigenden Prozentsatz,

welchen das Sommerholz von der gesammten Jahrsbreite ausmacht.

Bei passender Gelegenheit sollen die sehr mühsamen und zeitraubenden Messungen bezüglich der Breiten des Sommerholzes und dessen Zusammenhanges mit der Druckfestigkeit noch weiter fortgesetzt werden.

ad 4. Die Druckversuche gewähren ebenso wie Ermittlungen hinsichtlich des Raungewichtes einen interessanten Einblick in den Einfluss des Wachstumsgebietes auf die Güte des Holzes.

Sowohl nach Tabelle VI, welche die Vergleichung für verschiedene Stammhöhen ermöglicht, als nach der summarischen Zusammenstellung der Durchschnittswerthe ganzer Stämme in Tabelle VII steht Westpreussen obenan, ihm folgt Brandenburg mit Posen und Pommern, hierauf Ostpreussen, welches in den mittleren Altersklassen etwa gleichwerthig mit Brandenburg erscheint, aber dann im höheren Alter geringere Werthe ausweist. Zuletzt kommen Schlesien und Sachsen.

Die Altersklasse von 61—120 Jahren zeigt zwischen Ostpreussen, Brandenburg und Sachsen keine sehr erheblichen Unterschiede, diese scheinen erst im höheren Alter schärfer hervorzutreten. Nach dem Verlauf der Schaulinien in Tafel I für die Raungewichte zu schliessen, dürfte der Unterschied zu Ungunsten Sachsens späterhin grösser werden.

Die Ergebnisse der Versuche über die Druckfestigkeit gehen also in Uebereinstimmung mit jenen über das Raungewicht dahin, dass innerhalb des bei dieser Arbeit berücksichtigten Gebietes das Optimum für die Qualität des Kiefernholzes zwischen dem mittleren und unteren Lauf der Weichsel und Oder liegt. Von hier aus findet nach allen Seiten hin eine allwähliche Abnahme statt, am langsamsten nach Osten zu, etwas rascher in südlicher und südwestlicher Richtung.

Die Tucheler Haide, wenigstens in ihren mittleren und besseren Standorten, und namentlich die Landsberger Haide dürften als jene grösseren Waldgebiete zu bezeichnen sein, welche nicht nur für Preussen, sondern wahrscheinlich auch innerhalb ganz Deutschland, vielleicht auch sogar noch darüber hinaus das beste Holz hinsichtlich des Raungewichts und der Druckfestigkeit liefern.

ad 5. Einen weiteren wichtigeren Faktor für die Festigkeit des Kiefernholzes bildet die Standortsgüte und zwar in dem

Sinne, dass die geringeren Standorte (IV. u. V. Klasse) innerhalb des gleichen Wachstumsgebietes eine niedrigere Druckfestigkeit besitzen als die besseren. Sämmtliche Durchschnittswerthe zeigen übereinstimmend dieses Verhalten, einzelne Stämme haben indessen auch auf den geringsten Standorten eine sehr bedeutende Festigkeit, so z. B. Stamm Nr. 105 von Woziwoda eine solche von 548, Nr. 135 von Birnbaum: 516, Nr. 99 und 100 von Dobrilugk: 548 bezw. 520.

Am ungünstigsten liegen die Verhältnisse auch hinsichtlich der Druckfestigkeit für die 4 auf Moorboden erwachsenen ostpreussischen Stämme.

Die Untersuchungen bezüglich der Druckfestigkeit bieten auch ein reichhaltiges Material zu Studien über die „harte“ und „weiche“ Seite der Kiefer.

Der jetzige Oberlandforstmeister Donner hat zuerst in der Litteratur darauf aufmerksam gemacht, dass die Kiefern bei excentrischem Wuchs auch einen Unterschied in der Härte aufweisen und zwar so, dass die stärkere Seite härter, spröder und leichter spaltbar ist, als die schwächere, erstere wird deshalb vielfach geradezu als „harte“, die entgegengesetzte als „weiche“ Seite bezeichnet. Letztere setzt jedoch namentlich beim Spalten der Schrote im Liegen dem Eindringen der Spaltwerkzeuge grösseren Widerstand entgegen.¹⁾

Hartig hat seinerzeit diesen Artikel mit einer Nachschrift versehen, in seinem Aufsatz „über das Rothholz der Fichte“²⁾ u. A. sind auch kurze Bemerkungen über diesbezügliche Verhältnisse der Kiefer enthalten.

Wenn man die Ergebnisse der Druckversuche in Anlage II durchsieht, so zeigt sich, dass die beiden Probekörper a und b der gleichen Sektion ziemlich häufig eine erheblich verschiedene Festigkeit besitzen, wobei selbstverständlich alle jene Proben ausgeschieden werden müssen, bei denen die geringere Festigkeit nachweisbar auf vorhandene Astbildung zurückzuführen ist. Während aber diese Differenzen lediglich in einem auffallenden Minus einer Sektion besteht, tritt die andere hier zu besprechende Erscheinung dadurch hervor, dass der eine der beiden Probekörper durch den ganzen Stamm den früher besprochenen regel-

¹⁾ Donner, Die harte und weiche Seite der Kiefer. Zeitschr. für Forst- und Jagdwesen, VII. Bd. S. 242.

²⁾ Forst.-naturwissensch. Zeitschr. 1896 S. 96 ff.

mässigen Gang der Druckfestigkeit mit der Abnahme von unten nach oben zeigt, während der korrespondirende Probekörper meist durch mehrere Sektionen hindurch, in einigen Fällen auch für den ganzen Stamm eine wesentlich höhere Festigkeit besitzt.

Sehr verbreitet ist dieser Unterschied in der untersten Scheibe (Sektion I); als Stämme, bei denen die genannte Erscheinung noch durch ein bald kürzeres bald längeres Stück des Stammes hierdurch verfolgt werden kann, sind u. A. namentlich anzuführen: Nr. 30, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 75, 76, 83, 84, 86, 91, 98, 105, 112, 113, 123, 124.

Leider ist bei Bezeichnung der Probekörper für die Druckversuche nicht darauf geachtet worden, dass die Bezeichnung „a“ und „b“ stets für die gleiche Stammseite zur Anwendung gelangte, ebenso sind auch die Druckkörper theils zufällig, theils mit Rücksicht auf vorhandene Aeste nicht immer in der gleichen Vertikalebene ausgewählt worden.

Um nun das Verhalten der gleichen Stammseite beurtheilen zu können und um auch festzustellen, ob und welcher Zusammenhang zwischen dieser Erscheinung und dem excentrischen Wachs-
thum besteht, soweit das vorhandene Material es gestattet, ist man darauf angewiesen, die Ergebnisse der Stammanalyse und die Dimensionen der Probekörper mit einander zu vergleichen.

Da fast ausnahmslos die beiden Diagonalen durch die Druckflächen der Probekörper der Druckkörper den einen der beiden Durchmesser bilden, auf welchen die Messungen des Stückenzuwachses erfolgten (vergl. Figur S. 6), so kann man aus der Grösse der rindenlosen Durchmesser einerseits und jener der Diagonale der Druckfläche andererseits die Lage der Probekörper in betr. Scheibe um so sicherer beurtheilen, als es sich im vorliegenden Falle regelmässig um ziemlich stark excentrisch gewachsene Stämme handelt.

Tabelle IX bringt für eine Anzahl der eben genannten Stämme eine Zusammenstellung, welche in Spalte 3 und 4 den grössten und kleinsten Radius des in der grossen Axe der Ellipse liegenden Durchmessers, in Spalte 5 und 6 die Diagonale der Druckfläche für die beiden Probekörper und in Spalte 7 und 8 die zugehörige Druckfestigkeit enthält. Die Bezeichnungen α und β sind in diesen 6 Spalten gleichmässig für den grössten bzw. kleinsten Radius, die grösste und kleinste Diagonale und die zu letzterer gehörigen Beträge der Druckfestigkeit angewendet. Die Vergleichung der Grössen in Spalte 3 und 4 mit jenen in

5 und 6 zeigt, dass die Probekörper fast durchweg entweder ganz genau oder doch annähernd, entsprechend dem grössten und dem kleinsten Radius ausgewählt worden sind. Man kann daher aus der zugehörigen Festigkeit sehr wohl das Verhalten der betr. Stammseiten beurtheilen.

Tabelle IX (S. 40 und 41) ergibt, dass in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die grössere Druckfestigkeit dem kleinsten Radius d. h. der Stammseite mit den schmalsten Jahringen entspricht; unter den 66 in der Tabelle aufgeführten Stammscheiben trifft dieses in 48 Fällen oder bei 73 % zu.

Das spezifische Lufttrockengewicht war nur für eine beschränkte Anzahl dieser Probekörper noch zu ermitteln (vgl. unten S. 48) und findet sich gerade hier, dass verhältnissmässig häufig Raumgewicht und Druckfestigkeit hinsichtlich der Lage des Maximums nicht übereinstimmen.

Jedenfalls lässt sich aus dieser Zusammenstellung entnehmen, dass die Bezeichnung „hart“ nicht im Sinne der grösseren Druckfestigkeit aufzufassen ist, sondern dass sogar die sog. weiche Seite eine höhere Druckfestigkeit besitzt als die harte, obwohl erstere dem Eindringen der Spaltwerkzeuge einen geringeren Widerstand entgegengesetzt als letztere.

Bezüglich der Ursachen der Entstehung dieser Unterschiede hat Donner die Vermuthung ausgesprochen, dass die Himmelsrichtung von Einfluss sein dürfte und führt an, dass er in Brandenburg und Sachsen die breiten Jahresringe ziemlich konstant auf der Nordseite gefunden habe.

Mir war es nicht mehr möglich, nachträglich die Orientirung der breiten und schmalen Seiten nach der Himmelsrichtung durchzuführen, wohl aber konnte ich noch nach den Revierkarten die Lage der betr. Waldorte prüfen. Hierbei zeigte sich nun, dass die meisten der obengenannten Stämme aus Randjagen stammen, welche dem Einflusse des Windes besonders ausgesetzt sind. Interessant ist namentlich, dass die ursprünglich lediglich nach der Nummer aus Anlage II ausgewählten Stämme 45 — 50, sowie 52 sämmtlich aus den Jagen 157, 158, 159 und 163 der Oberförsterei Chorin stammen, welche die nach WNW freigelegene Jagenreihe (Grenze gegen die Feldmark Serwest) bilden.

In diesen sehr schönen Beständen sind fast alle Stämme infolge des Windes in ihren oberen Theilen gebogen.

Andere Bestände, welche hierher gehörige Stämme lieferten,

Stamm Nr.	Sektion Nr.	Rindenloser grösster Durchmesser		Diagonale der Druckfläche		Druckfestigkeit des Probekörpers		Spezifisches Lufttrocken- gewicht des Probekörpers	
		grösster Radius α	kleinster Radius β	grösster Probe- körper α	kleinster Probe- körper β	α	β	α	β
		cm	cm	cm	cm	kg pro qcm			
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
30	I	21,2	16,4	20,2	16,0	487	545	—	—
	II	20,3	15,2	16,7	12,2	478	533	—	—
	III	19,3	13,5	18,5	12,1	399	434	—	—
	IV	16,6	13,9	16,6	14,2	422	364	—	—
43	I	20,9	16,8	18,6	15,9	547	605	—	—
	II	20,3	14,7	18,3	13,6	436	503	—	—
	III	19,6	12,6	18,0	10,7	443	409	—	—
	IV	15,4	12,7	14,5	11,8	422	494	—	—
	V	13,5	11,1	11,4	10,8	408	513	—	—
44	I	19,9	16,5	17,7	14,3	471	566	—	—
	II	19,4	14,1	18,0	13,1	487	607	—	—
	III	17,5	13,3	16,5	11,7	481	551	—	—
	IV	15,0	11,6	14,1	10,5	447	534	—	—
	V	14,3	10,3	12,8	8,3	416	458	—	—
45	I	21,3	14,0	18,7	12,2	410	479	—	—
	II	21,3	11,5	20,2	10,0	413	614	—	—
	III	18,5	11,2	16,3	10,4	480	593	—	—
	IV	17,0	9,9	15,6	9,3	486	498	—	—
	V	15,0	8,4	14,2	7,8	440	400	—	—
	VI	12,0	7,7	9,0	7,7	521	412	—	—
46	I	17,7	17,0	16,5	12,2	541	557	—	—
	II	17,9	12,7	17,2	11,2	523	640	—	—
	III	15,6	12,6	15,0	11,4	526	526	—	—
	IV	12,2	8,7	12,4	10,8	434	502	—	—
47	I	22,5	16,1	20,6	11,3	471	585	—	—
	II	21,9	13,8	20,4	12,4	476	618	—	—
	III	18,1	15,1	17,2	13,9	493	484	—	—
	IV	17,5	11,8	13,0	11,4	509	502	—	—
48	I	21,2	18,3	19,9	16,6	442	546	—	—
	II	18,3	16,6	14,6	14,6	536	521	—	—
	III	15,9	13,5	14,2	13,4	500	583	—	—
	IV	15,4	12,5	14,6	11,4	441	519	—	—
	V	12,6	10,0	11,3	9,4	508	467	—	—

Tabelle IX.

Stamm Nr.	Sektion Nr.	Rindenloser grösster Durchmesser		Diagonale der Druckfläche		Druckfestigkeit des Probekörpers		Speziisches Lufttrocken- gewicht des Probekörpers	
		grösster Radius α cm	kleinster Radius β cm	grösster Probekörper α cm	kleinster Probekörper β cm	α	β	α	β
		kg pro qcm							
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
84	I	14,9	10,5	14,2	9,5	487	583	—	—
	II	12,5	9,2	11,7	8,4	489	572	—	—
	III	10,0	8,5	9,3	8,2	519	406	477	436
	IV	8,2	7,1	7,9	7,0	409	497	477	466
86	I	18,5	17,2	16,6	13,9	540	706	—	—
	II	17,6	12,8	16,6	12,4	511	529	—	—
	III	16,5	10,2	15,8	11,5	466	555	—	—
	IV	14,1	10,3	13,2	10,2	441	526	—	—
	V	12,5	8,5	10,3	9,4	468	457	—	—
	VI	8,8	6,5	8,1	6,4	453	493	—	—
91	I	12,2	8,5	10,7	7,5	454	529	—	—
	II	10,2	8,5	8,9	7,9	479	431	508	468
	III	8,8	7,6	8,2	7,4	402	430	437	587
	IV	7,7	6,5	7,2	5,7	423	384	—	—
98	I	16,0	9,7	13,7	9,7	458	543	—	—
	II	12,6	10,4	10,5	9,1	462	568	—	—
	III	11,8	8,8	11,2	7,7	412	512	—	—
112	I	15,5	12,0	14,2	10,8	663	689	681	662
	II	14,2	10,6	12,8	9,5	583	642	613	573
	III	12,4	11,1	11,4	9,9	559	504	—	—
	IV	11,2	10,0	9,8	9,6	481	536	—	—
113	I	12,8	11,0	10,8	9,9	580	500	—	—
	II	12,6	9,6	11,4	7,9	494	549	—	—
	III	10,5	7,8	8,1	7,1	475	518	—	—
123	I	20,7	19,6	16,4	15,7	516	600	676	689
	II	20,5	16,0	17,7	13,7	477	520	582	579
	V	15,8	12,2	15,2	11,2	459	417	501	462
124	I	25,2	16,9	21,3	17,0	448	527	627	606
	II	20,5	15,0	17,1	15,4	454	522	521	552
	III	19,0	18,1	18,6	14,0	459	406	517	467
	IV	19,1	13,9	17,7	13,2	445	403	489	438
	V	15,2	12,9	12,3	10,3	391	401	490	440
	VI	13,0	11,0	11,9	9,0	413	362	467	490

waren nicht nach Westen, sondern nach Osten frei gelegen, so z. B. Biesenthal und Falkenberg.

Der excentrische Wuchs ist also hier, soweit nachweisbar, eine Folge der Windwirkung, was schon Sachs¹⁾ und Nördlinger,²⁾ ferner in ausführlicher Weise namentlich Grundner³⁾ untersucht haben.

Der Einfluss des Windes macht sich jedoch nach zwei Richtungen geltend, nämlich: einerseits durch excentrischen Wuchs, indem sich auf der vom Wind abgekehrten Seite wenigstens bei den Nadelhölzern eine grössere Menge von Holzsubstanz ablagert⁴⁾ und andererseits durch eine Modifikation der mechanischen Eigenschaften des Holzes, welches auf der dem Winde zugekehrten Seite eine höhere Druckfestigkeit erlangt. Ersteres Moment vermehrt die Stabilität des Stammes, indem es der Verlegung des Schwerpunktes bei schiefer Stellung des Stammes entgegenwirkt, letzteres steigert den Widerstand, welchen der Stamm dem Brechen entgegensetzt.

Der Zusammenhang, welcher zwischen den mechanischen Einflüssen und dem Wachsthum der Bäume besteht, ist in neuerer Zeit, soweit diese Frage hier in Betracht kommt, bezüglich der Fichte und Tanne von Mer,⁵⁾ für die Fichte noch weiter von Hartig⁶⁾ untersucht worden.

Letzterer hat auch auf die Vermehrung der Festigkeit, welche die der Rothholzseite entgegengesetzte Baumseite erfährt, l. c. S. 168 bei Besprechung der Veränderungen, welche der anatomische Bau eines Fichtenastes unter dem Einfluss der Schwere erfuhr, kurz hingewiesen.

Inwieweit diese Verhältnisse auf die Bildung des Rothholzes bei der Kiefer von Einfluss sind, welches hier nur in untergeordnetem Masse antritt und wenigstens bei oberflächlicher Betrachtung leicht übersehen wird, wäre noch durch weitere Untersuchungen festzustellen.

1) Sachs, Lehrbuch der Botanik, 3. Aufl., 1873, S. 723.

2) Nördlinger, Deutsche Forstbotanik, I. Bd., S. 186.

3) Grundner, Untersuchungen über die Querflächen-Ermittlung der Holzbestände, Berlin 1882.

4) Vgl. Nördlinger, Der Holzring, Stuttgart 1872, S. 21 und Hartig, Anatomie und Physiologie, S. 271.

5) Mer, De la formation du bois rouge dans le sapin et l'épicéa, Comptes rendus, 1887, p. 376.

6) Hartig, Ueber das Rothholz der Fichte, Forstl.-Naturwissensch. Zeitschrift, 1896, S. 96 ff.

Von grosser praktischer Tragweite ist die Vergleichung der Ergebnisse dieser Untersuchungen mit jenen, welche auf Veranlassung der Forstabtheilung des Ackerbaumministeriums der Vereinigten Staaten, an dem gefährlichsten Konkurrenten unseres heimischen Kiefernholzes, nämlich dem Pitch-pine-Holz, angestellt und kürzlich veröffentlicht worden sind.

Pitch-pine ist bekanntlich ein Sammelname, welcher auf verschiedene Kiefernarten (u. A. auch auf *P. rigida*) angewendet wird.

Im Holzhandel bezeichnet Pitch-pine ebenfalls nicht das Holz einer einzigen Art, sondern man versteht hierunter jenes verschiedener Kiefern aus den südöstlichen Staaten, deren wichtigste *Pinus australis* Mich. (*P. palustris* Miller) ist, solches Holz stammt aber auch von *P. cubensis*, *P. taeda*, *P. mitis* (das Holz der letzteren beiden Arten wird auch oft als „Yellow Pine“ bezeichnet), ohne dass auf dem Markt oder bei der Verwendung ein Unterschied gemacht wird. Die erwähnten Untersuchungen fassen daher die betreffenden Arten unter dem Namen „Southern Pine“ zusammen.¹⁾

Zum Vergleich mit den vorliegenden Untersuchungen hinsichtlich des deutschen Kiefernholzes eignen sich aus den umfangreichen und sorgfältigen amerikanischen Untersuchungen die Zahlen hinsichtlich der Druckfestigkeit und des spezifischen Trockengewichtes, welche in nachstehender Tabelle mit jenen der heimischen Kiefern zusammengestellt sind.

Hierbei ist aber noch zu beachten, dass das spezifische Trockengewicht des amerikanischen Holzes auf „kiln-dried wood“, also auf Holz, welches bei 70—75 ° C getrocknet wurde, das des heimischen Kiefernholzes aber auf absolut, d. h. bei 100 ° getrocknetes Holz bezieht, ersteres enthält immer noch einige Prozent Wasser und zeigt daher auch ein entsprechend höheres spezifisches Gewicht.

¹⁾ The names in the market are often used interchangeably and the materials in the yard mixed. Circ. 12.

Mohr, the timber pines S. 12; The greatest confusion exists with regard to the vernacular names of the pines; . . . Even in the lumber market and among wood consumers, engineers, architects and carpenters the same confusion exists; Longleaf and Cuban pines are never distinguished. Shortleaf and Loblolly pines are mixed indiscriminately, and often 'Southern Pine' or 'Yellow Southern Pine' satisfies the specification of the architect and may come from any of the four species. (Aus der von Fernow verfassten Einleitung.)

Botanischer Name	Gebrauchte amerikanische Bezeichnung	Bezeichnung auf dem Holzmarkt	Druckfestigkeit in kg pro qcm	Spezifisches Trockengewicht
Pinus cubensis Griesebach <i>P. heterophylla</i> (Ell.) Sudworth	Cuban Pine	Slash Pine, Pitch Pine	557	63 (55-70)
Pinus australis Michaux. <i>P. palustris</i> Miller	Longleaf Pine	Pitch Pine, Southern Yellow Pine	486	60 (55-65)
Pinus taeda Linné	Loblolly Pine	Slash Pine, Yellow Pine	461	50 (45-55)
Pinus mitis Mich. <i>P. echinata</i> Mill.	Shortleaf Pine	Yellow Pine	419	50 (45-55)
Pinus silvestris (aus Brandenburg, Westpreussen)	—	—	500	50 (40-60)

Diese Untersuchungen haben also zu dem ebenso überraschenden wie erfreulichen Ergebniss geführt, dass die Qualität unserer guten, ausgereiften nordostdeutschen Kiefern hinsichtlich ihrer Festigkeit hinter der jener des berühmten „Pitch-pine“-Holzes nicht nur nicht zurückstehen, sondern die meisten Arten desselben, namentlich aber das Holz von *Pinus australis* sogar noch übertrifft, nur die verhältnissmässig wenig verbreitete *Pinus cubensis* besitzt noch eine grosse Druckfestigkeit.

Hinsichtlich des spezifischen Trockengewichts bleibt unsere Kiefer allerdings hinter *P. australis* und *cubensis* zurück. Letztere erreicht in einzelnen Fällen ein Raumbgewicht von 90, während unsere Kiefer höchstens für einzelne Wachstumsperioden ein Trockengewicht von nahezu 80 aufweist, ein Gewicht über 70 aber doch schon zu den Ausnahmen gehört. Dagegen konkurriert sie auch in dieser Beziehung erfolgreich mit zwei hierher gehörigen Arten: *Pinus taeda* und *mitis*.

An dieser Stelle dürften auch noch einige allgemeine Bemerkungen über die Bedeutung der Druckversuche zur Beurtheilung der Holzqualität beizufügen sein.

Ihre Aufgabe bei der vorliegenden Untersuchung bestand

darin, methodisch die Untersuchung der Qualität auf dem Wege der Ermittlung des Raumgewichts zu ergänzen, hier handelte es sich also zunächst darum, unter sich vergleichbare Werthe auf dem Wege der mechanischen Untersuchung zu erhalten.

Eine weitere Frage geht aber dahin, inwieweit besitzen diese Zahlen auch technische Bedeutung? In dieser Hinsicht dürfte namentlich das Bedenken bezüglich der Kleinheit der Stücke in Betracht kommen, sowie der Einwand, dass die Druckfestigkeit allein noch keinen genügenden Massstab zur Beurtheilung des Werthverhältnisses der Hölzer, wenigstens der Bauhölzer unter sich sowohl als aus verschiedenen Theilen des Baumes bilden.¹⁾ Tetmajer vertritt insbesondere in letzterer Richtung den Standpunkt, dass zu diesem Zweck auch die Ermittlung der Biegefestigkeit nothwendig sei.²⁾

Ueber beide Fragen ertheilen die letzten Veröffentlichungen der grossartigen amerikanischen Untersuchungen über die „Southern Pines“ interessante Aufschlüsse.

Bei 100 vergleichenden Versuchen über den Einfluss der Grösse der Probestücke hat sich hiernach ergeben, dass diese hinsichtlich der Biegefestigkeit gar keine Bedeutung besitzt, sondern dass grosse Stücke sich ganz ebenso verhalten wie kleine. Bei der Druckfestigkeit zeigten sich dagegen nicht unerhebliche Unterschiede, wenn die Probestücke nicht die Form von Würfeln sondern jene von Säulen hatten. Die Erklärung hierfür ward mit Recht in dem Umstande gesucht, dass die Festigkeit derartiger Probekörper ganz gewaltig durch Aeste und soustige Fehlstellen beeinflusst wird, welche um so weniger vermieden werden können, je länger die Stücke sind. Mit Rücksicht hierauf ist ja auch für die vorliegenden Untersuchungen die Form von verhältnissmässig kleinen Würfeln gewählt worden, trotzdem war es, wie oben bemerkt, nicht durchweg möglich, den störenden Einfluss von Aesten ganz zu vermeiden.

Hinsichtlich des zweiten Punktes (Verhältniss von Druckfestigkeit zur Biegefestigkeit) ist folgende Zusammenstellung von hohem Interesse:

¹⁾ Gewisse Eigenschaften, wie Spaltbarkeit, Dauer, Elastizität u. s. w. lassen sich natürlich auf diesem Wege überhaupt nicht prüfen.

²⁾ Tetmajer, Methode und Resultate der Prüfung der schweizerischen Bauhölzer, Zürich 1896, S. 31.

Wenn nämlich sowohl Druckfestigkeit wie Biegungsfestigkeit der technisch werthvollsten *Pinus cubensis* mit 100 bezeichnet werden, so besitzen die andern drei Arten der Southern Pines die beigesetzten Verhältnisszahlen für den Durchschnitt sämtlicher Proben:

	Druckfestigkeit	Biegungsfestigkeit
<i>Pinus cubensis</i> . . .	100	100
≐ <i>australis</i> . . .	87	91
≐ <i>taeda</i> . . .	83	84
≐ <i>mitis</i> . . .	75	77

Die von anderen Autoren, namentlich zuerst von Bauschinger betonte Uebereinstimmung zwischen Druckfestigkeit und Biegungsfestigkeit geht aus diesen Zahlen auf das entschiedenste hervor.

Unter diesen Umständen kann den im vorstehenden mitgetheilten Druckversuchen ausser ihrem wissenschaftlichen Werthe auch eine grosse praktische Bedeutung nicht bestritten werden und dürfte eine Erweiterung derartiger Versuche durch Einfügung von Ermittlungen über die Biegungsfestigkeit nicht uothwendig sein.

Diese Beschränkung erscheint aber aus dem Grunde besonders erwünscht, weil die Untersuchungen bereits in ihrem gegenwärtigen Umfange einen kaum zu bewältigenden Aufwand an Arbeit und Zeit und auch recht erhebliche Geldmittel erfordern.

V. Beziehungen zwischen Raumgewicht und Druckfestigkeit.

Die Ansicht, dass ein gesetzmässiger Zusammenhang zwischen Raumgewicht einerseits und einer Reihe der wichtigsten Eigenschaften andererseits bestehe, ist zuerst 1861 von Grebe¹⁾ ausgesprochen und später von Hartig²⁾ festgestellt und wissenschaftlich begründet worden.

Bauschinger hat alsdann 1887 einen mathematischen Ausdruck für diesen Zusammenhang gegeben, indem er sagte, dass sich dieser in Form einer linearen Gleichung

$$\beta = \beta_0 + \gamma \delta$$

ausdrücken lasse, worin β die Druckfestigkeit, β_0 und γ aber die Konstanten bedeuten, von denen erstere, die Druckfestigkeit, beim spezifischen Gewicht 0 natürlich eine fingirte Zahl sein würde.

Rudeloff gelangte bei seinen Untersuchungen von drei Kiefernstämmen aus der Oberförsterei Köpenick in den Jahren 1886 und 1887 zu dem Ergebniss, dass die Druckfestigkeit mit dem spezifischen Gewicht und annähernd in gleichem Verhält-

¹⁾ König, Forstbenutzung, 2. Aufl., 1861, bearbeitet von Grebe, S. 10: Nach dem Gewichte des Holzes schliesst man auf dessen Körpergehalt, Ladungsfähigkeit und Flössbarkeit; überdies steht dasselbe mit fast allen technischen Eigenschaften der Härte, Festigkeit, Brennbarkeit in geradem Verhältniss.

König hatte in der 1. Aufl. 1851 bereits gesagt, dass das eigenthümliche Gewicht jeder Holzart von Standort, Wachstums Umständen, Alter und Fällungszeit abhängt, namentlich wurde von ihm schon damals die Gewichtszunahme des Nadelholzes mit dem Alter betont.

²⁾ Hartig, Ueber die Vertheilung der organischen Substanz, des Wassers und des Luftraumes in den Bäumen, Berlin 1882.

niss wie dieses abnimmt, womit die Resultate der amerikanischen Untersuchungen von 1893 übereinstimmen.

Die in Charlottenburg und hier ausgeführten Untersuchungen über die Qualität des Rothbuchenholzes¹⁾ haben ergeben, dass für diese Holzart der von Bauschinger angegebene Ausdruck nicht zutrifft, sondern dass hier der Zusammenhang zwischen Raumgewicht und Druckfestigkeit wesentlich komplizirter ist, weil die Druckfestigkeit im rascheren Verhältniss steigt als das spezifische Gewicht.

An Stelle einer linearen Gleichung ist für die Rothbuche daher eine solche von der Form

$$y = a + bx + cx^2$$

zur Darstellung des Verhältnisses zwischen Raumgewicht und Druckfestigkeit erforderlich.

Als ich das Material für die Kiefer in dieser Richtung prüfte, zeigten sich bei der Berechnung von grösseren Durchschnittswerthen auffallende Unregelmässigkeiten, während doch vorher eine probeweise graphische Darstellung des Verlaufes von Druckfestigkeit und Raumgewicht einzelner Stämme eine befriedigende Uebereinstimmung im Gang beider Schaulinien ergeben hatte.

Zunächst vermuthete ich, dass diese Differenzen vielleicht dadurch veranlasst sein könnten, dass die verschiedenen Holzschichten in den Probekörpern für Druckversuche in einem etwas anderen Verhältniss vertreten sind, als in den Keilen, an welchen die Ermittlung des spezifischen Trockengewichtes erfolgte. Wie Fig. 1 S. 6 zeigt, machen hier die äussersten Holzschichten einen wesentlich grösseren Prozentsatz des Volumens aus als dort.

Da die Arbeit schon zu weit vorgeschritten war, um von den Probekörpern selbst noch Abschnitte zur Bestimmung des durchschnittlichen spezifischen Trockengewichtes entnehmen zu können, bat ich Herrn Professor Rudeloff, von den noch vorhandenen, bzw. bis dahin noch nicht untersuchten Probekörpern das Gewicht feststellen zu lassen und konnte hiermit nun wenigstens das spezifische Lufttrockengewicht berechnen, da von den äusserst exakt gearbeiteten Würfeln vor der Druckprobe die Dimensionen auf Zehntel-Millimeter genau gemessen worden waren.

Ich nahm jedoch gleichzeitig hieraus Veranlassung, dass

¹⁾ Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 1894, S. 512.

den übrigen Holzarten (Weymuthskiefer, Fichte und Weisstanne) von den Prismen, aus denen die Druckkörper gefertigt werden, Scheiben zur probeweisen Bestimmung des spezifischen Trockengewichtes dieser Körper entnommen wurden.

Bei Vergleichung der Beträge der Lufttrockengewichte und Druckfestigkeit für das ganze Untersuchungsmaterial ergab sich jedoch ebensowenig ein befriedigendes Resultat, wie früher unter Benutzung des absoluten spezifischen Trockengewichts.

Hieraus musste der Schluss gezogen werden, dass die gesetzmässigen Beziehungen zwischen Raumgewicht und Druckfestigkeit, deren Vorhandensein doch als zweifellos anzunehmen war, noch durch andere Ursachen beeinflusst werden, welche nun noch speziell ermittelt werden mussten.

Die in dieser Richtung angestellten Versuche führten zu dem Ergebniss, dass das Verhältniss zwischen Druckfestigkeit und Raumgewicht ebenfalls abhängig ist: vom Alter, vom Wachstumsgebiet und von der Standortsgüte. Tabelle X und XI (S. 50 und 51), sowie Tafel III bringen diese Beziehungen zur Darstellung.

Am übersichtlichsten ist wohl Figur 3 von Tafel III, welche die Beziehungen zwischen Druckfestigkeit und Raumgewicht (hier absolutes Trockengewicht) für ein einzelnes Wachstumsgebiet (Brandenburg) erläutert. Hierbei zeigt sich folgendes:

1. bei gleicher Standortsgüte entspricht im höheren Alter der gleichen Druckfestigkeit ein geringeres Raumgewicht als im jüngeren.
2. Bei gleichem Alter entspricht auf dem besseren Standort der gleichen Druckfestigkeit ein geringeres Raumgewicht als auf schlechterem.

Das nämliche Gesetz gilt auch für das Lufttrockengewicht, wie Figur 4 für Westpreussen und Posen ersehen lässt.

Hieraus folgt allgemein, dass je günstiger die sonstigen Verhältnisse sind, ein desto geringeres Raumgewicht für die gleiche Druckfestigkeit erforderlich ist. Weiter lässt sich hieraus aber auch der Schluss ableiten, dass die Zellwand bei gleichem Raumgewicht hinsichtlich ihrer Festigkeit nicht unter allen Umständen ebenfalls gleichwerthig ist.

Die Erklärung dieser Thatsache dürfte darin zu finden sein, dass die Zellwand mit zunehmendem Alter, von Zersetzungserscheinungen abgesehen, durch Substanzvermehrung, Verharzung

Tabelle X.

Verhältniss
zwischen Druckfestigkeit und spezifischem Trockengewicht.

Zu einer Druckfestigkeit von x kg pro qem	gehört ein spezifisches Trockengewicht							
	I., II., III. Standortsklasse						IV. u. V. Standortskl.	
	Altersklasse 61—120 Jahre			über 120 Jahre			Westpreussen und Posen	Brandenburg
	Ostpreussen	Brandenburg	Sachsen	Ostpreussen	Westpreussen	Brandenburg		
340	—	412	—	—	—	—	—	438
360	—	424	409	—	—	—	—	448
380	399	437	423	—	377	420	402	459
400	419	450	437	412	387	425	414	470
420	439	462	452	433	400	434	427	481
440	460	475	467	453	412	443	440	491
460	481	488	482	473	426	455	457	502
480	502	501	490	493	443	466	475	513
500	523	513	497	513	460	479	495	—
520	543	526	504	533	477	494	514	—
540	565	539	—	553	499	509	526	—
560	—	542	—	—	522	524	—	—
580	—	555	—	—	—	—	—	—

u. s. w., kurz durch verschiedene Verhältnisse, deren Untersuchung nicht in den Bereich dieser Arbeit gehört, dauernd Veränderung erfährt; diese haben zwar auch eine Gewichtsvermehrung zur Folge, allein letztere ist geringer als die hierdurch veranlasste Steigerung der Druckfestigkeit.

Die nämlichen Verhältnisse, welche sich auf gleichem Standort mit zunehmendem Alter einstellen, finden sich bei gleichem Alter als Folge verschiedener Standortsgüte.

Untersucht man den Einfluss verschiedener Wachstumsgebiete auf das Verhältniss vom Raungewicht zur Druckfestigkeit, so gelangt man zu ganz ähnlichen Ergebnissen.

Wie Figur 1 zeigt, besteht in den mittleren Altersstufen kein nennenswerther Unterschied. Sachsen verhält sich in dieser Hinsicht etwas günstiger als Brandenburg, während in Ostpreussen dem geringeren Betrage der Druckfestigkeit ein kleineres, dem

Tabelle XI.

Verhältniss

zwischen Druckfestigkeit, spezifischem Trockengewicht und Lufttrockengewicht bei verschiedenen Altersstufen und Standortsklassen.

Zu einer Druckfestigkeit von x kg pro qcm	Brandenburg				Westpreussen und Posen				Sachsen	
	I., II. und III. Standortsklasse				I., II. und III. Standortsklasse		IV. und V. Standortsklasse		I., II. und III. Standortsklasse	
	61—120jährig		über 120 Jahre		90—140jährig		90—140jährig		61—120jährig	
	absolut	luft-trocken	absolut	luft-trocken	absolut	luft-trocken	absolut	luft-trocken	absolut	luft-trocken
340	412	417	—	—	—	—	—	—	—	—
360	424	429	—	—	—	—	—	—	409	415
380	437	443	420	439	377	428	402	425	423	433
400	450	459	425	450	387	433	414	437	437	450
420	462	480	434	461	400	440	427	450	452	466
440	475	505	443	474	402	447	440	466	467	480
460	488	535	455	488	426	458	457	482	482	493
480	501	571	466	502	443	469	475	500	490	502
500	513	606	479	518	460	483	495	518	497	509
520	526	646	494	534	477	503	514	538	504	514
540	539	—	509	550	499	524	526	563	—	—
560	542	—	524	567	522	—	—	—	—	—
580	555	—	—	—	—	—	—	—	—	—

höheren aber ein grösseres Raumbgewicht entspricht als in Brandenburg und Sachsen.

Ungleich mehr weichen aber die verschiedenen Wachstumsgebiete hinsichtlich ihres Verhaltens im höheren Alter auseinander (Fig. 2). Westpreussen erfordert hier für die gleiche Druckfestigkeit durchweg das geringste spezifische Gewicht, stellt also die günstigsten Verhältnisse dar, hierauf folgt Brandenburg, welches, wenigstens für die mittleren und höheren Beträge zwischen Westpreussen und Ostpreussen steht; letzteres zeigt das ungünstigste Verhalten unter den drei besprochenen Gebieten, wenn man das bei gleichem Wachstumsgebiete gefundene Ergebniss auf die Vergleichung verschiedener Gegenden anwendet.

Dieses scheint zulässig zu sein, da die Reihenfolge dieser drei Provinzen bezüglich ihres Verhaltens nach Raungewicht und Druckfestigkeit ganz die gleiche ist, wie hier.

Tabelle XI zeigt noch weiterhin, wie sich das an den Probekörpern ermittelte Lufttrockengewicht zu dem absoluten Trockengewicht der ganzen Stammscheiben verhält. Beide Zahlenreihen verlaufen fast durchweg gleichmässig, stärkere Abweichungen kommen nur in den Endwerthen, für Westpreussen im Anfang und für Brandenburg am Schluss, welche aus einer verhältnissmässig geringen Anzahl von Einzelpositionen abgeleitet werden mussten, vor.

Der Unterschied zwischen diesen beiden Werthen beträgt durchschnittlich 5—6 ‰, schwankt, von den unsicheren Endwerthen abgesehen, zwischen 3 ‰ und 8 ‰.

Jedenfalls ergibt sich hieraus, dass die Beträge des absoluten spezifischen Trockengewichts mit jenen der Druckfestigkeit trotz der etwas verschiedenen Form durchaus vergleichbar sind.

Die graphischen Darstellungen auf Tafel III lassen ferner ersehen, dass bei der Kiefer die Beziehungen zwischen Raungewicht, wenn man das absolute Trockengewicht zu Grunde legt, und Druckfestigkeit annähernd durch eine grade Linie dargestellt werden können. Sie entsprechen also einer Gleichung ersten Grades, wie Bauschinger allgemein anzunehmen dürfen glaubte, ihre Konstanten ändern sich jedoch nach: Alter, Standortsgüte und Wachstumsgebiet.

Wegen dieser Aenderungen des Verhältnisses zwischen Raungewicht und Druckfestigkeit mit dem Alter, sowie wegen des verschiedenen Verhaltens beider Grössen je nach Wachstumsgebiet und Standortsgüte genügt es nicht, die Untersuchungen über die Holzqualität nach der Methode der Ermittlung des Raungewichtes allein durchzuführen. Nur durch eine gleichzeitige Ermittlung von Raungewicht und Druckfestigkeit ist es möglich einen vollständigen Einblick in diese für Wissenschaft und Technik gleich interessanten und wichtigen Verhältnisse zu erlangen.

VI. Rückblick auf die wichtigsten Ergebnisse.

Die wichtigsten Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen über die Qualität des Kiefernholzes lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Die Grenzwerte für spezifisches Trockengewicht und Druckfestigkeit für das vorliegende Material sind:

a) spez. Trockengewicht

α) für einzelne Zuwachsperioden:

Maxim. **778** (Nr. 20 S. I, Pr. 61/90) u. **711** (Nr. 129 S. I, Pr. 31/60).

Min. **299** (Nr. 73 S. IV, Pr. 31/60) u. **323** (Nr. 57 S. VIII, Pr. 121/150).

β) für ganze Sektionen:

Maximum **677** (Nr. 26 S. I u. Nr. 129, S. I).

Minimum **326** (Nr. 54 S. IV) u. **352** (Nr. 73 S. IV).

b) Druckfestigkeit:

Maximum **708** (Nr. 109, S. 1b) u. **706** (Nr. 86 S. 1b).

Minimum **215** (Nr. 28 S. VIb) u. **250** (Nr. 36 S. IVa).

Als Mittelwerte ganzer, haubarer Stämme von besseren Standorten können angenommen werden: ein spezifisches Trockengewicht von 49 und eine Druckfestigkeit von 480, für Brandenburg, Westpreussen, Pommern und Posen allein erhöhen sich diese Zahlen für spezifisches Trockengewicht auf 49—50, für die Druckfestigkeit auf 500.

2. Die Güte des Kiefernholzes hängt nach den Untersuchungen über Raumgewicht und Druckfestigkeit gleichmässig ab von: a) Stammtheil, b) Alter, c) Prozentsatz des Sommerholzes, d) Wachstumsgebiet und e) Standortsgüte.

a) Das Holz aus den untersten Stammtheilen ist das schwerste und härteste, beide Eigenschaften nehmen zuerst rasch, dann in den mittleren Baumtheilen langsamer ab, das Verhalten der obersten Stammtheile ist

wechselnd und hauptsächlich durch die Lage der Aeste bedingt.

- b) Gesundes altes Holz ist besser als junges, Raumgewicht und Druckfestigkeit verhalten sich jedoch in dieser Richtung nicht ganz gleichmässig. Das laufendjährige Optimum an Gewicht wird etwa im 60jährigen Alter erreicht, von da ab sinkt das Raumgewicht des erzeugten Holzes zuerst langsam, dann rascher. Das durchschnittliche höchste Raumgewicht tritt etwa im 90—100jährigen Alter ein.

Eine Ausnahme von diesem Gang machen nur die geringsten Standorte, auf denen das schwerste Holz in frühester Jugend erzeugt wird.

Die Druckfestigkeit nimmt mit dem Alter innerhalb der Grenzen dieser Untersuchung noch zu.

- c) Einem geringen Prozentsatz von Sommerholz (30 % und weniger) entspricht stets ein niedriges Raumgewicht und eine geringe Druckfestigkeit; beide steigen mit einer Zunahme dieses Prozentsatzes rasch an.

Alle Verhältnisse und wirthschaftlichen Massregeln, welche eine Zunahme des Prozentsatzes vom Sommerholze zur Folge haben, steigern auch die Güte des Holzes.

- d) Die Qualität des Kiefernholzes wechselt nach dem Wachstumsgebiet, das Optimum für die Güte des Kiefernholzes innerhalb des Kreises dieser Untersuchung, und anscheinend wohl auch wenigstens für Deutschland liegt zwischen der Oder und Weichsel, und zwar zwischen dem mittleren und unteren Lauf dieser Ströme.
- e) Kiefernholz von geringeren Standorten des gleichen Wachstumsgebietes ist weniger gut, als solches von besseren Standorten.
3. Das Verhältniss zwischen Raumgewicht und Druckfestigkeit ändert sich nach Alter, Wachstumsgebiet und Standortsgüte. Je besser die Qualität, desto geringer ist unter sonst gleichen Umständen das Raumgewicht, welches einer bestimmten Druckfestigkeit entspricht.
4. Da mit zunehmendem Alter Veränderungen im Kiefernholz eintreten, welche dessen Qualität wesentlich erhöhen,

so sind auf den besseren Standorten Umtriebszeiten von 120—140 Jahren angezeigt.

Die nothwendige Voraussetzung hierfür besteht aber darin, dass diese bessere Qualität auch im Preise zum Ausdruck gelangt.

5. Das Holz der *Pinus silvestris* besitzt unter günstigen Bedingungen eine Druckfestigkeit, welche jener der als Pitch-pine-Holz im Handel vorkommenden Arten durchschnittlich gleichwerthig ist, mehrere derselben aber sogar wesentlich übertrifft. Hinsichtlich des Rammgewichtes steht das Holz von *Pinus silvestris* hinter jenem von *P. cubensis* und *australis* zurück, kommt aber jenem von *P. taeda* und *mitis* gleich.
 6. Unter dem Einfluss ständiger Windströmungen entsteht ein excentrischer Wuchs der Kiefer, bei welchem das härteste Holz auf der schmalen Seite liegt. Die Ausdrücke „harte“ und „weiche“ Seite der Kiefer entsprechen nicht der Druckfestigkeit.
-

Anlage I.

Zusammenstellung der untersuchten Stämme
nach Standort, Alter, durchschnittlichem Raumgewicht
und durchschnittlicher Druckfestigkeit.

Stamm-Nummer	Oberförsterei	Jagen bezw. Distrikt	Boden	Standortsklasse	Alter	Durchschnittliche Druckfestigkeit des ganzen Stammes kg pro qcm	Durchschnittliches spezifisches Trocken- gewicht des ganzen Stammes
Ostpreussen.							
69	Pfeilswalde . . .	161	Sand mit einzelnen	II	53	494	483
70	»	161	Lehmknollen	II	53	484	488
72	Jura	130	lockerer, feinkörniger,	II	72	465	474
71	»	130	zieml. frischer Sand	II	76	428	454
73	»	95	Torf, Grundwasser in 0,8 m Tiefe	IV	77	348	390
61	Johannisburg . .	63	loser, mässig frischer,	III	87	390	425
62	»	63	grobkörniger Sand	III	87	494	531
74	Jura	95	wie bei No. 73	IV	96	402	426
67	Pfeilswalde . . .	167	lehmiger Sand mit ein-	I	99	465	495
68	»	167	zelnen Lehmknollen	I	100	430	460
77	Norkaiten	69	Moor, Grundwasser bei	IV	106	429	434
78	»	69	0,5 m Tiefe	IV	109	407	468
75	Jura	51	feinkörniger Sand	III	118	506	497
64	Gusezianka . . .	191	mässig frischer, locke-	II	121	501	502
63	»	191	rer, grobkörniger Sand mit Kiesbeimengung auf Triebssand	II	124	457	442
76	Jura	51	feinkörniger Sand	III	126	462	496
65	Nicolaiken	29	feinkörniger, loser,	II	126	435	427
66	»	29	ziemlich frischer Sand	II	126	463	481
59	Johannisburg . .	58	loser, mässig frischer,	II	149	463	467
60	»	58	grobkörniger Sand	II	149	471	479
57	»	53	loser, mässig frischer,	II	179	459	475
58	»	53	grobkörniger Sand mit Kieseinlagerung	II	179	456	443

Stamm-Nummer	Oberförsterei	Jagen bezw. Distrikt	Boden	Standortsklasse	Alter	Durchschnittliche Druckfestigkeit des ganzen Stammes kg pro qcm	Durchschnittliches spezifisches Trocken- gewicht des ganzen Stammes
--------------	---------------	-------------------------	-------	-----------------	-------	--	--

Westpreussen.

53	Wirthy	211	sandiger Lehm	II	47	446	481
54	»	211					
113	Osche	93	lockerer, trockener, mittel- u grobkörniger Sand mit vielen kleinen Steinen	III	96	503	487
114	»	93					
107	Woziwoda	270	loser, trockener Sand mit Bernstein- einlagerung	IV	99	459	444
108	»	270					
106	»	270					
115	Osche	93	wie bei Nr. 113	III	101	512	473
116	»	93					
105	Woziwoda	270	wie bei Nr. 107	IV	108	548	492
55	Wirthy	199	feinkörniger Sand, schwach steinig, in 75 cm Tiefe Kies	II	130	478	506
56	»	199					
110	Woziwoda	14	mittelkörniger, trockener, loser Sand	II	132	501	457
109	»	14					
111	»	14					
112	»	14					

Posen.

132	Birnbaum	173	gelber, feinkörniger, ziemlich fester Sand von mässiger Frische, steinfrei	IV	106	395	437
133	»	173					
134	»	173					
135	»	173					
119	Rosengrund	99	feinkörniger, nach unten grobkörnig wer- dender, trockener Sand mit wenigen Steinen	IV	125	470	471
118	»	99					
120	»	99					
117	»	99					

Pommern.

121	Neuenkrug	193	sehr frischer, tief- gründiger, milder Sand, im Untergrunde thon- haltig	II	140	477	511
122	»	193					

Stamm-Nummer	Oberförsterei	Jagen bezw. Distrikt	Boden	Standortklasse	Alter	Durchschnittliche Druckfestigkeit des ganzen Stammes kg pro qcm	Durchschnittliches spezifisches Trocken- gewicht des ganzen Stammes
--------------	---------------	-------------------------	-------	----------------	-------	--	--

Brandenburg.

23	Chorin	164	ziemlich frischer, humoser Sand	I	23	—	482		
24	»	164			I	24	—	471	
49	»	157	frischer, lehmiger Sand	II	45	355	459		
50	»	157			II	45	389	454	
22	»	197	frischer, humoser, lehmiger Sand auf Lehm	I	48	—	505		
21	»	197			I	50	—	489	
17	Biesenthal	286	frischer, lehmiger Sand	I	54	—	453		
18	»	286			I	55	—	470	
35	Freienwalde	100	lockerer, trockener, sehr tiefgründiger Sand	V	60	346	484		
36	»	100			V	60	320	460	
9	Biesenthal	147	—	I	70	—	493		
37	Freienwalde	89	—	V	73	438	486		
38	»	89	—	V	73	363	456		
13	Biesenthal	175	trockener Sandboden	II	71	—	487		
128	Massin	172	sehr tiefgründiger, ziemlich frischer, gelber Sand; eisen- schüssig	III	73	415	475		
14	Biesenthal	175	trockener Sandboden	II	74	—	549		
125	Massin	172	wie Nr. 128	III	74	455	491		
126	»	172			III	74	427	464	
10	Biesenthal	147	—	I	75	—	474		
127	Massin	172	wie Nr. 128	III	81	401	457		
33	Freienwalde	98	lockerer, trockener, tiefgründiger, wenig humoser Sand	IV	84	384	445		
34	»	98			IV	84	444	496	
1	Chorin	159	frischer, humoser, sandiger Lehm	I	87	—	487		
2	»	159			I	88	—	460	
45	»	159			I	91	484	480	
46	»	159			I	91	503	479	
7	»	146			lehmiger Sand	II	91	—	484
8	»	146					II	92	—

Stamm-Nummer	Oberförsterei	Jagen bezw. Distrikt	Boden	Standortsklasse	Alter	Durchschnittliche Druckfestigkeit des ganzen Stammes kg pro qcm	Durchschnittliches spezifisches Trocken- gewicht des ganzen Stammes
100	Dobrilugk . . .	153	feldspatharmer, gran- diger, trockener Sand, locker, nach unten fester werdend	V	95	520	453
99	» . . .	153		V	96	548	486
31	Freienwalde . . .	127	sehr tiefgründiger, trockener Sand	III	107	408	498
32	» . . .	127		III	107	373	458
25	Eberswalde . . .	102	frischer, humoser Sandboden	II	110	505	532
26	» . . .	102		II	110	480	526
4	Chorin	149	frischer, humoser, un- lehmiger Sand	I	110	—	492
3	»	149		I	112	—	511
16	Biesenthal . . .	176	—	II	112	—	489
39	Freienwalde . . .	78	frischer, sehr tief- gründiger, gelber, grobkörniger, scharfer Sand	III	112	431	449
40	» . . .	78		III	112	502	511
41	» . . .	66		III	114	367	419
42	» . . .	66		III	114	472	462
29	» . . .	195		milder, sehr tief- gründiger, frischer, humoser Lehm Boden	II	116	383
30	» . . .	195	II		116	425	458
51	Chorin	163	ziemlich frischer, humoser Sand	III	118	511	510
52	»	163		III	118	511	511
5	»	158	frischer, humoser, sandiger Lehm	I	120	—	512
6	»	158		I	122	—	452
47	»	158		I	123	508	479
48	»	158		I	123	487	468
44	Biesenthal . . .	141	—	III	124	502	473
15	»	276	—	II	133	—	469
27	Freienwalde . . .	215	frischer, humoser Lehm Boden	II	135	458	461
28	»	215		II	135	400	449
12	Biesenthal . . .	122	—	II	137	—	500
11	»	122	—	II	140	—	537
43	»	141	—	III	142	472	475
102	Cladow	10	lockerer, ziemlich trockener, feinkörniger Sand	II	145	546	487
101	»	10		II	146	565	517

Stamm-Nummer	Oberförsterei	Jagen bezw. Distrikt	Boden	Standortsklasse	Alter	Durchschnittliche Druckfestigkeit des ganzen Stammes kg pro qcm	Durchschnittliches spezifisches Trocken- gewicht des ganzen Stammes
123	Massin	266	sehr tiefgründiger, frischer, gelber Sand	II	156	476	502
124	»	266		II	156	440	459
19	Biesenthal . . .	202	—	II	165	—	471
104	Cladow	79	frischer, lockerer, grobkörniger Sand	II	198	532	474
20	Biesenthal . . .	202	—	II	200	—	517
103	Cladow	79	wie bei Nr. 104	II	203	510	480

Sachsen.

93	Falkenberg . . .	172	strenger, ziemlich frischer Lehm	II	50	481	521
94	»	172		II	50	410	433
91	»	182	frischer, loser, feinkörniger, schwach lehmiger Sand, nach unten gröber und steinig	II	51	441	473
92	»	182		II	51	372	427
88	»	126	grobkörniger, sehr frischer Sand mit starker Steinbeimengung	I	63	386	446
97	»	148	lehmiger frischer, lockerer Sand	II	65	448	487
98	»	148		II	66	484	485
87	»	126	wie bei Nr. 88	I	66	436	470
95	»	159	wie Nr. 97, aber mit vielen Steinen	II	77	383	462
96	»	159		II	79	405	464
90	»	121	schwach lehmiger Sand, feinkörnig, trocken, lose, im Unter- grunde grob u. frisch	III	81	420	484
89	»	121		III	86	439	494
79	Doberschütz . .	136	loser, grobkörniger Sand, oben trocken, im Untergrunde frisch, in 40 cm Tiefe eine 35 cm starke Kiesschicht	III	86	396	446
80	»	136		III	86	415	458
84	»	121		trockener, grobkörniger Sand mit Kies, oberste Schicht von 30 cm schwach an- lehmig	III	93	500

Stamm - Nummer	Oberförsterei	Jagen bezw. Distrikt	Boden	Standortklasse	Alter	Durchschnittliche Druckfestigkeit des ganzen Stammes kg pro qcm	Durchschnittliches spezifisches Trocken- gewicht des ganzen Stammes
82	Doberschütz . .	106	} trockener, grob- körniger, kiesiger Sand, in 50 cm Tiefe 35 cm stark mit Thon ge- mischt	III	95	432	476
83	» . .	106		III	95	508	459
85	» . .	85	} frischer, steinreicher Sand, bei 45 cm Tiefe Kies, bei 55 cm zäher, graublauer Thon	I	98	387	439
86	» . .	85		I	99	519	515
81	» . .	106	wie Nr. 82	III	102	413	447

Schlesien.

129	Schöneiche . .	11	} sehr tiefgründiger, frischer weisser Quarz- sand	I	150	413	523
130	» . .	11		I	150	491	446
131	» . .	11		I	150	445	437

Hauptübersicht der Einzelbeobachtungen.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		Durch- schnitt
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	kg pro qem		
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm No. 1.

1,07	473	573	605	—	—	—	—	555	—	—	—	—	—
4,20	454	524	509	—	—	—	—	597	—	—	—	—	—
8,45	416	487	538	—	—	—	—	493	—	—	—	—	—
12,60	389	454	511	—	—	—	—	478	—	—	—	—	—
16,75	—	449	499	—	—	—	—	474	—	—	—	—	—
19,90	—	440	462	—	—	—	—	455	—	—	—	—	—
23,50	—	430	409	—	—	—	—	413	—	—	—	—	—
26,20	—	—	431	—	—	—	—	431	—	—	—	—	—

Stamm No. 2.

1,07	646	481	467	—	—	—	—	549	—	—	—	—	—
4,30	394	432	431	—	—	—	—	424	—	—	—	—	—
8,45	376	420	415	—	—	—	—	408	—	—	—	—	—
12,60	—	399	399	—	—	—	—	400	—	—	—	—	—
16,75	—	488	420	—	—	—	—	426	—	—	—	—	—
20,90	—	480	473	—	—	—	—	584	—	—	—	—	—
24,50	—	—	437	—	—	—	—	437	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 3.

1,07	561	654	664	638	—	—	—	548	—	—	—	—	—
4,30	404	528	591	598	—	—	—	553	—	—	—	—	—
7,45	434	499	537	546	—	—	—	519	—	—	—	—	—
10,60	373	399	497	500	—	—	—	456	—	—	—	—	—
13,75	—	452	475	465	—	—	—	469	—	—	—	—	—
16,90	—	509	483	471	—	—	—	479	—	—	—	—	—
20,50	—	391	453	431	—	—	—	439	—	—	—	—	—
22,20	—	—	479	471	—	—	—	476	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Luftrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qcm	

Stamm Nr. 4.

1,07	538	589	573	554	—	—	—	567	—	—	—	—	—
4,22	415	537	565	532	—	—	—	535	—	—	—	—	—
7,37	429	544	541	522	—	—	—	531	—	—	—	—	—
10,52	—	444	478	489	—	—	—	471	—	—	—	—	—
13,67	—	442	464	451	—	—	—	457	—	—	—	—	—
16,82	—	384	435	438	—	—	—	434	—	—	—	—	—
19,97	—	—	414	419	—	—	—	414	—	—	—	—	—
22,12	—	—	404	421	—	—	—	419	—	—	—	—	—
24,27	—	—	375	404	—	—	—	394	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 5.

1,07	556	633	628	605	—	—	—	614	—	—	—	—	—
4,30	468	580	605	564	—	—	—	570	—	—	—	—	—
8,45	465	503	532	535	—	—	—	518	—	—	—	—	—
12,60	435	482	503	456	—	—	—	476	—	—	—	—	—
16,75	—	434	460	464	—	—	—	454	—	—	—	—	—
20,90	—	452	472	403	—	—	—	434	—	—	—	—	—
24,50	—	—	442	428	—	—	—	431	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 6.

1,07	579	563	513	504	—	—	—	537	—	—	—	—	—
4,30	442	486	490	461	—	—	—	436	—	—	—	—	—
8,45	—	397	454	446	—	—	—	432	—	—	—	—	—
12,60	—	377	416	424	—	—	—	406	—	—	—	—	—
16,75	—	422	427	416	—	—	—	421	—	—	—	—	—
20,90	—	—	416	419	—	—	—	422	—	—	—	—	—
24,50	—	—	—	432	—	—	—	432	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 7.

1,07	508	538	561	—	—	—	—	540	—	—	—	—	—
4,30	446	486	518	—	—	—	—	512	—	—	—	—	—
8,45	398	472	488	—	—	—	—	472	—	—	—	—	—
12,60	—	457	451	—	—	—	—	452	—	—	—	—	—
16,75	—	456	457	—	—	—	—	464	—	—	—	—	—
20,90	—	—	471	—	—	—	—	467	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezißisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		im Durch- schnitt
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	kg pro qem		
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 8.

1,07	593	631	617	—	—	—	—	619	—	—	—	—	—
4,22	543	531	534	—	—	—	—	533	—	—	—	—	—
7,37	484	488	488	—	—	—	—	488	—	—	—	—	—
9,52	498	508	501	—	—	—	—	504	—	—	—	—	—
12,67	—	466	465	—	—	—	—	465	—	—	—	—	—
16,82	—	434	431	—	—	—	—	431	—	—	—	—	—
20,97	—	—	435	—	—	—	—	435	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 9.

1,07	532	553	597	—	—	—	—	557	—	—	—	—	—
4,30	498	539	547	—	—	—	—	530	—	—	—	—	—
8,45	475	459	477	—	—	—	—	466	—	—	—	—	—
12,60	421	457	471	—	—	—	—	461	—	—	—	—	—
16,75	—	439	448	—	—	—	—	444	—	—	—	—	—
20,90	—	445	490	—	—	—	—	478	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 10.

1,07	448	526	609	—	—	—	—	573	—	—	—	—	—
4,50	458	532	552	—	—	—	—	522	—	—	—	—	—
8,35	378	440	483	—	—	—	—	446	—	—	—	—	—
12,60	399	394	472	—	—	—	—	421	—	—	—	—	—
16,75	—	388	433	—	—	—	—	409	—	—	—	—	—
20,90	—	389	429	—	—	—	—	422	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 11.

1,07	702	730	687	647	620	—	—	672	—	—	—	—	—
4,30	526	611	613	588	594	—	—	599	—	—	—	—	—
8,45	495	531	510	545	549	—	—	526	—	—	—	—	—
12,60	469	505	499	473	490	—	—	490	—	—	—	—	—
16,75	—	457	459	443	457	—	—	452	—	—	—	—	—
20,90	—	—	443	464	463	—	—	379	—	—	—	—	—
24,50	—	—	—	505	507	—	—	488	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezißisches Lufttrocken- gewicht des Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	120					kg pro qcm	

Stamm Nr. 12.

1,07	501	633	642	564	497	—	—	592	—	—	—	—	—
4,30	414	567	579	529	455	—	—	544	—	—	—	—	—
8,45	400	558	560	471	413	—	—	516	—	—	—	—	—
12,60	—	423	473	434	415	—	—	447	—	—	—	—	—
16,75	—	370	425	414	386	—	—	416	—	—	—	—	—
20,90	—	—	435	419	418	—	—	422	—	—	—	—	—
24,50	—	—	—	427	443	—	—	436	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 13.

1,07	554	603	656	—	—	—	—	592	—	—	—	—	—
4,30	431	537	569	—	—	—	—	512	—	—	—	—	—
8,45	410	474	506	—	—	—	—	465	—	—	—	—	—
12,60	361	431	446	—	—	—	—	437	—	—	—	—	—
16,75	—	406	437	—	—	—	—	397	—	—	—	—	—
20,90	—	—	435	—	—	—	—	435	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 14.

1,07	566	615	633	—	—	—	—	669	—	—	—	—	—
4,30	509	599	606	—	—	—	—	571	—	—	—	—	—
8,45	482	549	550	—	—	—	—	535	—	—	—	—	—
12,60	404	482	487	—	—	—	—	482	—	—	—	—	—
16,75	—	454	478	—	—	—	—	466	—	—	—	—	—
20,90	—	—	456	—	—	—	—	456	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 15.

1,07	491	569	573	508	521	—	—	532	—	—	—	—	—
4,30	363	470	512	505	499	—	—	484	—	—	—	—	—
8,45	—	454	512	489	460	—	—	467	—	—	—	—	—
12,60	—	403	458	458	457	—	—	446	—	—	—	—	—
16,75	—	422	442	433	437	—	—	441	—	—	—	—	—
20,90	—	—	458	424	409	—	—	427	—	—	—	—	—
24,50	—	—	—	461	458	—	—	461	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	50	90	120	150	180	210					kg pro qcm	

Stamm Nr. 16.

1,07	539	633	588	572	—	—	—	587	—	—	—	—	—
4,30	429	547	554	541	—	—	—	535	—	—	—	—	—
8,45	394	470	489	473	—	—	—	477	—	—	—	—	—
12,60	—	459	455	436	—	—	—	450	—	—	—	—	—
16,75	—	428	435	419	—	—	—	426	—	—	—	—	—
20,90	—	383	472	424	—	—	—	449	—	—	—	—	—
24,50	—	—	404	413	—	—	—	432	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 17.

1,07	515	560	—	—	—	—	—	538	—	—	—	—	—
4,30	520	514	—	—	—	—	—	494	—	—	—	—	—
8,45	393	441	—	—	—	—	—	425	—	—	—	—	—
12,60	358	404	—	—	—	—	—	399	—	—	—	—	—
16,75	—	356	—	—	—	—	—	356	—	—	—	—	—
20,90	—	406	—	—	—	—	—	406	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 18.

1,07	545	567	—	—	—	—	—	556	—	—	—	—	—
4,30	438	511	—	—	—	—	—	474	—	—	—	—	—
8,45	388	457	—	—	—	—	—	442	—	—	—	—	—
10,60	384	425	—	—	—	—	—	418	—	—	—	—	—
14,75	—	436	—	—	—	—	—	436	—	—	—	—	—
18,90	—	453	—	—	—	—	—	453	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 19.

1,07	599	621	654	546	461	444	—	578	—	—	—	—	—
4,30	424	536	560	505	379	356	—	492	—	—	—	—	—
8,45	407	475	552	481	367	340	—	492	—	—	—	—	—
12,60	—	444	440	436	392	374	—	409	—	—	—	—	—
16,75	—	457	409	415	413	407	—	413	—	—	—	—	—
20,90	—	—	428	415	423	409	—	408	—	—	—	—	—
24,50	—	—	—	462	452	407	—	440	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qcm	

Stamm Nr. 20.

1,07	556	663	778	686	576	571	488	630	—	—	—	—	—
4,30	—	554	643	623	547	489	426	576	—	—	—	—	—
8,45	—	483	555	552	499	469	403	505	—	—	—	—	—
12,60	—	—	475	480	449	429	396	448	—	—	—	—	—
16,75	—	—	454	445	507	418	402	451	—	—	—	—	—
20,90	—	—	—	—	512	455	409	460	—	—	—	—	—
24,50	—	—	—	—	—	401	458	473	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 21.

1,07	528	621	—	—	—	—	—	576	—	—	—	—	—
4,30	485	549	—	—	—	—	—	517	—	—	—	—	—
8,45	374	483	—	—	—	—	—	444	—	—	—	—	—
12,60	—	433	—	—	—	—	—	433	—	—	—	—	—
16,75	—	434	—	—	—	—	—	434	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 22.

1,07	535	602	—	—	—	—	—	562	—	—	—	—	—
4,30	496	563	—	—	—	—	—	525	—	—	—	—	—
8,45	427	513	—	—	—	—	—	469	—	—	—	—	—
12,60	472	482	—	—	—	—	—	476	—	—	—	—	—
16,75	—	438	—	—	—	—	—	438	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 23.

1,00	510	—	—	—	—	—	—	510	—	—	—	—	—
4,00	469	—	—	—	—	—	—	469	—	—	—	—	—
6,00	496	—	—	—	—	—	—	496	—	—	—	—	—
8,00	452	—	—	—	—	—	—	422	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 24.

1,00	496	—	—	—	—	—	—	496	—	—	—	—	—
4,00	468	—	—	—	—	—	—	468	—	—	—	—	—
6,00	464	—	—	—	—	—	—	464	—	—	—	—	—
8,00	452	—	—	—	—	—	—	452	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qem	

Stamm Nr. 25.

1,00	486	619	599	626	—	—	—	603	—	—	610	577	593
3,22	440	560	576	577	—	—	—	565	—	—	501	554	527
6,44	423	535	561	541	—	—	—	545	—	—	505	552	528
10,64	—	455	501	487	—	—	—	505	—	—	504	488	496
14,80	—	503	494	471	—	—	—	486	—	—	429	402	415
18,95	—	—	489	487	—	—	—	490	—	—	444	460	452

Stamm Nr. 26.

1,00	698	770	630	598	—	—	—	677	—	—	535	549	542
3,22	596	658	603	578	—	—	—	582	—	—	551	419*	551*
6,44	449	561	555	535	—	—	—	535	—	—	525	524	524
10,65	382	477	493	473	—	—	—	475	—	—	463	431	447
14,85	—	348	462	468	—	—	—	426	—	—	445	476	460
18,85	—	518?	466	463	—	—	—	473	—	—	434	439	436
23,05	—	—	469	444	—	—	—	459	—	—	346	366	356
27,20	—	—	427	435	—	—	—	433	—	—	263	292	277

Stamm Nr. 27.

1,00	625	634	540	524	512	—	—	558	—	—	448	593	520
4,22	414	483	481	461	453	—	—	469	—	—	533	493	513
8,44	—	441	452	416	439	—	—	438	—	—	486	438*	480*
12,60	—	428	506	461	467	—	—	470	—	—	436	583	409
16,05	—	403	421	409	394	—	—	409	—	—	405	348	376
19,60	—	—	423	397	391	—	—	401	—	—	348	393	370
21,70	—	—	—	401	383	—	—	406	—	—	276	269	272
23,70	—	—	404	406	409	—	—	395	—	—	384	—	—

Stamm Nr. 28.

1,00	544	541	561	523	551	—	—	527	—	—	443	449	446
4,22	584	558	471	439	398	—	—	485	—	—	425	441	433
8,44	462	459	428	448	408	—	—	441	—	—	425	395	410
12,66	—	489	400	368	364	—	—	391	—	—	401	345	373
16,86	—	—	431	379	351	—	—	390	—	—	357	356	356
21,00	—	—	549?	414	405	—	—	425	—	—	380	215	297

*) Ein Stern bedeutet, dass der betr. Druckkörper infolge von Astbildung zu geringe Druckfestigkeit besitzt, oder dass nur ein Druckkörper untersucht wurde.

**) Gabelbildung.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 29.

1,00	483	517	472	497	—	—	—	493	—	—	443	432	437
4,22	412	462	428	420	—	—	—	436	—	—	440	410	425
8,44	435	523	469	432	—	—	—	472	—	—	389	356	372
12,64	—	438	410	384	—	—	—	412	—	—	346	358	352
16,34	—	383	394	388	—	—	—	390	—	—	402	341	371
20,00	—	389	395	381	—	—	—	388	—	—	306	368	337
24,15	—	—	394	418	—	—	—	410	—	—	325	290	307

Stamm Nr. 30.

1,00	455	529	514	527	—	—	—	512	—	—	487	545	516
4,22	449	526	528	497	—	—	—	508	—	—	478	533	505
8,44	392	456	469	441	—	—	—	451	—	—	399	434	416
12,66	—	430	436	425	—	—	—	430	—	—	422	364	393
16,88	—	425	423	396	—	—	—	413	—	—	398	368	383
21,05	—	—	424	396	—	—	—	410	—	—	302	334	318
25,20	—	—	430	436	—	—	—	435	—	—	293	282	287

Stamm Nr. 31.

1,00	709	650	556	519	—	—	—	615	—	—	434	459	446
3,20	469	521	516	491	—	—	—	505	—	—	428	388	408
5,35	446	483	502	476	—	—	—	482	—	—	390	379	384
8,50	434	471	468	448	—	—	—	464	—	—	420	408	414
12,65	—	442	457	464	—	—	—	455	—	—	383	410	396
16,80	—	414	483	459	—	—	—	472	—	—	440	395	417
20,95	—	—	387	471	—	—	—	450	—	—	352	334	343

Stamm Nr. 32.

1,00	524	621	531	537	—	—	—	557	—	—	435	381	408
4,20	503	486	475	498	—	—	—	486	—	—	418	403	410
8,35	411	391	416	431	—	—	—	409	—	—	391	347	369
12,50	—	404	424	405	—	—	—	416	—	—	361	338	349
16,65	—	—	396	420	—	—	—	407	—	—	301	310	305
19,80	—	—	341	450	—	—	—	432	—	—	303	278	290

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 33.

1,00	557	535	527	—	—	—	—	539	—	—	327*	384*	—
4,20	416	429	425	—	—	—	—	426	—	—	451	410	430
8,35	469	424	402	—	—	—	—	376	—	—	355	370	362
12,50	—	444	407	—	—	—	—	416	—	—	357	352	354
15,15	—	410	410	—	—	—	—	393	—	—	288	315	301

Stamm Nr. 34.

1,00	654	586	569	—	—	—	—	594	—	—	510	506	508
4,20	426	509	502	—	—	—	—	489	—	—	470	445	457
8,35	397	444	486	—	—	—	—	460	—	—	430	419	424
12,50	—	468	439	—	—	—	—	446	—	—	407	342	374
15,15	—	465	417	—	—	—	—	429	—	—	348	327	337

Stamm Nr. 35.

1,00	532	584	—	—	—	—	—	570	—	—	420	402	411
3,12	420	491	—	—	—	—	—	472	—	—	378	341	359
5,24	480	453	—	—	—	—	—	451	—	—	298	280	289
8,36	—	424	—	—	—	—	—	422	—	—	298	304	301

Stamm Nr. 36.

1,00	583	529	—	—	—	—	—	541	—	—	337	376	356
3,12	415	440	—	—	—	—	—	428	—	—	347	314	330
5,24	—	398	—	—	—	—	—	395	—	—	288	276	282
7,36	—	419	—	—	—	—	—	420	—	—	250	256	253

Stamm Nr. 37.

1,10	585	530	536	—	—	—	—	540	—	—	525	441	508
4,20	464	473	466	—	—	—	—	470	—	—	445	416	430
7,30	—	424	442	—	—	—	—	430	—	—	332	335	333

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qcm	

Stamm Nr. 38.

1,10	504	482	488	—	—	—	—	486	—	—	409	386	397
4,15	490	454	452	—	—	—	—	457	—	—	348	323	355
7,25	—	364	429	—	—	—	—	385	—	—	314	304	309

Stamm Nr. 39.

1,00	484	504	510	497	—	—	—	502	—	—	460	464	462
4,15	427	454	454	438	—	—	—	448	—	—	434	410	422
8,30	—	439	459	450	—	—	—	451	—	—	417	416	416
12,45	—	397	415	401	—	—	—	409	—	—	586?	394	490
16,60	—	—	390	428	—	—	—	412	—	—	341	326	333

Stamm Nr. 40.

1,00	554	600	584	556	—	—	—	578	—	—	531	630	570
4,15	438	514	550	525	—	—	—	517	—	—	516	485	500
8,30	391	475	493	496	—	—	—	484	—	—	488	504	446
12,45	—	531	490	485	—	—	—	495	—	—	440	427	433
16,60	—	—	473	472	—	—	—	472	—	—	420	—	420*

Stamm Nr. 41.

1,00	483	498	454	438	—	—	—	462	—	—	389	447	418
4,20	462	448	446	420	—	—	—	440	—	—	381	388	384
8,40	—	403	391	416	—	—	—	402	—	—	356	360	358
12,60	—	391	388	376	—	—	—	384	—	—	357	326	341
16,80	—	—	391	392	—	—	—	390	—	—	324	294	309

Stamm Nr. 42.

1,00	532	566	544	490	—	—	—	535	—	—	450	525	487
4,20	461	499	476	468	—	—	—	479	—	—	550	487	518
8,40	360	425	428	374	—	—	—	412	—	—	504	486	495
12,35	—	425	448	396	—	—	—	429	—	—	448	318	383
16,30	—	—	438	417	—	—	—	425	—	—	369	373	371

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 43.

1,25	565	646	623	601	494	—	—	591	—	—	547	605	576
4,30	503	497	523	490	481	—	—	500	—	—	436	503	469
8,50	—	414	438	427	391	—	—	420	—	—	443	409	426
12,80	—	531	447	435	401	—	—	431	—	—	422	494	458
16,00	—	—	440	466	429	—	—	449	—	—	408	513	460
17,70	—	—	510	503	437	—	—	468	—	—	412	430	421

Stamm Nr. 44.

1,25	483	528	536	538	—	—	—	533	—	—	471	566	518
4,30	403	483	531	510	—	—	—	515	—	—	487	607	547
8,60	—	467	469	482	—	—	—	474	—	—	481	551	516
12,80	—	426	430	437	—	—	—	433	—	—	447	534	490
17,00	—	—	404	410	—	—	—	407	—	—	416	458	437
21,20	—	—	426	418	—	—	—	417	—	—	352	324	438

Stamm Nr. 45.

1,10	511	530	560	—	—	—	—	539	—	—	410	479	444
4,30	443	502	517	—	—	—	—	498	—	—	413	614	513
8,50	434	477	477	—	—	—	—	471	—	—	480	593	536
12,70	—	438	444	—	—	—	—	441	—	—	486	498	442
16,80	—	456	445	—	—	—	—	450	—	—	440	400	420
21,00	—	432	470	—	—	—	—	465	—	—	521	412	466
25,10	—	—	480	—	—	—	—	477	—	—	382	389	385

Stamm Nr. 46.

1,10	554	604	539	—	—	—	—	570	—	—	541	557	549
4,30	446	531	492	—	—	—	—	497	—	—	523	640	581
8,80	396	473	452	—	—	—	—	455	—	—	526	526	526
13,00	—	439	446	—	—	—	—	444	—	—	434	502	468
17,40	—	438	426	—	—	—	—	431	—	—	402	408	405
21,50	—	482	445	—	—	—	—	449	—	—	379	361	370
24,70	—	—	431	—	—	—	—	431	—	—	363	353	358

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 47.

1,10	515	570	569	533	—	—	—	554	—	—	471	585	528
4,30	449	536	538	535	—	—	—	527	—	—	476	618	547
8,50	481	481	493	493	—	—	—	488	—	—	493	484	488
12,90	—	426	446	452	—	—	—	441	—	—	509	502	505
17,10	—	416	418	421	—	—	—	452	—	—	498	469	483
21,30	—	401	422	411	—	—	—	415	—	—	670	505	587
25,40	—	—	399	390	—	—	—	354	—	—	357	374	365
28,55	—	—	473	411	—	—	—	416	—	—	333	337	335

Stamm Nr. 48.

1,10	559	586	535	521	—	—	—	553	—	—	442	546	494
4,30	453	514	496	454	—	—	—	488	—	—	536	521	528
8,80	471	458	465	439	—	—	—	455	—	—	500	483	491
13,00	—	428	448	427	—	—	—	434	—	—	441	519	480
17,10	—	464	435	403	—	—	—	425	—	—	508	467	487
21,35	—	—	467	398	—	—	—	427	—	—	344	342	343

Stamm Nr. 49.

1,10	514	563	—	—	—	—	—	538	—	—	463	372	417
4,30	402	488	—	—	—	—	—	450	—	—	358	324	341
8,65	388	421	—	—	—	—	—	416	—	—	351	316	333
11,50	—	389	—	—	—	—	—	389	—	—	293	308	300

Stamm Nr. 50.

1,10	463	528	—	—	—	—	—	491	—	—	403	267	335
4,40	391	535	—	—	—	—	—	452	—	—	381	382	381
8,80	411	443	—	—	—	—	—	435	—	—	246	367	435
12,10	—	424	—	—	—	—	—	424	—	—	340	334	424

Stamm Nr. 51.

1,10	549	700	625	584	—	—	—	618	—	—	582	599	590
4,30	449	601	539	538	—	—	—	538	—	—	595	577	586
8,50	425	557	500	483	—	—	—	504	—	—	546	534	540
12,60	—	440	447	446	—	—	—	445	—	—	571	528	549
16,80	—	427	425	419	—	—	—	422	—	—	457	381	419
19,90	—	—	504	437	—	—	—	457	—	—	348	396	372

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 52.

1,10	527	654	628	598	—	—	—	609	—	—	562	661	611
4,30	609	627	564	552	—	—	—	589	—	—	463*	531	531*
8,50	446	492	486	429	—	—	—	468	—	—	523	558	540
12,70	—	446	428	412	—	—	—	429	—	—	411	448	429
15,85	—	463	438	409	—	—	—	435	—	—	378	405	391
18,95	—	473	464	392	—	—	—	426	—	—	370	390	380

Stamm Nr. 53.

1,21	511	607	—	—	—	—	—	556	—	—	514	531	525
4,52	418	548	—	—	—	—	—	482	—	—	465	470	467
8,67	377	460	—	—	—	—	—	449	—	—	369	400	384
12,72	—	396	—	—	—	—	—	396	—	—	365	362	363

Stamm Nr. 54.

1,07	433	461	—	—	—	—	—	448	—	450	414	404	409
4,26	349	406	—	—	—	—	—	380	387	392	345	367	356
8,45	332	360	—	—	—	—	—	354	404	368	331	309	320
12,64	—	326	—	—	—	—	—	326	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 55.

1,10	629	733	640	565	574	—	—	626	—	—	525	519	522
4,30	566	556	582	490	511	—	—	562	—	—	378*	508	508*
8,50	—	489	508	471	482	—	—	489	—	—	470	508	489
12,70	—	471	462	491	449	—	—	472	497	—	473	486	479
16,90	—	430	419	417	423	—	—	418	—	—	431	408	419
21,10	—	—	447	402	401	—	—	411	444	457	381	386	383
25,30	—	—	—	392	403	—	—	397	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 56.

1,10	550	619	653	614	648	—	—	625	657	—	611	615	613
4,30	476	570	570	527	526	—	—	548	—	—	517	495	506
8,50	515	515	590	492	453	—	—	521	—	—	508	529	518
12,70	—	440	525	467	443	—	—	480	—	—	522	499	510
16,90	—	—	475	448	435	—	—	456	—	—	443	436	439
21,08	—	—	440	491	441	—	—	575	—	—	422	467	440
24,80	—	—	—	471	468	—	—	470	492	491	429	450	439
27,50	—	—	—	423	456	—	—	448	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qcm	

Stamm Nr. 57.

1,10	457	628	669	606	535	570	—	605	626	—	538	—	538*
4,30	—	530	570	534	445	472	—	447	595	—	438	482	460
8,50	—	427	474	463	406	438	—	448	—	615	458	579	518
12,69	—	453	455	446	405	419	—	438	516	—	416	426	421
16,85	—	—	434	461	361	399	—	421	—	—	375	352	363
20,97	—	—	442	445	401	364	—	401	—	—	361	412	386
25,17	—	—	—	448	431	402	—	407	—	—	—	—	—
28,27	—	—	—	—	323	447	—	401	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 58.

1,10	442	559	589	581	508	459	—	544	612	564	596	502	549
4,30	—	454	509	532	472	404	—	482	523	—	500	507	503
8,50	—	477	473	465	393	379	—	434	—	—	445	471	458
12,69	—	400	444	449	383	378	—	417	—	—	408	418	413
16,85	—	—	443	405	358	328	—	379	462	—	393	388	390
20,97	—	—	443	412	362	352	—	375	—	—	376	355	365
24,07	—	—	—	482	432	385	—	407	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 59.

1,10	550	592	592	581	534	—	—	577	—	—	556	546	551
4,30	460	505	545	518	481	—	—	512	450	—	483	485	484
8,50	—	474	487	467	472	—	—	476	—	—	433	465	449
12,69	—	459	453	421	390	—	—	431	—	—	420	451	435
16,85	—	397	435	411	422	—	—	423	—	—	380	422	401
21,00	—	—	469	391	392	—	—	406	—	—	438	489	463
25,12	—	—	—	471	426	—	—	442	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 60.

1,10	547	629	629	609	589	—	—	611	—	—	573	529	551
4,30	428	542	547	541	521	—	—	534	—	—	505	503	504
8,50	—	427	512	496	484	—	—	482	—	—	479	480	479
11,69	—	423	485	476	478	—	—	470	471	—	401	456	428
14,87	—	418	457	439	430	—	—	442	—	452	442	423	432
18,03	—	—	441	466	447	—	—	452	—	—	420	—	420*
21,18	—	—	466	418	401	—	—	421	—	452	409	407	408
25,30	—	—	—	454	444	—	—	477	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezielles Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	120	151	180		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qcm	

Stamm Nr. 61.

1,07	519	546	531	—	—	—	—	535	—	568	417	444	430
3,22	366	416	468	—	—	—	—	439	—	—	456	458	457
6,36	—	379	416	—	—	—	—	400	—	—	349	394	371
10,48	—	385	402	—	—	—	—	400	554	—	318	375	346
14,58	—	—	365	—	—	—	—	365	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 62.

1,07	481	579	604	—	—	—	—	590	—	—	495	486	490
5,29	—	486	551	—	—	—	—	525	—	—	492	535	508
9,44	—	446	512	—	—	—	—	589	—	—	546	467	506
13,56	—	415	530	—	—	—	—	517	476	471	470	454	462
17,66	—	—	592	—	—	—	—	552	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 63.

1,10	542	562	557	469	—	—	—	533	—	434	562	507	534
4,30	403	499	502	437	—	—	—	475	—	—	478	477	477
8,47	411	445	458	396	—	—	—	434	—	—	462	428	445
12,62	—	398	416	376	—	—	—	400	—	—	432	426	429
16,77	—	415	409	364	—	—	—	394	—	—	412	398	405
20,92	—	—	406	372	—	—	—	388	—	423	408	420	414

Stamm Nr. 64.

1,10	564	618	610	579	—	—	—	599	—	—	495	535	515
4,30	461	544	564	511	—	—	—	533	—	—	541	534	537
7,50	371	461	524	485	—	—	—	487	—	—	493	513	503
10,67	—	432	503	463	—	—	—	466	—	—	445	501	473
14,82	—	435	485	469	—	—	—	471	—	—	475	490	482
18,97	—	395	456	434	—	—	—	443	—	—	477	476	476
23,09	—	—	440	437	—	—	—	438	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 65.

1,10	483	563	541	513	483	—	—	526	—	—	467	526	496
4,30	423	473	510	459	451	—	—	475	—	513	447	480	463
8,50	355	410	450	412	412	—	—	420	—	—	438	462	450
12,70	—	381	411	380	372	—	—	390	—	—	444	388	416
16,87	—	—	387	350	339	—	—	360	—	—	369	390	379
21,02	—	—	377	355	340	—	—	357	—	371	370	371	370
24,16	—	—	—	370	350	—	—	365	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit		
	der		im Durch- schnitt										
	a	b		kg pro qcm									
1	31	61	91	121	151	181							
30	60	90	120	150	180	210		a	b	kg pro qcm			

Stamm Nr. 66.

1,10	536	576	574	529	524	—	—	552	—	—	500	—	500*
4,30	414	495	542	544	636	—	—	537	430	—	537	458	498
8,50	—	427	482	467	473	—	—	465	—	—	471	479	475
12,67	—	407	460	450	545	—	—	448	—	—	452	424	438
16,82	—	—	424	426	422	—	—	429	—	—	413	425	419
20,97	—	—	414	409	461	—	—	417	—	—	393	420	406
25,12	—	—	—	413	440	—	—	421	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 67.

1,10	589	582	550	537	—	—	—	568	639	—	459	536	498
4,30	441	530	537	513	—	—	—	513	—	—	459	463	461
8,50	411	500	491	461	—	—	—	481	—	—	460	489	475
12,70	387	459	482	434	—	—	—	465	—	—	445	460	453
16,87	—	453	456	427	—	—	—	453	—	—	432	436	434
21,02	—	474	478	449	—	—	—	472	—	—	476	451	463
25,17	—	—	480	468	—	—	—	477	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 68.

1,10	461	565	566	563	—	—	—	540	587	—	457	476	467
4,30	396	528	516	518	—	—	—	498	—	—	441	438	440
8,50	368	441	453	459	—	—	—	443	—	—	403	437	420
12,67	—	418	425	422	—	—	—	422	—	—	413	442	428
16,82	—	416	423	394	—	—	—	417	—	—	416	378	397
20,97	—	405	412	392	—	—	—	407	—	427	428	405	416
25,12	—	—	391	412	—	—	—	403	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 69.

1,07	512	625	—	—	—	—	—	579	—	—	587	580	583
4,22	413	564	—	—	—	—	—	502	—	—	503	540	521
8,37	381	479	—	—	—	—	—	453	450	443	461	449	455
12,52	—	435	—	—	—	—	—	435	444	448	435	405	420
16,64	—	403	—	—	—	—	—	403	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper im Durch- schnitt		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 70.

1,07	572	609	—	—	—	—	—	597	—	—	566	598	582
4,22	449	508	—	—	—	—	—	487	—	—	457	520	488
8,37	414	483	—	—	—	—	—	468	449	477	427	464	445
12,52	442	442	—	—	—	—	—	436	—	—	455	428	441
16,64	—	414	—	—	—	—	—	414	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 71.

1,07	526	571	572	—	—	—	—	560	—	—	455	494	474
4,22	419	518	527	—	—	—	—	405	—	—	457	488	472
8,37	371	417	463	—	—	—	—	432	—	—	413	417	415
12,52	—	397	427	—	—	—	—	410	445	—	383	384	383
16,87	—	397	400	—	—	—	—	399	435	444	379	384	381
20,80	—	367	410	—	—	—	—	408	—	—	—	—	—
23,91	—	—	376	—	—	—	—	376	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 72.

1,07	487	545	571	—	—	—	—	536	—	—	512	478	495
4,22	444	513	532	—	—	—	—	499	—	508	506	483	494
8,37	389	469	396	—	—	—	—	441	490	487	455	459	457
12,52	—	438	464	—	—	—	—	445	—	462	437	432	434
16,65	—	437	451	—	—	—	—	444	458	467	411	436	423
19,76	—	372	437	—	—	—	—	425	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 73.

1,07	400	416	475	—	—	—	—	429	—	431	328*	360	360*
5,27	326	377	404	—	—	—	—	385	413	342	362	339	350
9,37	—	371	377	—	—	—	—	374	390	397	327	344	335
13,47	—	299	353	—	—	—	—	352	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 74.

1,07	311	462	481	463	—	—	—	462	—	471	433	451	442
4,20	—	424	436	440	—	—	—	432	459	438	401	391	396
8,32	—	352	395	407	—	—	—	394	404	420	360	387	373
12,73	—	—	398	397	—	—	—	398	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qcm	

Stamm Nr. 75.

1,10	555	624	574	594	—	—	—	586	—	—	560	522	541
4,30	499	559	496	514	—	—	—	521	—	—	541	558	549
8,50	467	492	467	503	—	—	—	486	—	—	531	466	498
12,67	—	471	480	486	—	—	—	481	—	498	485	479	482
16,80	—	—	503	447	—	—	—	470	—	531	380	466	423
20,91	—	—	438	464	—	—	—	462	470	452	429	416	422

Stamm Nr. 76.

1,10	533	631	627	599	579	—	—	599	—	—	507	619	563
4,30	445	547	564	533	535	—	—	532	550	—	458	538	498
8,47	461	465	504	494	474	—	—	487	—	—	423	482	452
12,62	—	485	469	462	456	—	—	468	—	—	439	428	433
16,77	—	—	452	433	468	—	—	441	—	457	395	399	397
20,89	—	—	—	376	422	—	—	386	448	436	376	396	386
23,99	—	—	—	—	437	—	—	437	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 77.

1,07	457	446	449	493	—	—	—	458	—	480	500	443	471
4,22	422	435	428	446	—	—	—	432	446	474	421	435	428
8,37	—	429	422	428	—	—	—	425	464	429	413	403	408
11,49	—	—	409	426	—	—	—	415	460	—	401	385	393
14,59	—	—	—	419	—	—	—	459	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 78.

1,07	502	526	553	527	—	—	—	535	—	—	472	477	474
4,22	—	468	466	470	—	—	—	468	509	474	421	421	421
8,34	—	425	450	440	—	—	—	443	497	435	373	369	371
12,44	—	—	409	430	—	—	—	423	—	430	350	353	351
15,54	—	—	—	432	—	—	—	432	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 79.

1,10	564	553	503	—	—	—	—	542	—	—	366*	419	419*
4,27	400	479	437	—	—	—	—	449	—	483	405	424	414
8,42	341	428	394	—	—	—	—	412	—	434	370	399	384
12,57	—	423	367	—	—	—	—	394	454	—	381	360	370
15,70	—	—	378	—	—	—	—	378	—	426	314	337	325

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper a b im Durch- schnitt		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	kg pro qcm		
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 80.

1,10	546	559	499	—	—	—	—	536	—	—	348*	468	468*
4,27	412	457	452	—	—	—	—	447	—	478	399	433	416
8,82	—	431	392	—	—	—	—	411	448	454	364	385	374
13,00	—	—	432	—	—	—	—	432	447	446	382	392	387

Stamm Nr. 81.

1,10	455	531	492	492	—	—	—	497	—	—	435	366*	435*
4,28	406	482	473	456	—	—	—	463	—	—	433	429	431
8,43	398	441	405	417	—	—	—	422	—	—	409	391	400
12,58	—	440	439	470	—	—	—	444	462	—	431	393	412
16,70	—	387	422	387	—	—	—	409	—	444	398	352	375
20,80	—	—	436	406	—	—	—	422	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 82.

1,10	502	561	526	—	—	—	—	536	—	—	408*	486	486*
4,37	422	514	490	—	—	—	—	489	—	—	475	481	478
8,52	388	456	449	—	—	—	—	448	—	—	399	424	411
12,52	—	393	415	—	—	—	—	405	—	429	388	383	385
16,82	—	399	399	—	—	—	—	399	—	414	373	344	358
20,97	—	—	399	—	—	—	—	399	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 83.

1,10	517	547	522	—	—	—	—	531	—	—	450	499	474
4,27	464	502	471	—	—	—	—	482	—	511	451	561	506
8,43	439	479	412	—	—	—	—	451	—	484	510	535	522
12,77	—	486	417	—	—	—	—	450	486	507	480	571	525
16,90	—	—	432	—	—	—	—	432	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 84.

1,10	546	556	436	—	—	—	—	520	—	561	487	583	535
4,27	445	470	371	—	—	—	—	441	—	498	489	572	530
8,42	—	419	396	—	—	—	—	412	477	436	519	406	462
12,57	—	447	399	—	—	—	—	436	477	466	409	497	453
16,70	—	—	380	—	—	—	—	380	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper im Durch- schnitt		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	kg pro qcm
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 85.

1,12	489	564	554	—	—	—	—	543	—	—	434	472	453
4,37	366	460	473	—	—	—	—	442	—	—	403	358	380
8,60	355	423	412	—	—	—	—	411	—	—	378	358	368
12,80	—	402	414	—	—	—	—	407	—	—	355	364	359
16,97	—	423	386	—	—	—	—	404	—	—	369	389	379
21,10	—	—	421	—	—	—	—	421	—	—	517	331	424

Stamm Nr. 86.

1,12	628	679	552	—	—	—	—	609	—	—	540	706	623
4,37	508	588	517	—	—	—	—	543	—	—	511	529	520
8,60	461	528	479	—	—	—	—	496	—	—	466	555	510
12,80	—	492	457	—	—	—	—	471	—	—	441	526	483
16,97	—	476	460	—	—	—	—	464	—	—	468	457	462
21,13	—	456	466	—	—	—	—	465	500	474	453	493	473
24,85	—	—	472	—	—	—	—	472	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 87.

1,10	511	560	—	—	—	—	—	546	—	—	459	432	445
4,25	424	514	—	—	—	—	—	489	—	—	492	452	472
8,45	382	458	—	—	—	—	—	447	—	441	422	416	419
12,62	—	421	—	—	—	—	—	421	—	426	396	407	401
16,77	—	415	—	—	—	—	—	415	473	421	435	407	421
20,10	—	385	—	—	—	—	—	385	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 88.

1,12	433	550	—	—	—	—	—	497	—	—	368	429	398
4,37	393	513	—	—	—	—	—	459	—	—	403	373	388
8,75	385	453	—	—	—	—	—	435	421	419	356	392	374
12,90	387	411	—	—	—	—	—	404	440	404	371	394	382
17,12	—	388	—	—	—	—	—	388	438	400	421	368	394
20,25	—	396	—	—	—	—	—	396	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 89.

1,12	537	574	569	—	—	—	—	566	—	—	472	512	492
4,57	438	543	530	—	—	—	—	521	—	516	429	442	435
8,60	—	449	484	—	—	—	—	466	—	476	395	454	424
12,77	—	417	429	—	—	—	—	424	441	—	421	398	409
16,90	—	—	456	—	—	—	—	456	478	540	432	460	446
20,00	—	—	395	—	—	—	—	395	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper im Durch- schnitt		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 90.

1,12	531	568	565	—	—	—	—	559	—	—	397	454	425
4,40	422	519	501	—	—	—	—	492	—	—	418	456	437
8,40	433	463	470	—	—	—	—	461	459	470	381	441	411
12,57	—	424	438	—	—	—	—	431	—	444	379	417	398
16,70	—	387	440	—	—	—	—	432	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 91.

1,07	505	596	—	—	—	—	—	557	—	533	454	529	491
4,22	433	534	—	—	—	—	—	489	508	468	479	431	455
8,32	392	471	—	—	—	—	—	444	437	587	402	430	416
12,42	344	438	—	—	—	—	—	433	441	—	423	384	403
16,52	—	401	—	—	—	—	—	401	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 92.

1,07	466	514	—	—	—	—	—	492	—	491	360	381	370
4,22	411	454	—	—	—	—	—	437	426	337	369	404	386
8,35	374	409	—	—	—	—	—	399	394	426	336	393	364
12,45	—	393	—	—	—	—	—	393	408	390	329	364	346
16,55	—	360	—	—	—	—	—	360	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 93.

1,07	555	591	—	—	—	—	—	574	627	591	501	555	528
4,23	472	560	—	—	—	—	—	521	522	496	466	440	453
8,35	405	524	—	—	—	—	—	485	496	484	539	495	517
12,45	—	504	—	—	—	—	—	504	470	480	396	463	429
15,55	—	550	—	—	—	—	—	550	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 94.

1,07	446	529	—	—	—	—	—	477	—	472	404	456	430
4,22	392	465	—	—	—	—	—	420	—	421	373	424	398
8,35	386	437	—	—	—	—	—	418	437	421	417	404	410
12,45	—	422	—	—	—	—	—	422	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezielles Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 95.

1,10	477	516	512	—	—	—	—	505	—	—	389	418	403
4,21	413	480	464	—	—	—	—	457	—	—	390	388	389
8,42	378	429	434	—	—	—	—	423	—	—	375	366	370
12,57	—	400	396	—	—	—	—	399	426	407	388	361	374
16,70	—	372	367	—	—	—	—	369	418	409	390	378	384
19,80	—	—	377	—	—	—	—	377	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 96.

1,10	602	573	545	—	—	—	—	571	—	—	429	390	409
4,30	411	513	487	—	—	—	—	486	—	—	368	412	390
8,47	349	428	427	—	—	—	—	424	456	—	427	439	433
12,60	—	411	385	—	—	—	—	400	—	413	412	390	401
16,70	—	360	406	—	—	—	—	399	—	408	378	386	382
19,77	—	—	373	—	—	—	—	373	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 97.

1,10	513	586	541	—	—	—	—	558	—	—	431	499	465
4,27	435	504	487	—	—	—	—	482	—	—	457	444	450
8,42	403	469	472	—	—	—	—	459	—	455	396	436	416
12,40	—	454	448	—	—	—	—	453	476	483	454	492	473
16,65	—	445	467	—	—	—	—	455	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 98.

1,10	518	611	566	—	—	—	—	582	—	—	458	543	500
4,27	437	541	521	—	—	—	—	512	—	—	568	462	515
8,42	398	465	442	—	—	—	—	454	—	474	412	512	462
12,55	—	415	448	—	—	—	—	421	483	438	448	450	449
16,65	—	423	419	—	—	—	—	422	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 99.

1,05	557	546	489	—	—	—	—	522	635	587	606	599	603
4,15	348	480	498	—	—	—	—	447	—	468	551	467	509
8,25	—	469	446	—	—	—	—	451	—	—	—	—	—
11,25	—	—	467	—	—	—	—	467	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 100.

1,05	544	532	457	—	—	—	—	498	458	589	486	588	537
4,10	—	441	423	—	—	—	—	432	568	476	581	436	508
8,05	—	—	428	—	—	—	—	428	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 101.

1,12	533	623	637	594	572	—	—	604	—	—	670	657	663
4,37	495	551	571	536	535	—	—	546	600	—	606	614	610
8,60	—	473	573	517	479	—	—	514	581	521	579	532	555
12,60	—	424	509	506	483	—	—	488	535	483	560	508	534
16,67	—	403	469	488	473	—	—	461	518	474	540	451	449
20,82	—	—	415	472	463	—	—	462	507	—	521	255*	521*
25,15	—	—	—	422	449	—	—	441	518	485	462	520	491

Stamm Nr. 102.

1,12	598	620	622	599	509	—	—	602	669	605	560	596	578
4,17	453	554	574	539	468	—	—	536	588	508	690	681	685
8,40	393	484	518	463	452	—	—	482	521	—	418	551	524
12,60	—	447	450	429	423	—	—	441	—	481	503	511	507
16,57	—	434	458	414	398	—	—	429	454	465	476	492	484
20,82	—	—	425	415	412	—	—	417	496	463	443	456	449
27,70	—	—	—	435	435	—	—	435	437	467	439	412	425

Stamm Nr. 103.

1,15	511	577	625	613	589	565	535	582	—	—	660	692	676
4,42	385	491	536	531	522	515	472	513	—	—	563	522	542
8,67	—	523	520	488	458	451	423	468	—	—	458	463	460
13,00	—	—	498	458	425	409	389	431	—	—	518	455	486
16,90	—	—	544	446	459	422	381	436	—	—	352*	459	459*
21,50	—	—	—	517	448	434	389	427	—	462	416	424	420
25,97	—	—	—	—	—	456	418	432	—	455	437	407	422

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qcm	

Stamm Nr. 104.

1,15	423	581	633	649	561	531	488	581	—	—	636	662	649
4,42	477	562	581	561	502	488	399	525	—	565	590	599	594
8,67	—	452	511	496	464	435	413	468	533	502	508	574	541
12,90	—	385	479	480	449	439	447	450	—	481	496	526	511
17,10	—	—	441	457	433	402	372	426	—	462	424	520	472
20,95	—	—	441	432	418	392	378	415	467	447	469	450	459
23,30	—	—	409	426	435	441	372	425	459	453	449	449	449
27,60	—	—	—	436	447	387	353	405	448	441	438	426	432
31,94	—	—	—	—	—	406	390	401	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 105.

1,07	561	585	576	586	—	—	—	581	584	472	578	468*	578*
4,26	—	475	489	515	—	—	—	469	508	503	539	554	546
8,55	—	459	448	481	—	—	—	459	—	606	515	626	570
12,60	—	—	453	504	—	—	—	493	—	487	442	490	466
15,70	—	—	—	433	—	—	—	433	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 106.

1,07	543	512	493	533	—	—	—	508	527	441	488	467	477
4,21	—	503	454	471	—	—	—	468	—	—	461	378*	461*
8,35	—	408	404	438	—	—	—	402	—	430	450	440	445
12,45	—	—	419	424	—	—	—	422	449	427	425	438	431
15,55	—	—	327	382	—	—	—	365	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 107.

1,07	513	490	527	—	—	—	—	509	529	530	511	515	513
4,33	456	440	435	—	—	—	—	444	484	454	441	468	469
8,55	396	408	404	—	—	—	—	406	445	425	447	409	428
12,65	—	383	408	—	—	—	—	396	417	—	386	334	360

Stamm Nr. 108.

1,07	495	541	530	543	—	—	—	534	588	—	621	613	617
4,21	—	491	476	505	—	—	—	487	—	481	516	509	512
8,25	—	414	432	462	—	—	—	437	444	442	423	478	450
12,20	—	—	408	417	—	—	—	412	447	—	449	397	423
15,30	—	—	334	399	—	—	—	386	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qcm	

Stamm Nr. 109.

1,15	571	688	560	463	467	—	—	579	—	653	644	708	676
4,30	403	458	518	445	441	—	—	471	574	512	542	585	563
8,47	—	433	476	404	390	—	—	438	500	452	535	467	501
12,62	—	380	428	381	369	—	—	397	440	429	452	438	445
16,60	—	389	406	378	363	—	—	392	421	429	442	439	440
20,70	—	—	387	350	360	—	—	365	400	417	375	356	365

Stamm Nr. 110.

1,15	502	552	524	430	446	—	—	503	588	550	556	588	572
4,15	395	487	485	520	418	—	—	480	547	519	572	551	561
8,47	—	446	471	554	424	—	—	476	595	470	484	479	481
12,47	—	424	424	401	374	—	—	412	467	—	430	449	439
16,67	—	484	477	376	364	—	—	424	438	432	453	442	442
21,00	—	—	374	358	361	—	—	362	425	413	390	410	400
24,00	—	—	—	—	457	—	—	457	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 111.

1,15	621	663	638	496	484	—	—	616	733	692	565	658	611
4,30	434	533	551	467	448	—	—	517	606	540	575	581	578
8,60	—	449	484	429	434	—	—	455	520	489	548	539	543
12,62	—	448	473	421	416	—	—	449	516	485	533	495	514
16,75	—	413	449	408	385	—	—	423	—	481	550	530	540
20,90	—	—	429	367	428	—	—	404	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 112.

1,10	572	670	623	582	558	—	—	605	681	662	663	689	676
4,30	304	565	571	539	492	—	—	547	613	573	525	642	583
8,47	—	475	541	504	474	—	—	506	545	—	559	504	531
12,47	—	423	492	451	531	—	—	487	—	500	481	536	508
16,60	—	—	452	414	425	—	—	429	467	—	484	—	484*
19,70	—	—	413	370	398	—	—	388	425	415	458	425	441

Stamm Nr. 113.

1,15	509	568	579	589	—	—	—	573	—	—	580	500	540
4,15	345	449	444	554	—	—	—	497	—	503	494	549	521
8,37	—	425	441	493	—	—	—	447	484	460	475	518	496
12,47	—	—	417	444	—	—	—	424	—	430	415	424	419
16,60	—	—	376	429	—	—	—	405	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper im Durch- schnitt		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 114.

1,15	523	557	555	580	—	—	—	558	591	589	561	590	575
4,40	—	487	477	499	—	—	—	479	491	521	497	554	525
8,57	—	416	452	457	—	—	—	452	459	478	417	490	453
12,62	—	—	425	431	—	—	—	427	—	459	395	477	436
15,85	—	—	370	426	—	—	—	406	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 115.

1,01	533	589	516	534	—	—	—	538	—	—	570	563	566
4,30	—	456	467	485	—	—	—	471	—	485	530	529	529
8,37	—	433	461	467	—	—	—	462	465	453	500	481	490
12,52	—	—	431	413	—	—	—	419	453	—	451	421	436
16,55	—	—	—	385	—	—	—	385	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 116.

1,15	500	587	548	558	—	—	—	557	569	573	547	601	574
4,30	383	452	494	507	—	—	—	473	503	477	527	472	499
8,42	—	426	451	485	—	—	—	450	—	—	482	489	485
12,52	—	496	419	463	—	—	—	437	—	436	477	456	466
16,65	—	—	425	415	—	—	—	417	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 117.

1,15	512	564	492	472	518	—	—	506	529	—	529	516	522
4,30	450	483	447	431	489	—	—	456	454	543	444	461	452
8,47	—	413	413	387	431	—	—	408	430	413	358	406	382
12,52	—	—	394	375	437	—	—	393	—	—	391	362	376
16,80	—	—	—	391	412	—	—	403	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 118.

1,10	515	557	572	583	—	—	—	569	606	585	623	608	615
4,30	454	484	458	475	—	—	—	471	—	486	445*	494	494*
8,47	—	428	409	395	—	—	—	404	458	440	421	439	430
12,57	—	—	405	408	—	—	—	407	—	454	391	404	397
15,63	—	—	—	446	—	—	—	446	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 119.

1,10	555	586	559	554	—	—	—	560	394	—	524	561	542
4,30	—	491	491	465	—	—	—	480	—	484	463	502	482
8,50	—	318	436	421	—	—	—	424	466	426	450	424	437
12,57	—	—	445	430	—	—	—	431	—	431	410	417	413
16,65	—	—	—	435	—	—	—	435	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 120.

1,10	631	648	576	518	—	—	—	668	—	—	504	563	533
4,30	515	502	464	465	—	—	—	473	—	—	474	419*	474*
8,32	—	514	415	433	—	—	—	440	460	424	406	395	400
12,27	—	—	453	439	—	—	—	403	—	—	368	388	378
16,30	—	—	—	438	—	—	—	438	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 121.

1,10	580	729	593	557	531	—	—	616	716	670	504	521	512
4,30	503	641	592	528	455	—	—	570	642	628	540	513	526
8,50	440	507	561	466	406	—	—	500	577	545	465	498	481
12,70	—	471	529	458	365	—	—	472	508	514	450	467	458
17,07	—	451	484	426	391	—	—	448	492	475	458	431	444
21,42	—	—	494	405	373	—	—	431	508	468	410	412	411
25,55	—	—	—	452	409	—	—	436	486	444	415	360	387
28,65	—	—	—	—	484	—	—	484	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 122.

1,12	620	629	576	545	531	—	—	548	635	731	549	537	543
4,35	502	569	554	535	475	—	—	533	—	476	—	479	479*
8,65	—	537	555	486	426	—	—	506	791	538	526	422*	526*
12,95	—	528	545	472	394	—	—	489	663	536	500	486	493
17,15	—	445	487	406	372	—	—	431	474	473	464	446	555
21,32	—	—	507	439	396	—	—	443	—	498	—	384	384*
25,45	—	—	—	500	434	—	—	463	—	—	—	449	449*
28,42	—	—	—	—	496	—	—	496	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper im Durch- schnitt		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	kg pro qem		
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 123.

1,12	643	707	584	554	—	—	—	611	676	689	516	600	558
4,37	529	548	531	487	—	—	—	520	582	579	477	520	498
8,62	504	507	496	454	—	—	—	484	540	—	466	—	466*
12,85	465	497	462	447	—	—	—	466	—	—	—	—	—
17,05	—	458	442	435	—	—	—	444	501	462	459	417	438
20,42	—	474	457	470	—	—	—	465	609	500	448	427	437
23,57	—	—	522	451	—	—	—	468	484	500	386	446	416
27,70	—	—	—	489	—	—	—	489	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 124.

1,12	681	612	570	497	517	—	—	551	627	606	448*	527	527*
4,37	475	558	495	508	507	—	—	513	521	552	454	522	488
8,62	—	453	443	409	428	—	—	432	467	517	406	459	432
12,85	—	432	413	399	389	—	—	401	438	489	403	445	424
17,05	—	—	488	417	417	—	—	430	440	490	401	391	396
21,22	—	—	457	415	387	—	—	400	467	409	413	362	387
25,37	—	—	—	468	405	—	—	411	443	—	361	—	361*

Stamm Nr. 125.

1,07	636	609	564	—	—	—	—	604	629	613	522	542	532
4,22	425	516	528	—	—	—	—	507	527	520	459	465	462
8,37	—	462	465	—	—	—	—	463	491	463	411	442	426
12,40	—	396	430	—	—	—	—	411	450	452	388	399	393
16,50	—	360	414	—	—	—	—	406	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 126.

1,07	673	601	575	—	—	—	—	603	563	588	467	493	480
4,22	383	481	502	—	—	—	—	480	498	491	449	443	446
8,47	—	414	402	—	—	—	—	410	441	458	390	441	415
12,60	—	390	391	—	—	—	—	391	409	434	343	360	351
16,70	—	361	382	—	—	—	—	381	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 127.

1,07	631	631	621	—	—	—	—	628	624	675	489	533	511
4,22	—	452	416	—	—	—	—	442	482	—	408	388	398
8,37	—	415	403	—	—	—	—	410	407	430	362	359	360
12,52	—	382	373	—	—	—	—	375	426	414	340	332	336
16,55	—	—	390	—	—	—	—	390	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 128.

1,07	449	509	503	—	—	—	—	497	530	531	376*	461	461*
4,22	433	515	530	—	—	—	—	512	519	528	445	454	449
8,37	—	458	492	—	—	—	—	469	450	482	360	437	398
12,55	—	407	446	—	—	—	—	426	—	444	345	391	368
16,50	—	—	382	—	—	—	—	392	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 129.

1,12	696	772	635	552	586	—	—	677	615	642	441	469	455
4,35	556	597	515	465	536	—	—	548	569	—	433	—	433*
8,50	509	537	508	448	498	—	—	509	482	474	441	418	429
12,70	—	478	463	406	455	—	—	439	441	493	384	425	404
16,97	—	440	477	427	476	—	—	457	460	424	394	372	383
21,15	—	—	518	506	467	—	—	498	457	—	397	—	397*
25,25	—	—	—	484	427	—	—	458	436	427	338	334	336
29,47	—	—	—	—	445	—	—	445	450	464	328	344	336

Stamm Nr. 130.

1,12	506	587	593	548	545	—	—	559	727	685	540	563	552
4,35	406	513	491	458	448	—	—	470	661	602	536	533	534
8,55	—	454	474	457	451	—	—	459	547	536	489	483	486
12,65	—	431	446	429	433	—	—	390	518	530	439	513	476
16,70	—	398	400	406	401	—	—	402	473	497	434	463	448
22,82	—	—	418	388	370	—	—	388	543	473	482	408	445
29,25	—	—	—	—	407	—	—	407	509	—	428	—	428*

Stamm Nr. 131.

1,12	456	587	727	541	525	—	—	572	613	632	408*	508	508*
4,35	504	525	544	514	461	—	—	509	530	536	487	499	493
8,60	380	441	471	481	431	—	—	452	498	489	463	457	460
12,87	—	416	444	445	388	—	—	422	471	444	442	383	412
17,07	—	403	422	421	348	—	—	398	450	455	403	431	417
21,22	—	—	445	405	352	—	—	400	446	424	365	396	380
25,35	—	—	—	401	351	—	—	377	—	—	—	—	—
29,62	—	—	—	—	439	—	—	439	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht des Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	in Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qcm	

Stamm Nr. 132.

1,20	480	532	501	500	—	—	—	506	562	568	444	470	457
4,47	397	440	457	446	—	—	—	444	448	471	385	409	397
8,62	—	443	428	405	—	—	—	429	425	472	354	393	373
12,80	—	382	381	377	—	—	—	380	410	415	371	397	384
16,95	—	—	373	397	—	—	—	385	386	387	330	314	322
20,02	—	—	—	409	—	—	—	409	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 133.

1,10	676	663	539	533	—	—	—	604	696	587	517	450*	517*
4,22	428	508	500	523	—	—	—	500	505	491	492	489	490
8,32	—	499	452	470	—	—	—	471	481	488	492	488	490
12,47	—	388	405	433	—	—	—	411	471	447	441	443	442
16,65	—	—	397	346	—	—	—	465	453	414	396	349	372
19,77	—	—	—	432	—	—	—	432	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 134.

1,10	535	609	567	538	—	—	—	571	624	608	476	492	484
4,27	441	509	515	494	—	—	—	500	537	567	537	528	532
8,42	—	466	464	492	—	—	—	469	508	488	500	500	500
12,55	—	445	455	490	—	—	—	459	458	524	460	435	447
16,70	—	—	448	492	—	—	—	471	477	450	444	438	441

Stamm Nr. 135.

1,15	622	622	604	625	—	—	—	616	655	687	542	579	560
4,37	476	507	520	517	—	—	—	510	563	521	518	473	495
8,52	—	461	460	477	—	—	—	463	549	507	570	534	552
12,65	—	486	461	466	—	—	—	464	492	491	489	502	495
16,85	—	—	447	469	—	—	—	376	468	458	441	436	438
20,07	—	—	—	433	—	—	—	433	—	—	—	—	—

Anlage III.

Raumgewichte

des in den verschiedenen Lebensaltern erzeugten Holzes.

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht pro Kubikmeter Trockenvolumen in der Periode							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen in der Periode						
	0	31	61	91	121	151	181	0	31	61	91	121	151	181
	30	60	90	120	150	180	210	30	60	90	120	150	180	210
	Kilogramm							Kilogramm						
1	451	495	505	—	—	—	—	401	436	441	—	—	—	—
2	525	452	447	—	—	—	—	474	410	389	—	—	—	—
3	456	479	529	524	—	—	—	406	421	451	448	—	—	—
4	461	508	495	483	—	—	—	420	459	436	422	—	—	—
5	445	520	527	498	—	—	—	399	464	463	389	—	—	—
6	498	462	452	440	—	—	—	448	419	407	399	—	—	—
7	459	476	490	—	—	—	—	409	420	427	—	—	—	—
8	552	518	495	—	—	—	—	466	444	423	—	—	—	—
9	498	490	500	—	—	—	—	438	423	438	—	—	—	—
10	434	469	496	—	—	—	—	395	413	440	—	—	—	—
11	551	565	546	537	529	—	—	471	503	484	468	457	—	—
12	449	549	523	468	429	—	—	405	491	465	412	375	—	—
13	457	487	512	—	—	—	—	400	422	459	—	—	—	—
14	514	548	578	—	—	—	—	462	469	494	—	—	—	—
15	411	471	481	471	468	—	—	379	427	438	423	410	—	—
16	458	507	493	471	—	—	—	404	455	441	423	—	—	—
17	447	456	—	—	—	—	—	400	401	—	—	—	—	—
18	457	474	—	—	—	—	—	400	419	—	—	—	—	—
19	485	491	520	471	420	383	—	435	441	467	421	377	353	—
20	556	587	608	569	514	468	449	485	506	529	503	465	419	379

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht pro Kubikmeter Trockenvolumen in der Periode							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen in der Periode						
	0	31	61	91	121	151	181	0	31	61	91	121	151	181
	30	60	90	120	150	180	210	30	60	90	120	150	180	210
Kilogramm							Kilogramm							
21	469	501	—	—	—	—	—	429	439	—	—	—	—	—
22	488	532	—	—	—	—	—	430	455	—	—	—	—	—
23	482	—	—	—	—	—	—	408	—	—	—	—	—	—
24	471	—	—	—	—	—	—	396	—	—	—	—	—	—
25	453	533	534	538	—	—	—	409	468	468	465	—	—	—
26	544	553	518	503	—	—	—	494	492	453	434	—	—	—
27	511	490	476	442	441	—	—	454	436	426	399	404	—	—
28	555	503	451	428	404	—	—	515	459	409	381	363	—	—
29	440	474	429	416	—	—	—	395	416	380	372	—	—	—
30	438	475	462	442	—	—	—	379	419	411	396	—	—	—
31	543	509	491	474	—	—	—	488	451	427	418	—	—	—
32	505	472	442	452	—	—	—	459	419	385	396	—	—	—
33	482	450	428	—	—	—	—	421	407	382	—	—	—	—
34	506	500	490	—	—	—	—	442	442	428	—	—	—	—
35	480	484	—	—	—	—	—	413	413	—	—	—	—	—
36	530	450	—	—	—	—	—	469	402	—	—	—	—	—
37	556	482	480	—	—	—	—	492	438	431	—	—	—	—
38	500	446	456	—	—	—	—	457	400	408	—	—	—	—
39	452	455	452	440	—	—	—	398	407	394	394	—	—	—
40	480	520	519	502	—	—	—	434	452	452	445	—	—	—
41	470	440	415	407	—	—	—	416	395	374	368	—	—	—
42	479	482	468	430	—	—	—	434	433	415	381	—	—	—
43	548	507	497	475	435	—	—	474	446	438	416	390	—	—
44	453	491	472	467	—	—	—	417	430	419	414	—	—	—
45	461	479	486	—	—	—	—	416	427	428	—	—	—	—
46	469	494	463	—	—	—	—	428	441	414	—	—	—	—
47	475	485	476	480	—	—	—	431	436	426	428	—	—	—
48	497	497	471	441	—	—	—	447	447	423	399	—	—	—
49	437	471	—	—	—	—	—	394	418	—	—	—	—	—
50	417	482	—	—	—	—	—	376	435	—	—	—	—	—

Stamm N ^o .	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht pro Kubikmeter Trockenvolumen in der Periode							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen in der Periode						
	0	31	61	91	121	151	181	0	31	61	91	121	151	181
	30	60	90	120	150	180	210	30	60	90	120	150	180	210
Kilogramm							Kilogramm							
51	481	558	509	491	—	—	—	436	503	450	431	—	—	—
52	548	547	507	468	—	—	—	487	480	445	418	—	—	—
53	449	499	—	—	—	—	—	390	434	—	—	—	—	—
54	371	386	—	—	—	—	—	333	344	—	—	—	—	—
55	595	586	513	469	468	—	—	533	526	460	422	419	—	—
56	511	542	555	499	481	—	—	466	488	486	432	417	—	—
57	457	511	513	487	423	431	—	423	450	455	441	370	383	—
58	444	483	491	477	416	380	—	395	419	437	422	362	333	—
59	502	501	496	436	443	—	—	431	444	434	375	384	—	—
60	490	504	513	492	427	—	—	413	440	446	447	371	—	—
61	479	411	430	—	—	—	—	422	386	416	—	—	—	—
62	481	489	549	—	—	—	—	435	431	482	—	—	—	—
63	448	467	459	404	—	—	—	393	415	407	359	—	—	—
64	491	500	523	486	—	—	—	419	436	452	421	—	—	—
65	424	458	453	411	379	—	—	375	403	401	365	325	—	—
66	475	477	487	471	495	—	—	416	420	430	418	432	—	—
67	484	501	498	472	—	—	—	430	438	436	402	—	—	—
68	419	470	465	455	—	—	—	375	414	398	389	—	—	—
69	432	501	—	—	—	—	—	378	435	—	—	—	—	—
70	472	492	—	—	—	—	—	425	436	—	—	—	—	—
71	454	458	450	—	—	—	—	398	405	401	—	—	—	—
72	446	479	480	—	—	—	—	395	414	413	—	—	—	—
73	387	384	400	—	—	—	—	352	347	363	—	—	—	—
74	311	432	427	421	—	—	—	275	390	379	373	—	—	—
75	510	537	500	499	—	—	—	444	471	431	441	—	—	—
76	476	524	521	476	478	—	—	410	453	444	415	416	—	—
77	439	437	428	441	—	—	—	389	392	383	392	—	—	—
78	502	482	472	461	—	—	—	458	436	418	414	—	—	—
79	456	469	413	—	—	—	—	401	412	366	—	—	—	—
80	475	476	437	—	—	—	—	416	411	388	—	—	—	—

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht pro Kubikmeter Trockenvolumen in der Periode							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen in der Periode						
	0	31	61	91	121	151	181	0	31	61	91	121	151	181
	30	60	90	120	150	180	210	30	60	90	120	150	180	210
Kilogramm							Kilogramm							
81	422	463	442	440	—	—	—	367	403	385	382	—	—	—
82	441	475	452	—	—	—	—	390	418	389	—	—	—	—
83	479	501	450	—	—	—	—	417	435	385	—	—	—	—
84	484	473	397	—	—	—	—	417	411	344	—	—	—	—
85	400	449	441	—	—	—	—	352	389	381	—	—	—	—
86	530	557	490	—	—	—	—	452	471	422	—	—	—	—
87	441	476	—	—	—	—	—	383	413	—	—	—	—	—
88	400	468	—	—	—	—	—	360	405	—	—	—	—	—
89	475	500	489	—	—	—	—	410	424	421	—	—	—	—
90	461	491	483	—	—	—	—	412	432	426	—	—	—	—
91	437	487	—	—	—	—	—	383	423	—	—	—	—	—
92	420	430	—	—	—	—	—	379	377	—	—	—	—	—
93	479	539	—	—	—	—	—	420	470	—	—	—	—	—
94	407	456	—	—	—	—	—	361	402	—	—	—	—	—
95	425	445	509	—	—	—	—	387	392	458	—	—	—	—
96	476	478	440	—	—	—	—	430	421	391	—	—	—	—
97	457	498	477	—	—	—	—	407	446	417	—	—	—	—
98	455	495	473	—	—	—	—	400	436	463	—	—	—	—
99	496	499	451	—	—	—	—	444	433	409	—	—	—	—
100	544	476	434	—	—	—	—	405	414	386	—	—	—	—
101	513	516	547	509	494	—	—	437	496	470	445	447	—	—
102	499	518	510	471	438	—	—	444	455	447	423	389	—	—
103	461	523	539	506	485	465	427	397	448	467	442	425	407	376
104	455	497	511	501	466	439	405	394	435	446	439	408	374	364
105	561	507	465	511	—	—	—	484	441	407	438	—	—	—
106	543	491	442	456	—	—	—	485	427	392	401	—	—	—
107	475	437	439	—	—	—	—	415	391	381	—	—	—	—
108	495	492	461	468	—	—	—	437	431	405	405	—	—	—
109	480	472	487	401	397	—	—	424	417	413	363	345	—	—
110	443	478	470	452	403	—	—	389	425	414	408	345	—	—

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht pro Kubikmeter Trockenvolumen in der Periode							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen in der Periode						
	0	31	61	91	121	151	181	0	31	61	91	121	151	181
	30	60	90	120	150	180	210	30	60	90	120	150	180	210
Kilogramm							Kilogramm							
111	526	524	516	437	431	—	—	457	463	456	391	354	—	—
112	460	548	542	493	484	—	—	398	458	474	434	404	—	—
113	509	482	483	511	—	—	—	449	424	425	399	—	—	—
114	523	505	476	480	—	—	—	470	451	427	410	—	—	—
115	533	500	472	462	—	—	—	474	441	413	396	—	—	—
116	461	481	473	484	—	—	—	421	428	425	396	—	—	—
117	478	473	431	410	453	—	—	421	418	386	367	360	—	—
118	484	489	459	455	—	—	—	420	436	408	389	—	—	—
119	555	516	487	457	—	—	—	491	464	429	389	—	—	—
120	574	544	472	456	—	—	—	510	484	420	394	—	—	—
121	522	568	545	468	414	—	—	460	503	473	411	369	—	—
122	552	550	539	486	433	—	—	493	487	475	426	382	—	—
123	—	554	536	499	471	—	—	—	484	474	439	412	—	—
124	601	529	476	439	435	—	—	524	467	421	388	381	—	—
125	531	495	477	—	—	—	—	474	436	428	—	—	—	—
126	544	496	448	—	—	—	—	478	410	329	—	—	—	—
127	631	475	423	—	—	—	—	523	420	372	—	—	—	—
128	441	481	478	—	—	—	—	389	416	412	—	—	—	—
129	594	565	513	466	485	—	—	542	506	462	425	505	—	—
130	451	480	467	414	435	—	—	405	439	420	374	392	—	—
131	469	483	499	459	412	—	—	425	432	450	416	370	—	—
132	443	456	431	418	—	—	—	406	408	324	368	—	—	—
133	575	532	471	475	—	—	—	523	461	424	418	—	—	—
134	494	509	489	499	—	—	—	447	448	436	429	—	—	—
135	551	514	496	498	—	—	—	500	457	436	426	—	—	—

Durchschnittliche Raumgewichte ganzer Stämme
am Ende der verschiedenen Zuwachsperioden.

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht pro Kubikmeter Trockenvolumen im Alter							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen im Alter						
	30	60	90	120	150	180	210	30	60	90	120	150	180	210
	Kilogramm							Kilogramm						
1	451	482	487	—	—	—	—	401	426	434	—	—	—	—
2	525	469	460	—	—	—	—	474	425	407	—	—	—	—
3	456	474	506	511	—	—	—	406	418	437	440	—	—	—
4	461	500	496	492	—	—	—	420	452	441	435	—	—	—
5	445	517	522	512	—	—	—	399	461	462	454	—	—	—
6	498	464	457	452	—	—	—	448	422	412	409	—	—	—
7	459	473	484	—	—	—	—	409	418	424	—	—	—	—
8	552	524	508	—	—	—	—	466	448	434	—	—	—	—
9	498	491	493	—	—	—	—	438	426	429	—	—	—	—
10	434	464	474	—	—	—	—	395	410	419	—	—	—	—
11	551	562	553	537	537	—	—	471	493	488	472	478	—	—
12	449	533	527	509	500	—	—	405	479	471	452	443	—	—
13	457	479	487	—	—	—	—	400	416	427	—	—	—	—
14	514	539	549	—	—	—	—	462	467	474	—	—	—	—
15	411	462	471	470	469	—	—	379	419	429	425	425	—	—
16	458	497	492	489	—	—	—	404	446	442	437	—	—	—
17	447	453	—	—	—	—	—	400	401	—	—	—	—	—
18	457	470	—	—	—	—	—	400	414	—	—	—	—	—
19	485	490	506	495	478	471	—	435	441	454	443	430	424	—
20	556	587	604	583	553	528	517	485	505	525	512	494	469	459

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht pro Kubikmeter Trockenvolumen im Alter							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen im Alter						
	30	60	90	120	150	180	210	30	60	90	120	150	180	210
	Kilogramm							Kilogramm						
21	469	489	—	—	—	—	—	429	435	—	—	—	—	—
22	488	505	—	—	—	—	—	430	443	—	—	—	—	—
23	482	—	—	—	—	—	—	408	—	—	—	—	—	—
24	471	—	—	—	—	—	—	396	—	—	—	—	—	—
25	453	522	530	532	—	—	—	409	459	465	464	—	—	—
26	544	551	533	526	—	—	—	499	493	472	463	—	—	—
27	511	491	482	465	461	—	—	454	437	431	417	415	—	—
28	555	511	477	458	449	—	—	505	466	434	411	405	—	—
29	440	466	448	438	—	—	—	395	411	397	389	—	—	—
30	438	468	466	458	—	—	—	379	411	411	406	—	—	—
31	543	518	505	498	—	—	—	488	460	444	439	—	—	—
32	505	481	460	458	—	—	—	459	429	405	403	—	—	—
33	482	456	445	—	—	—	—	421	410	399	—	—	—	—
34	506	501	496	—	—	—	—	442	442	436	—	—	—	—
35	480	484	—	—	—	—	—	413	413	—	—	—	—	—
36	530	460	—	—	—	—	—	469	411	—	—	—	—	—
37	556	489	486	—	—	—	—	492	442	438	—	—	—	—
38	500	456	456	—	—	—	—	457	410	410	—	—	—	—
39	452	455	453	449	—	—	—	398	406	399	398	—	—	—
40	480	508	514	511	—	—	—	434	447	450	449	—	—	—
41	470	445	426	419	—	—	—	416	398	382	377	—	—	—
42	479	482	474	462	—	—	—	434	434	424	412	—	—	—
43	548	512	501	488	475	—	—	474	448	441	430	421	—	—
44	453	489	478	473	—	—	—	417	429	422	418	—	—	—
45	461	475	480	—	—	—	—	416	425	427	—	—	—	—
46	469	489	479	—	—	—	—	428	438	430	—	—	—	—
47	475	483	480	479	—	—	—	431	435	432	430	—	—	—
48	497	497	484	468	—	—	—	447	447	435	424	—	—	—
49	437	459	—	—	—	—	—	394	410	—	—	—	—	—
50	417	454	—	—	—	—	—	376	409	—	—	—	—	—

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht pro Kubikmeter Trockenvolumen im Alter							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen im Alter						
	30	60	90	120	150	180	210	30	60	90	120	150	180	210
	Kilogramm							Kilogramm						
51	481	535	522	510	—	—	—	436	484	466	453	—	—	—
52	548	547	528	511	—	—	—	487	482	464	449	—	—	—
53	449	481	—	—	—	—	—	390	419	—	—	—	—	—
54	371	381	—	—	—	—	—	333	341	—	—	—	—	—
55	595	589	541	511	506	—	—	533	530	486	459	454	—	—
56	511	539	549	523	518	—	—	466	485	486	459	453	—	—
57	457	507	511	503	485	475	—	423	449	454	451	432	423	—
58	444	473	484	487	482	462	443	395	417	433	426	407	492	—
59	502	501	498	476	467	—	—	431	443	438	416	408	—	—
60	490	502	509	502	479	—	—	413	437	442	444	422	—	—
61	479	418	425	425	—	—	—	422	389	406	406	—	—	—
62	481	491	431	—	—	—	—	435	431	366	—	—	—	—
63	448	463	461	442	—	—	—	393	411	409	394	—	—	—
64	491	500	512	502	—	—	—	419	435	444	437	—	—	—
65	424	451	452	430	427	—	—	375	397	399	385	377	—	—
66	475	477	484	479	481	—	—	416	419	427	423	424	—	—
67	484	498	498	495	—	—	—	430	437	436	433	—	—	—
68	419	458	460	460	—	—	—	375	404	404	401	—	—	—
69	432	483	—	—	—	—	—	378	420	—	—	—	—	—
70	472	488	—	—	—	—	—	425	434	—	—	—	—	—
71	454	457	454	—	—	—	—	398	404	403	—	—	—	—
72	446	472	474	—	—	—	—	395	411	411	—	—	—	—
73	387	383	390	—	—	—	—	352	346	353	—	—	—	—
74	311	424	426	426	—	—	—	275	382	380	378	—	—	—
75	510	492	496	497	—	—	—	444	431	431	434	—	—	—
76	446	508	514	497	496	—	—	410	439	443	430	430	—	—
77	439	437	432	434	—	—	—	389	392	387	388	—	—	—
78	502	484	475	468	—	—	—	458	438	423	419	—	—	—
79	456	467	446	—	—	—	—	401	410	393	—	—	—	—
80	475	476	458	—	—	—	—	416	412	401	—	—	—	—

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht pro Kubikmeter Trockenvolumen im Alter							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen im Alter						
	30	60	90	120	150	180	210	30	60	90	120	150	180	210
	Kilogramm							Kilogramm						
81	422	454	449	447	—	—	—	367	395	391	389	—	—	—
82	441	469	459	—	—	—	—	390	412	400	—	—	—	—
83	479	495	476	—	—	—	—	417	430	412	—	—	—	—
84	484	474	449	—	—	—	—	417	411	390	—	—	—	—
85	400	438	439	—	—	—	—	353	381	382	—	—	—	—
86	530	553	515	—	—	—	—	452	468	441	—	—	—	—
87	441	470	—	—	—	—	—	383	408	—	—	—	—	—
88	400	446	—	—	—	—	—	360	390	—	—	—	—	—
89	475	497	494	—	—	—	—	410	421	422	—	—	—	—
90	461	483	484	—	—	—	—	412	427	427	—	—	—	—
91	437	473	—	—	—	—	—	383	411	—	—	—	—	—
92	420	427	—	—	—	—	—	379	377	—	—	—	—	—
93	479	521	—	—	—	—	—	420	454	—	—	—	—	—
94	407	433	—	—	—	—	—	361	385	—	—	—	—	—
95	425	441	462	—	—	—	—	387	391	471	—	—	—	—
96	476	479	464	—	—	—	—	430	422	410	—	—	—	—
97	457	488	487	—	—	—	—	407	437	434	—	—	—	—
98	455	487	485	—	—	—	—	400	429	434	—	—	—	—
99	496	498	486	—	—	—	—	444	435	420	—	—	—	—
100	544	481	453	—	—	—	—	405	413	397	—	—	—	—
101	513	517	533	523	517	—	—	437	454	463	455	454	—	—
102	499	516	513	500	487	—	—	444	454	450	440	432	—	—
103	461	515	531	517	504	493	480	397	442	458	449	440	430	420
104	455	492	504	502	493	481	474	394	430	440	440	431	422	421
105	561	510	484	492	—	—	—	484	443	420	426	—	—	—
106	543	494	453	454	—	—	—	485	430	402	402	—	—	—
107	475	447	444	—	—	—	—	415	396	393	—	—	—	—
108	495	491	470	469	—	—	—	437	432	414	411	—	—	—
109	480	472	481	460	454	—	—	424	418	415	403	397	—	—
110	443	472	472	466	457	—	—	389	421	418	414	406	—	—

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht pro Kubikmeter Trockenvolumen im Alter							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen im Alter						
	30	60	90	120	150	180	210	30	60	90	120	150	180	210
	Kilogramm							Kilogramm						
111	526	525	521	501	493	—	—	457	462	459	443	432	—	—
112	460	543	542	526	517	—	—	398	455	469	458	446	—	—
113	509	484	483	487	—	—	—	444	426	424	419	—	—	—
114	523	507	483	482	—	—	—	470	452	431	426	—	—	—
115	533	502	478	473	—	—	—	474	442	419	411	—	—	—
116	461	478	475	477	—	—	—	421	428	426	419	—	—	—
117	478	474	451	436	439	—	—	421	418	400	388	384	—	—
118	484	488	470	463	—	—	—	420	421	413	401	—	—	—
119	555	518	494	471	—	—	—	491	464	435	406	—	—	—
120	574	549	503	475	—	—	—	510	489	448	416	—	—	—
121	522	561	552	528	511	—	—	460	495	483	462	449	—	—
122	552	551	544	522	503	—	—	493	488	482	459	442	—	—
123	—	554	541	521	502	—	—	—	484	477	459	440	—	—
124	601	537	497	472	459	—	—	524	471	439	416	401	—	—
125	531	500	491	—	—	—	—	474	442	436	—	—	—	—
126	544	474	464	—	—	—	—	478	418	409	—	—	—	—
127	631	483	457	—	—	—	—	523	428	403	—	—	—	—
128	441	477	475	—	—	—	—	389	413	411	—	—	—	—
129	594	572	549	532	523	—	—	542	514	497	479	483	—	—
130	451	476	472	451	446	—	—	405	426	423	406	401	—	—
131	469	480	488	477	459	—	—	425	431	439	429	413	—	—
132	443	454	441	437	—	—	—	406	407	395	389	—	—	—
133	575	540	502	596	—	—	—	523	472	446	439	—	—	—
134	494	507	598	499	—	—	—	447	448	443	441	—	—	—
135	551	521	507	505	—	—	—	500	464	448	445	—	—	—

Anlage V.

Stammanalysen.

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 1 (87 J. h = 29,2).

1,07	79	188	271	335	—	—	—	—	382
4,30	74	165	256	305	—	—	—	—	330
8,45	67	119	221	276	—	—	—	—	294
12,60	61	42	195	253	—	—	—	—	258
16,75	53	—	149	219	—	—	—	—	225
19,90	45	—	113	188	—	—	—	—	194
23,05	36	—	58	152	—	—	—	—	156
26,20	27	—	—	89	—	—	—	—	92

Nr. 2 (88 J. h = 26,5).

1,07	79	162	255	336	—	—	—	—	376
4,30	72	152	227	305	—	—	—	—	321
8,45	63	74	203	275	—	—	—	—	283
12,60	56	—	174	246	—	—	—	—	251
16,75	46	—	119	215	—	—	—	—	220
20,90	32	—	25	160	—	—	—	—	163

Nr. 3 (112 J. h = 29,2).

1,07	105	122	225	291	330	—	—	—	365
4,30	95	104	187	269	305	—	—	—	319
7,45	90	85	175	259	297	—	—	—	301
10,60	86	44	175	238	276	—	—	—	284
13,75	78	—	115	218	257	—	—	—	266
16,90	69	—	62	193	231	—	—	—	242
20,50	60	—	35	158	202	—	—	—	—
22,20	44	—	—	80	147	—	—	—	154

Höhe an Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter						Berindeter Durch- messer mm	
		30	60	90	120	150	180		210
		mm							

Nr. 4 (110 J. h = 29,3).

1,07	103	108	191	282	335	—	—	—	371
4,22	94	91	177	264	312	—	—	—	332
7,37	88	59	170	255	300	—	—	—	316
10,52	80	—	137	235	282	—	—	—	292
13,67	72	—	118	221	266	—	—	—	276
16,82	61	—	61	196	249	—	—	—	244
19,97	48	—	—	155	209	—	—	—	214
22,12	38	—	—	92	152	—	—	—	159
24,27	34	—	—	72	131	—	—	—	139

Nr. 5 (120 J. h = 30,1).

1,07	116	110	213	282	358	—	—	—	402
4,30	110	105	195	259	324	—	—	—	352
8,45	103	76	179	239	305	—	—	—	325
12,60	93	21	157	220	283	—	—	—	293
16,75	81	—	120	193	254	—	—	—	260
20,90	66	—	47	162	228	—	—	—	235
24,50	49	—	—	87	168	—	—	—	173

Nr. 6 (122 J. h = 29,5).

1,07	115	84	242	325	363	—	—	—	399
4,30	107	73	220	293	332	—	—	—	355
8,45	94	10	195	275	313	—	—	—	328
12,60	79	—	138	246	287	—	—	—	296
16,75	72	—	69	203	253	—	—	—	257
20,90	59	—	—	125	209	—	—	—	215
24,50	35	—	—	13	126	—	—	—	131

Nr. 7 (91 J. h = 24,4).

1,07	83	129	208	275	—	—	—	—	316
4,30	76	101	185	249	—	—	—	—	263
8,45	70	69	167	225	—	—	—	—	237
12,60	58	—	122	198	—	—	—	—	202
16,75	44	—	71	162	—	—	—	—	174
20,90	30	—	—	105	—	—	—	—	111

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 8 (92 J. h = 24,6).

1,07	81	119	212	277	—	—	—	—	318
4,22	77	108	205	273	—	—	—	—	288
7,37	72	76	198	266	—	—	—	—	267
9,52	67	36	176	247	—	—	—	—	252
12,67	57	—	138	221	—	—	—	—	229
16,82	41	—	56	179	—	—	—	—	184
20,97	22	—	—	80	—	—	—	—	85

Nr. 9 (70 J. h = 25,0).

1,07	67	133	241	270	—	—	—	—	304
4,30	62	125	229	257	—	—	—	—	274
8,45	55	100	216	244	—	—	—	—	249
12,60	45	34	184	210	—	—	—	—	214
16,75	36	—	127	168	—	—	—	—	172
20,90	19	—	40	86	—	—	—	—	88

Nr. 10 (75 J. h = 25,2).

1,07	70	129	234	269	—	—	—	—	300
4,50	65	112	224	256	—	—	—	—	270
8,35	53	85	204	238	—	—	—	—	242
12,60	44	22	170	211	—	—	—	—	217
16,75	36	—	142	180	—	—	—	—	184
20,90	22	—	66	114	—	—	—	—	117

Nr. 11 (140 J. h = 30,0).

1,07	138	110	174	259	334	360	—	—	414
4,30	132	112	167	244	301	328	—	—	348
8,45	123	94	151	224	286	312	—	—	324
12,60	117	38	125	199	261	287	—	—	293
16,75	98	—	72	164	231	252	—	—	265
20,90	79	—	—	76	161	202	—	—	205
24,50	50	—	—	—	78	126	—	—	131

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 12 (137 J. h = 28,9).

1,07	134	110	212	292	342	359	—	—	394
4,30	117	78	185	260	307	318	—	—	341
8,45	115	61	163	242	281	293	—	—	305
12,60	98	—	116	211	257	269	—	—	274
16,75	85	—	38	158	221	235	—	—	237
20,90	74	—	—	89	172	192	—	—	—
24,50	37	—	—	—	56	96	—	—	102

Nr. 13 (71 J. h = 23,2).

1,07	68	136	216	243	—	—	—	—	289
4,30	60	116	193	215	—	—	—	—	233
8,45	53	92	174	197	—	—	—	—	203
12,60	44	19	150	172	—	—	—	—	178
16,75	32	—	106	134	—	—	—	—	140
20,90	14	—	—	60	—	—	—	—	64

Nr. 14 (74 J. h = 23,1).

1,07	71	127	223	256	—	—	—	—	298
4,30	66	121	203	230	—	—	—	—	248
8,45	59	101	186	212	—	—	—	—	219
12,60	47	21	154	179	—	—	—	—	184
16,75	39	—	100	137	—	—	—	—	141
20,90	18	—	—	55	—	—	—	—	59

Nr. 15 (133 J. h = 28,5).

1,07	121	114	199	251	320	341	—	—	379
4,30	113	86	177	226	291	322	—	—	328
8,45	103	—	152	206	271	292	—	—	301
12,60	94	—	118	178	245	265	—	—	272
16,75	85	—	62	151	214	234	—	—	240
20,90	67	—	—	91	174	194	—	—	199
24,50	38	—	—	—	65	100	—	—	106

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 16 (112 J. h = 28,5).

1,07	101	127	221	313	356	—	—	—	384
4,30	94	110	203	289	332	—	—	—	354
8,45	89	66	190	281	319	—	—	—	331
12,60	79	—	152	248	291	—	—	—	298
16,75	68	—	111	219	262	—	—	—	268
20,90	57	—	23	170	222	—	—	—	228
24,50	35	—	—	64	121	—	—	—	127

Nr. 17 (54 J. h = 22,3).

1,07	50	165	246	—	—	—	—	—	273
4,30	44	156	243	—	—	—	—	—	251
8,45	39	123	215	—	—	—	—	—	221
12,60	32	69	181	—	—	—	—	—	186
16,75	22	—	132	—	—	—	—	—	137
20,90	6	—	44	—	—	—	—	—	48

Nr. 18 (55 J. h = 20,7).

1,07	50	156	255	—	—	—	—	—	294
4,30	43	140	227	—	—	—	—	—	236
8,45	36	103	208	—	—	—	—	—	213
10,60	31	53	190	—	—	—	—	—	196
14,75	24	—	150	—	—	—	—	—	155
18,90	10	—	51	—	—	—	—	—	56

Nr. 19 (165 J. h = 28,0).

1,07	157	128	231	324	394	423	438	—	488
4,30	150	117	206	298	349	337	388	—	411
8,45	141	43	185	271	323	352	364	—	384
12,60	133	—	147	228	281	313	329	—	341
16,75	123	—	90	183	243	287	300	—	312
20,90	107	—	—	84	141	189	206	—	212
24,50	56	—	—	—	25	90	104	—	108

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 20 (200 J. h = 27,8).

1,07	188	46	135	233	319	383	438	457	520
4,30	164	—	107	192	283	339	389	410	454
8,45	148	—	43	167	266	325	376	399	423
12,60	136	—	—	124	205	272	330	349	356
16,75	125	—	—	44	131	231	298	326	329
20,90	77	—	—	—	—	113	187	217	222
24,50	47	—	—	—	—	—	78	120	124

Nr. 21 (48 J. h = 18,7).

1,07	44	137	201	—	—	—	—	—	219
4,30	37	134	187	—	—	—	—	—	196
8,45	30	90	159	—	—	—	—	—	165
12,60	20	14	118	—	—	—	—	—	123
16,75	6	—	42	—	—	—	—	—	46

Nr. 22 (45 J. h = 18,8).

1,07	41	153	203	—	—	—	—	—	232
4,30	36	136	183	—	—	—	—	—	191
8,45	29	110	156	—	—	—	—	—	161
12,60	21	35	116	—	—	—	—	—	120
16,75	—	—	43	—	—	—	—	—	47

Nr. 23 (23 J. h = 10,5).

1,00	—	92	—	—	—	—	—	—	105
4,00	—	83	—	—	—	—	—	—	90
6,00	—	72	—	—	—	—	—	—	77
8,00	—	57	—	—	—	—	—	—	62

Nr. 24 (24 J. h = 10,2).

1,00	—	99	—	—	—	—	—	—	114
4,00	—	88	—	—	—	—	—	—	93
6,00	—	72	—	—	—	—	—	—	76
8,00	—	62	—	—	—	—	—	—	67

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 25 (110 J. h = 26,6).

1,00	100	93	177	286	349	—	—	—	379
3,22	94	85	170	273	328	—	—	—	352
6,44	87	54	150	253	302	—	—	—	319
10,64	79	—	129	240	287	—	—	—	301
14,80	63	—	53	197	252	—	—	—	259
18,95	46	—	—	141	207	—	—	—	213

Nr. 26 (110 J. h = 29,2).

1,00	104	148	260	339	386	—	—	—	430
3,22	100	136	230	302	343	—	—	—	363
6,44	96	123	214	284	323	—	—	—	336
10,65	90	78	187	259	294	—	—	—	302
14,85	79	—	152	231	267	—	—	—	272
18,85	65	—	84	192	229	—	—	—	234
23,05	49	—	—	156	200	—	—	—	205
27,20	32	—	—	46	93	—	—	—	97

Nr. 27 (135 J. h = 26,8).

1,00	127	88	201	283	344	373	—	—	399
4,22	119	69	175	249	303	324	—	—	345
8,44	106	6	155	233	285	305	—	—	318
12,60	94	—	113	194	255	279	—	—	284
16,05	87	—	64	176	244	274	—	—	279
19,60	66	—	—	77	141	167	—	—	170
23,70	40	—	—	—	63	90	—	—	94
21,70	58	—	—	37	96	114*	—	—	117

Nr. 28 (135 J. h = 27,1).

1,00	131	96	203	271	333	355	—	—	409
4,22	123	83	179	243	299	316	—	—	343
8,44	113	41	155	224	279	299	—	—	310
12,66	94	—	93	189	249	271	—	—	278
16,86	74	—	—	129	201	225	—	—	236
21,00	54	—	—	29	129	167	—	—	173

*) Gabel.

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 29 (116 J. h = 29,1).

1,00	112	152	249	319	361	—	—	—	389
4,22	109	134	220	290	334	—	—	—	349
8,44	101	93	213	272	333	—	—	—	349
12,64	89	18	173	247	292	—	—	—	299
16,34	79	—	123	209	259	—	—	—	264
20,00	65	—	45	148	206	—	—	—	210
24,15	44	—	—	84	154	—	—	—	160

Nr. 30 (116 J. h = 29,8).

1,00	109	145	255	326	372	—	—	—	396
4,22	104	137	245	307	353	—	—	—	367
8,44	87	90	216	281	328	—	—	—	338
12,66	88	17	194	269	319	—	—	—	324
16,88	75	—	129	224	275	—	—	—	281
21,05	62	—	38	172	232	—	—	—	238
25,20	40	—	—	66	145	—	—	—	150

Nr. 31 (107 J. h = 23,7).

1,00	104	131	211	267	291	—	—	—	321
3,20	100	117	198	251	274	—	—	—	297
5,35	96	104	186	240	264	—	—	—	280
8,50	89	61	155	207	227	—	—	—	233
12,65	70	—	113	175	199	—	—	—	203
16,80	56	—	38	135	161	—	—	—	165
20,95	36	—	—	55	105	—	—	—	109

Nr. 32 (107 J. h = 23,6).

1,00	97	143	228	292	323	—	—	—	351
4,20	93	111	198	256	283	—	—	—	298
8,35	87	39	162	229	256	—	—	—	264
12,50	62	—	90	197	228	—	—	—	232
16,65	44	—	—	152	202	—	—	—	207
19,80	29	—	—	43	103	—	—	—	106

Nr. 33 (84 J. h = 17,3).

1,00	77	127	209	247	—	—	—	—	278
4,20	70	97	194	229	—	—	—	—	236
8,35	60	20	145	197	—	—	—	—	201
12,50	38	—	69	135	—	—	—	—	138
15,15	29	—	28	85	—	—	—	—	88

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 34 (84 J. h = 17,5).

1,00	80	108	187	232	—	—	—	—	251
4,20	69	93	167	207	—	—	—	—	221
8,35	60	39	138	185	—	—	—	—	190
12,50	40	—	78	143	—	—	—	—	148
15,15	30	—	22	80	—	—	—	—	85

Nr. 35 (60 J. h = 11,2).

1,00	51	64	125	—	—	—	—	—	141
3,12	41	52	114	—	—	—	—	—	122
5,24	34	16	102	—	—	—	—	—	107
8,36	20	—	83	—	—	—	—	—	88

Nr. 36 (60 J. h = 10,4).

1,00	45	63	127	—	—	—	—	—	149
3,12	38	43	116	—	—	—	—	—	131
5,24	31	—	104	—	—	—	—	—	109
7,36	20	—	69	—	—	—	—	—	74

Nr. 37 (73 J. h = 11,0).

1,10	66	49	117	147	—	—	—	—	170
4,20	51	25	105	132	—	—	—	—	139
7,30	37	—	73	109	—	—	—	—	115

Nr. 38 (73 J. h = 11,3).

1,10	66	70	125	146	—	—	—	—	174
4,15	52	37	104	122	—	—	—	—	128
7,25	40	—	76	98	—	—	—	—	104

Nr. 39 (112 J. h = 21,6).

1,00	105	98	192	263	297	—	—	—	329
4,15	95	79	167	236	265	—	—	—	276
8,30	87	22	139	205	244	—	—	—	249
12,45	68	—	74	159	196	—	—	—	202
16,60	42	—	—	85	136	—	—	—	142

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 40 (114 J. h = 21,8).

1,00	108	121	185	250	280	—	—	—	309
4,15	98	102	165	226	254	—	—	—	268
8,30	90	41	139	204	231	—	—	—	238
12,45	69	—	82	165	193	—	—	—	197
16,60	47	—	—	97	156	—	—	—	160

Nr. 41 (114 J. h = 22,9).

1,00	105	103	194	291	342	—	—	—	367
4,20	98	90	184	276	327	—	—	—	340
8,40	87	23	148	248	300	—	—	—	306
12,60	66	—	59	193	250	—	—	—	255
16,80	44	—	—	110	202	—	—	—	207

Nr. 42 (114 J. h = 21,6).

1,00	106	131	208	274	310	—	—	—	351
4,20	99	105	184	243	276	—	—	—	290
8,40	89	44	152	211	242	—	—	—	246
12,35	72	—	77	166	199	—	—	—	203
16,30	46	—	—	100	152	—	—	—	155

Nr. 43 (142 J. h = 23,4).

1,25	134	77	155	247	321	356	—	—	391
4,30	121	40	141	234	303	335	—	—	353
8,50	106	—	107	207	276	310	—	—	315
12,80	89	—	37	159	253	291	—	—	296
16,00	66	—	—	71	193	245	—	—	250
17,70	57	—	—	30	137	197	—	—	201

Nr. 44 (124 J. h = 27,0).

1,25	116	80	185	275	348	354	—	—	378
4,30	101	44	170	255	316	320	—	—	342
8,60	91	—	142	231	292	298	—	—	306
12,80	78	—	97	199	261	265	—	—	267
17,00	66	—	12	157	230	235	—	—	240
21,20	51	—	—	70	166	172	—	—	176

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 45 (91 J. h = 28,5).

1,10	83	144	257	349	—	—	—	—	384
4,30	78	131	228	305	—	—	—	—	330
8,50	71	93	207	279	—	—	—	—	290
12,70	63	20	174	248	—	—	—	—	255
16,80	52	—	137	217	—	—	—	—	222
21,00	42	—	60	191	—	—	—	—	196
25,10	25	—	—	89	—	—	—	—	94

Nr. 46 (91 J. h = 29,1).

11,0	82	168	273	330	—	—	—	—	372
4,30	77	140	239	291	—	—	—	—	310
8,80	70	98	222	272	—	—	—	—	278
13,00	63	23	185	241	—	—	—	—	245
17,40	54	—	141	207	—	—	—	—	212
21,50	42	—	61	166	—	—	—	—	170
24,70	31	—	—	104	—	—	—	—	108

Nr. 47 (123 J. h = 32,2).

1,10	118	126	247	326	374	377	—	—	417
4,30	112	113	222	289	334	338	—	—	362
8,50	103	82	200	268	320	324	—	—	342
12,90	95	20	173	237	281	285	—	—	298
17,10	88	—	147	217	259	262	—	—	270
21,30	73	—	62	179	224	227	—	—	231
25,40	59	—	—	109	177	181	—	—	186
28,55	43	—	—	32	105	110	—	—	115

Nr. 48 (123 J. h = 27,6).

1,10	116	120	249	311	365	370	—	—	416
4,30	109	100	222	271	316	319	—	—	339
8,80	102	51	190	252	298	301	—	—	305
13,00	92	—	140	217	270	273	—	—	279
17,10	73	—	60	172	219	223	—	—	228
21,35	58	—	—	112	169	172	—	—	177

Nr. 49 (45 J. h = 15,8).

1,10	37	131	185	—	—	—	—	—	205
4,30	31	108	168	—	—	—	—	—	173
8,65	23	57	138	—	—	—	—	—	142
11,50	15	—	99	—	—	—	—	—	103

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 50 (45 J. h = 17,1).

1,10	39	140	182	—	—	—	—	—	212
4,40	33	125	165	—	—	—	—	—	174
8,80	25	77	140	—	—	—	—	—	145
12,10	18*	16	114	—	—	—	—	—	119

Nr. 51 (118 J. h = 25,3).

1,10	111	146	223	295	354	—	—	—	402
4,30	105	117	180	243	302	—	—	—	331
8,50	97	75	158	219	276	—	—	—	293
12,60	90	12	135	193	244	—	—	—	251
16,80	78	—	80	160	214	—	—	—	220
19,90	59	—	—	99	174	—	—	—	179

Nr. 52 (118 J. h = 25,2).

1,10	111	147	235	302	344	—	—	—	375
4,30	106	129	209	270	309	—	—	—	325
8,50	99	88	182	243	282	—	—	—	294
12,70	90	17	145	208	250	—	—	—	257
15,85	84	—	106	178	217	—	—	—	221
18,95	64	—	22	125	177	—	—	—	182

Nr. 53 (47 J. h = 17,7).

1,21	41	124	171	—	—	—	—	—	187
4,52	34	108	153	—	—	—	—	—	162
8,67	24	49	135	—	—	—	—	—	138
12,72	15	—	89	—	—	—	—	—	93

Nr. 54 (47 J. h = 16,3).

1,07	41	132	193	—	—	—	—	—	210
4,26	34	120	180	—	—	—	—	—	185
8,45	26	75	162	—	—	—	—	—	167
12,64	16	—	97	—	—	—	—	—	101

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 55 (130 J. h = 30,0).

1,10	122	90	180	253	317	338	—	—	382
4,30	115	69	165	238	297	316	—	—	332
8,50	103	16	143	219	274	292	—	—	302
12,70	94	—	103	194	257	276	—	—	279
16,90	79	—	34	150	217	234	—	—	240
21,10	60	—	—	84	160	181	—	—	186
25,30	40	—	—	—	77	101	—	—	105

Nr. 56 (130 J. h = 29,8).

1,10	122	87	174	253	333	352	—	—	378
4,30	113	67	165	241	303	319	—	—	336
8,50	99	—	139	214	289	307	—	—	312
12,70	91	—	101	189	266	281	—	—	287
16,90	72	—	5	145	229	249	—	—	253
21,08	58	—	—	68	181	206	—	—	210
24,80	38	—	—	—	101	138	—	—	142
27,50	21	—	—	—	30	64	—	—	67

Nr. 57 (179 J. h = 31,2).

1,10	161	68	183	272	320	352	391	—	411
4,30	156	44	171	253	294	320	349	—	359
8,50	149	—	153	235	280	304	331	—	339
12,69	137	—	92	198	245	272	302	—	306
16,85	123	—	29	157	207	235	264	—	267
20,97	107	—	—	76	160	199	230	—	234
25,17	84	—	—	—	64	120	155	—	159
28,27	57	—	—	—	—	56	92	—	96

Nr. 58 (179 J. h = 27,2).

1,10	160	37	156	241	307	358	392	—	413
4,30	147	—	135	224	284	332	362	—	368
8,50	138	—	98	196	259	302	335	—	338
12,69	125	—	37	163	232	275	313	—	315
16,85	112	—	—	114	192	237	277	—	279
20,97	96	—	—	36	125	180	221	—	223
24,07	70	—	—	—	33	97	148	—	150

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 59 (149 J. h = 30,6).

1,10	143	94	184	255	300	332	—	—	343
4,30	135	72	175	244	286	316	—	—	324
8,50	119	—	143	221	267	297	—	—	300
12,69	107	—	104	193	242	274	—	—	277
16,85	95	—	48	157	208	242	—	—	245
21,00	81	—	—	78	155	197	—	—	199
25,12	55	—	—	—	78	131	—	—	133

Nr. 60 (149 J. h = 31,0).

1,10	143	78	160	230	282	322	—	—	345
4,30	130	57	154	220	264	302	—	—	307
8,50	116	—	131	199	248	288	—	—	291
11,69	108	—	104	181	233	273	—	—	275
14,87	98	—	56	156	210	248	—	—	251
18,03	90	—	10	130	190	243	—	—	245
21,18	78	—	—	87	146	192	—	—	196
25,30	57	—	—	—	65	132	—	—	140

Nr. 61 (87 J. h = 20,9).

1,07	75	83	165	231	—	—	—	—	263
3,22	64	50	154	216	—	—	—	—	222
6,36	54	—	125	193	—	—	—	—	197
10,48	44	—	63	165	—	—	—	—	168
14,58	20	—	—	110	—	—	—	—	114

Nr. 62 (87 J. h = 21,3).

1,07	66	42	144	223	—	—	—	—	242
5,29	55	—	139	215	—	—	—	—	220
9,44	47	—	109	187	—	—	—	—	190
13,56	36	—	54	162	—	—	—	—	165
17,66	20	—	—	110	—	—	—	—	104

Nr. 63 (124 J. h = 27,0).

1,10	121	123	212	281	327	—	—	—	350
4,30	114	108	198	260	302	—	—	—	313
8,47	105	74	173	238	277	—	—	—	282
12,62	94	—	143	212	251	—	—	—	255
16,77	82	—	81	173	216	—	—	—	220
20,92	61	—	—	110	161	—	—	—	167

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 64 (121 J. h = 27,5).

1,10	115	93	189	257	317	—	—	—	349
4,30	105	76	177	239	291	—	—	—	304
7,50	98	49	164	221	276	—	—	—	282
10,67	89	—	143	210	253	—	—	—	256
14,82	80	—	97	172	223	—	—	—	227
18,97	67	—	36	125	178	—	—	—	182
23,09	50	—	—	50	119	—	—	—	123

Nr. 65 (126 J. h = 28,9).

1,10	119	93	176	249	319	332	—	—	362
4,30	106	70	166	228	290	298	—	—	313
8,50	95	—	141	208	270	279	—	—	285
12,70	84	—	100	180	242	254	—	—	258
16,87	72	—	34	147	214	226	—	—	230
21,02	53	—	—	75	166	180	—	—	184
24,16	36	—	—	—	102	119	—	—	122

Nr. 66 (126 J. h = 29,0).

1,10	117	77	165	245	319	333	—	—	362
4,30	107	57	149	224	295	310	—	—	320
8,50	97	7	129	211	275	288	—	—	292
12,67	87	—	95	189	254	269	—	—	272
16,82	68	—	7	152	222	234	—	—	237
20,97	55	—	—	94	175	187	—	—	191
25,12	38	—	—	10	93	113	—	—	116

Nr. 67 (99 J. h = 29,8).

1,10	93	162	278	364	382	—	—	—	413
4,30	87	140	240	300	313	—	—	—	320
8,50	78	86	215	281	294	—	—	—	296
12,70	72	34	188	257	270	—	—	—	272
16,87	67	—	154	230	243	—	—	—	245
21,02	55	—	89	179	195	—	—	—	198
25,17	43	—	19	110	131	—	—	—	133

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 68 (100 J. h = 28,4).

1,10	95	171	252	324	344	—	—	—	394
4,30	87	134	228	301	318	—	—	—	334
8,50	76	67	205	274	290	—	—	—	302
12,67	70	—	168	248	267	—	—	—	272
16,82	60	—	121	211	228	—	—	—	231
20,97	48	—	47	146	169	—	—	—	172
25,12	—	—	—	54	85	—	—	—	87

Nr. 69 (53 J. h = 21,5).

1,07	46	133	209	—	—	—	—	—	233
4,22	40	121	191	—	—	—	—	—	198
8,37	33	90	179	—	—	—	—	—	183
12,52	25	17	151	—	—	—	—	—	153
16,64	14	—	102	—	—	—	—	—	106

Nr. 70 (53 J. h = 22,1).

1,07	48	121	218	—	—	—	—	—	233
4,22	41	114	202	—	—	—	—	—	205
8,37	33	87	185	—	—	—	—	—	187
12,52	26	21	156	—	—	—	—	—	158
16,64	17	—	106	—	—	—	—	—	108

Nr. 71 (76 J. h = 24,8).

1,07	68	114	217	264	—	—	—	—	289
4,22	60	99	206	249	—	—	—	—	260
8,37	53	40	184	231	—	—	—	—	236
12,52	43	—	156	209	—	—	—	—	212
16,87	33	—	108	174	—	—	—	—	177
20,80	24	—	27	125	—	—	—	—	128
23,91	10	—	—	49	—	—	—	—	52

Nr. 72 (72 J. h = 24,7).

1,07	66	132	227	265	—	—	—	—	293
4,22	60	122	209	244	—	—	—	—	259
8,37	52	74	191	224	—	—	—	—	231
12,52	42	—	164	198	—	—	—	—	202
16,65	33	—	117	160	—	—	—	—	164
19,76	22	—	42	87	—	—	—	—	90

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 73 (77 J. h = 14,3).

1,07	66	99	164	194	—	—	—	203
5,27	54	33	140	175	—	—	—	178
9,37	37	—	104	148	—	—	—	152
13,47	20	—	9	72	—	—	—	76

Nr. 74 (96 J. h = 15,3).

1,07	86	51	123	186	193	—	—	204
4,20	65	—	101	168	175	—	—	178
8,32	44	—	38	136	144	—	—	149
12,73	26	—	—	60	79	—	—	84

Nr. 75 (118 J. h = 26,3).

1,10	113	141	212	269	308	—	—	340
4,30	106	112	187	237	278	—	—	290
8,50	100	86	162	215	258	—	—	264
12,67	90	14	100	166	228	—	—	231
16,80	59	—	—	106	168	—	—	171
20,91	36	—	—	32	104	—	—	107

Nr. 76 (126 J. h = 26,5).

1,10	121	120	174	232	290	301	—	331
4,30	114	106	161	223	280	289	—	301
8,47	106	64	138	203	263	272	—	275
12,62	94	—	93	173	241	252	—	256
16,77	64	—	—	110	194	206	—	211
20,89	39	—	—	15	128	146	—	151
23,99	20	—	—	—	49	68	—	72

Nr. 77 (106 J. h = 19,3).

1,07	100	99	155	206	229	—	—	238
4,22	91	73	134	183	204	—	—	207
8,37	72	—	79	156	181	—	—	185
11,49	46	—	—	114	152	—	—	155
14,59	20	—	—	53	96	—	—	100

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter						Berindeter Durch- messer mm	
		30	60	90	120	150	180		210
		mm							

Nr. 78 (109 J. h = 19,0).

1,07	101	52	106	179	233	—	—	—	244
4,22	85	19	87	156	208	—	—	—	213
8,34	57	—	40	132	184	—	—	—	189
12,44	34	—	—	76	144	—	—	—	149
15,54	23	—	—	16	91	—	—	—	96

Nr. 79 (86 J. h = 19,2).

1,10	79	125	210	248	—	—	—	—	280
4,27	72	105	190	228	—	—	—	—	240
8,42	64	48	158	199	—	—	—	—	202
12,57	51	—	108	159	—	—	—	—	162
15,70	38	—	14	107	—	—	—	—	111

Nr. 80 (85 J. h = 16,7).

1,10	79	116	198	243	—	—	—	—	271
4,27	71	92	169	212	—	—	—	—	220
8,82	55	—	121	171	—	—	—	—	175
13,00	41	—	26	105	—	—	—	—	110

Nr. 81 (102 J. h = 23,6).

1,10	95	150	239	300	326	—	—	—	355
4,28	88	126	220	274	292	—	—	—	302
8,43	80	78	200	257	276	—	—	—	279
12,58	72	—	161	220	241	—	—	—	243
16,70	62	—	73	176	201	—	—	—	203
20,80	37	—	—	71	97	—	—	—	99

Nr. 82 (95 J. h = 23,7).

1,10	86	128	225	298	—	—	—	—	345
4,37	81	113	208	275	—	—	—	—	300
8,52	75	70	182	251	—	—	—	—	257
12,52	66	8	149	221	—	—	—	—	224
16,82	47	—	76	179	—	—	—	—	184
20,97	31	—	16	77	—	—	—	—	80

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 83 (95 J. h = 19,6).

1,10	90	123	197	234	241	—	—	—	271
4,27	80	109	183	221	224	—	—	—	231
8,43	72	54	154	191	194	—	—	—	197
12,77	63	—	110	155	159	—	—	—	163
16,90	42	—	28	80	85	—	—	—	88

Nr. 84 (93 J. h = 18,6).

1,10	81	85	199	228	235	—	—	—	260
4,27	75	78	181	207	208	—	—	—	216
8,42	63	—	150	181	182	—	—	—	183
12,57	52	—	107	148	149	—	—	—	151
16,70	39	—	12	55	59	—	—	—	61

Nr. 85 (98 J. h = 25,3).

1,12	89	163	265	318	328	—	—	—	372
4,37	83	144	250	295	303	—	—	—	313
8,60	78	99	223	270	278	—	—	—	282
12,80	69	13	187	238	247	—	—	—	250
16,97	61	—	133	195	203	—	—	—	206
21,10	45	—	22	111	128	—	—	—	134

Nr. 86 (99 J. h = 28,6).

1,12	91	122	242	325	341	—	—	—	377
4,37	86	108	217	289	300	—	—	—	317
8,60	79	79	187	255	268	—	—	—	274
12,80	72	23	157	227	241	—	—	—	245
16,97	64	—	118	196	210	—	—	—	213
21,13	48	—	49	136	154	—	—	—	158
24,85	38	—	—	80	110	—	—	—	113

Nr. 87 (66 J. h = 22,4).

1,10	59	142	252	263	—	—	—	—	298
4,25	53	126	230	240	—	—	—	—	257
8,45	45	88	203	213	—	—	—	—	223
12,62	36	—	168	180	—	—	—	—	187
16,77	25	—	110	129	—	—	—	—	135
20,10	12	—	35	52	—	—	—	—	56

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 88 (63 J. h = 23,1).

1,12	57	181	273	—	—	—	—	—	301
4,37	52	159	246	—	—	—	—	—	263
8,75	45	115	220	—	—	—	—	—	227
12,90	38	94	180	—	—	—	—	—	185
17,12	27	9	127	—	—	—	—	—	131
20,25	14	—	54	—	—	—	—	—	58

Nr. 89 (86 J. h = 21,8).

1,12	78	106	202	259	—	—	—	—	297
4,57	70	91	185	239	—	—	—	—	259
8,60	59	17	163	216	—	—	—	—	224
12,77	45	—	107	190	—	—	—	—	195
16,90	28	—	8	115	—	—	—	—	118
20,00	10	—	—	40	—	—	—	—	43

Nr. 90 (81 J. h = 20,8).

1,12	73	129	220	262	—	—	—	—	293
4,40	68	114	196	234	—	—	—	—	247
8,40	62	59	175	209	—	—	—	—	219
12,37	48	—	132	177	—	—	—	—	183

Nr. 91 (51 J. h = 22,4).

1,07	45	130	201	—	—	—	—	—	224
4,22	40	122	183	—	—	—	—	—	193
8,32	33	95	166	—	—	—	—	—	172
12,42	25	32	141	—	—	—	—	—	149
16,52	16	—	101	—	—	—	—	—	111

Nr. 92 (51 J. h = 19,8).

1,07	44	145	215	—	—	—	—	—	232
4,22	39	125	197	—	—	—	—	—	203
8,35	32	87	170	—	—	—	—	—	174
12,45	22	13	136	—	—	—	—	—	141
16,55	—	—	79	—	—	—	—	—	83

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 93 (50 J. h = 19,5).

1,07	43	126	187	—	—	—	—	—	210
4,23	38	114	170	—	—	—	—	—	177
8,35	31	85	150	—	—	—	—	—	152
12,45	23	18	132	—	—	—	—	—	137
15,55	13	—	93	—	—	—	—	—	98

Nr. 94 (50 J. h = 18,3).

1,07	44	152	192	—	—	—	—	—	219
4,22	39	135	172	—	—	—	—	—	179
8,35	32	89	146	—	—	—	—	—	150
12,45	21	13	111	—	—	—	—	—	115

Nr. 95 (77 J. h = 23,0).

1,10	69	157	246	284	—	—	—	—	297
4,21	64	138	234	266	—	—	—	—	275
8,42	57	91	206	239	—	—	—	—	243
12,57	49	—	172	208	—	—	—	—	213
16,70	40	—	108	162	—	—	—	—	167
19,80	24	—	23	93	—	—	—	—	97

Nr. 96 (79 J. h = 22,0).

1,10	69	122	230	269	—	—	—	—	284
4,30	64	101	205	244	—	—	—	—	257
8,77	55	49	181	221	—	—	—	—	227
12,60	46	—	140	186	—	—	—	—	194
16,70	33	—	55	137	—	—	—	—	141
19,77	12	—	—	64	—	—	—	—	67

Nr. 97 (65 J. h = 21,2).

1,10	58	144	240	250	—	—	—	—	285
4,27	52	121	218	228	—	—	—	—	240
8,42	44	75	189	201	—	—	—	—	207
12,40	32	—	139	157	—	—	—	—	162
16,65	20	—	70	95	—	—	—	—	99

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 98 (66 J. h = 21,2).

1,10	58	124	230	241	—	—	—	—	271
4,27	53	113	209	224	—	—	—	—	239
8,42	45	70	190	202	—	—	—	—	209
12,55	35	—	158	174	—	—	—	—	179
16,65	24	—	91	116	—	—	—	—	121

Nr. 99 (96 J. h = 13,0).

1,05	88	51	92	116	123	—	—	—	137
4,12	72	23	75	99	104	—	—	—	108
8,25	51	—	37	71	79	—	—	—	81
11,25	18	—	—	32	44	—	—	—	46

Nr. 100 (95 J. h = 10,7).

1,05	83	41	89	120	—	—	—	—	138
4,10	69	12	72	104	—	—	—	—	111
8,05	39	—	11	66	—	—	—	—	69

Nr. 101 (146 J. h = 30,1).

1,12	136	88	189	265	313	348	—	—	389
4,37	128	70	179	246	293	327	—	—	343
8,60	118	12	153	221	267	299	—	—	312
12,60	103	—	118	192	245	281	—	—	288
16,67	94	—	45	147	214	254	—	—	259
20,82	71	—	—	69	172	221	—	—	225
25,15	48	—	—	—	75	140	—	—	144

Nr. 102 (145 J. h = 29,0).

1,12	136	105	224	285	229	351	—	—	392
4,17	129	92	205	256	295	316	—	—	336
8,40	121	45	183	239	275	296	—	—	309
12,60	112	—	144	215	255	278	—	—	281
16,57	100	—	93	175	220	246	—	—	250
20,82	86	—	8	95	160	200	—	—	203
27,70	59	—	—	—	81	134	—	—	137

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 103 (203 J. h = 29,3).

1,15	194	70	139	198	281	356	416	446	476
4,42	179	43	123	184	263	325	373	404	420
8,67	168	—	91	154	239	302	347	377	383
13,00	149	—	22	122	205	268	318	348	351
16,90	131	—	—	72	154	223	277	309	313
21,50	94	—	—	—	28	132	207	247	250
25,97	57	—	—	—	—	10	79	131	134

Nr. 104 (198 J. h = 33,2).

1,15	190	100	213	298	345	386	419	432	462
4,42	182	88	193	271	322	369	411	427	438
8,67	173	44	175	258	309	351	392	409	414
12,90	163	—	139	229	282	325	371	391	394
17,10	147	—	63	188	243	288	334	351	356
20,95	138	—	—	141	202	249	293	312	317
23,30	129	—	—	88	166	220	262	279	284
27,60	104	—	—	—	72	127	172	189	192
31,94	59	—	—	—	—	18	53	68	70

Nr. 105 (108 J. h = 18,4).

1,07	96	52	132	183	210	—	—	—	241
4,26	81	17	113	162	187	—	—	—	198
8,55	66	—	62	140	166	—	—	—	168
12,60	40	—	—	57	122	—	—	—	125
15,70	13	—	—	—	55	—	—	—	58

Nr. 106 (100 J. h = 18,1).

1,07	85	43	112	195	220	—	—	—	242
4,21	69	—	97	180	201	—	—	—	207
8,35	52	—	53	146	169	—	—	—	171
12,45	30	—	—	89	128	—	—	—	131
15,55	13	—	—	20	64	—	—	—	67

Nr. 107 (99 J. h = 16,9).

1,07	82	32	109	193	213	—	—	—	239
4,33	66	—	87	169	189	—	—	—	199
8,55	48	—	32	126	148	—	—	—	151
12,65	22	—	—	68	98	—	—	—	101

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 108 (100 J. h = 18,1).

1,07	80	34	119	193	214	—	—	—	237
4,21	67	—	115	177	197	—	—	—	207
8,25	53	—	64	152	176	—	—	—	180
12,20	34	—	—	98	135	—	—	—	139
15,30	15	—	—	28	67	—	—	—	69

Nr. 109 (133 J. h = 25,2).

1,15	124	87	173	225	253	263	—	—	294
4,30	115	72	165	220	242	252	—	—	267
8,47	106	25	150	202	230	241	—	—	252
12,62	96	—	117	176	203	212	—	—	216
16,60	85	—	56	147	177	187	—	—	191
20,70	68	—	—	85	126	140	—	—	143

Nr. 110 (132 J. h = 25,7).

1,15	123	89	181	228	261	276	—	—	300
4,15	116	73	158	205	238	253	—	—	265
8,47	106	21	135	182	214	227	—	—	231
12,47	97	—	109	156	193	205	—	—	210
16,67	84	—	55	121	156	169	—	—	173
21,00	63	—	—	58	105	122	—	—	126
24,00	31	—	—	—	20	47	—	—	50

Nr. 111 (137 J. h = 24,9).

1,15	126	74	181	234	255	267	—	—	295
4,30	116	56	161	212	232	244	—	—	260
8,60	106	—	136	188	212	224	—	—	228
12,62	98	—	92	154	180	192	—	—	196
16,75	83	—	36	113	143	157	—	—	161
20,90	63	—	—	38	65	87	—	—	90

Nr. 112 (139 J. h = 24,7).

1,10	125	43	118	192	250	273	—	—	313
4,30	115	26	106	169	222	244	—	—	261
8,47	103	—	89	155	206	233	—	—	242
12,47	90	—	57	133	180	214	—	—	219
16,60	72	—	—	95	146	169	—	—	173
19,70	63	—	—	45	89	119	—	—	122

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 113 (96 J. h = 19,7).

1,15	81	53	129	206	226	—	—	—	252
4,15	69	—	110	194	211	—	—	—	218
8,37	52	—	63	164	179	—	—	—	183
12,47	36	—	—	112	133	—	—	—	137
16,60	16	—	—	38	58	—	—	—	60

Nr. 114 (97 J. h = 19,5).

1,15	84	55	106	197	220	—	—	—	243
4,40	70	—	84	182	203	—	—	—	207
8,57	47	—	34	146	172	—	—	—	175
12,62	30	—	—	102	129	—	—	—	132
15,85	17	—	—	47	80	—	—	—	84

Nr. 115 (101 J. h = 18,9).

1,01	87	41	115	193	227	—	—	—	250
4,30	69	—	97	183	213	—	—	—	217
8,37	49	—	42	148	184	—	—	—	188
12,52	28	—	—	82	135	—	—	—	138
16,55	11	—	—	—	50	—	—	—	53

Nr. 116 (104 J. h = 19,6).

1,15	91	79	152	196	215	—	—	—	245
7,30	81	44	134	179	197	—	—	—	209
8,42	67	—	99	152	173	—	—	—	177
12,52	53	—	35	116	142	—	—	—	145
16,65	27	—	—	34	75	—	—	—	78

Nr. 117 (132 J. h = 19,8).

1,15	124	93	150	196	239	254	—	—	278
4,30	116	78	137	186	222	236	—	—	261
8,47	102	—	115	166	202	217	—	—	231
12,52	77	—	28	119	169	187	—	—	194
16,80	37	—	—	—	58	88	—	—	89

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 118 (127 J. h = 18,0).

1,10	118	68	135	186	238	250	—	—	284
4,30	107	49	120	169	219	230	—	—	234
8,47	94	—	82	142	193	204	—	—	207
12,57	68	—	—	71	140	155	—	—	157
15,65	25	—	—	—	49	70	—	—	73

Nr. 119 (125 J. h = 20,3).

1,10	111	36	96	174	222	244	—	—	279
4,30	97	—	81	154	210	221	—	—	229
8,50	70	—	24	121	185	199	—	—	203
12,57	47	—	—	43	148	160	—	—	166
16,65	25	—	—	—	66	94	—	—	96

Nr. 120 (130 J. h = 19,5).

1,10	122	69	127	182	228	248	—	—	279
4,30	114	49	117	174	229	243	—	—	261
8,32	98	—	78	138	194	212	—	—	215
12,27	57	—	—	55	159	178	—	—	180
16,30	24	—	—	—	59	91	—	—	92

Nr. 121 (140 J. h = 30,2).

1,10	133	139	248	323	369	388	—	—	428
4,30	127	114	208	286	326	343	—	—	369
8,50	117	65	197	263	205	322	—	—	344
12,70	108	—	162	233	279	298	—	—	314
17,07	97	—	105	198	245	265	—	—	276
21,42	83	—	15	133	191	216	—	—	222
25,55	63	—	—	31	99	131	—	—	136
28,65	31	—	—	—	20	54	—	—	57

Nr. 122 (145 J. h = 30,2).

1,12	140	128	204	279	351	387	—	—	432
4,35	132	106	193	251	308	339	—	—	365
8,65	124	63	169	232	289	320	—	—	342
12,95	112	—	135	203	263	293	—	—	303
17,15	97	—	80	171	227	258	—	—	264
21,32	84	—	—	113	186	228	—	—	232
25,45	63	—	—	20	87	135	—	—	139
28,42	31	—	—	—	9	47	—	—	50

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 123 (156 J. h = 30,3).

1,12	142	55	151	238	311	383	—	—	439
4,37	131	26	124	219	286	353	—	—	380
8,62	116	—	93	195	262	330	—	—	339
12,85	103	—	43	170	238	303	—	—	308
17,05	90	—	—	129	199	267	—	—	271
20,42	81	—	—	66	163	236	—	—	239
23,57	66	—	—	—	83	172	—	—	176
27,70	32	—	—	—	—	70	—	—	74

Nr. 124 (156 J. h = 30,7).

1,12	143	77	188	277	336	399	—	—	432
4,37	133	44	162	243	300	361	—	—	380
8,62	122	—	133	222	281	343	—	—	358
12,85	112	—	73	177	246	313	—	—	319
17,05	91	—	—	108	199	268	—	—	273
21,22	71	—	—	31	144	230	—	—	234
25,37	51	—	—	—	47	151	—	—	153

Nr. 125 (74 J. h = 20,4).

1,07	65	96	179	204	—	—	—	—	240
4,22	55	68	161	186	—	—	—	—	203
8,37	46	—	142	168	—	—	—	—	172
12,40	37	—	102	135	—	—	—	—	139
16,50	20	—	36	92	—	—	—	—	96

Nr. 126 (74 J. h = 20,1).

1,07	65	81	171	209	—	—	—	—	248
4,22	52	52	152	183	—	—	—	—	196
8,47	43	—	136	170	—	—	—	—	173
12,60	32	—	95	138	—	—	—	—	140
16,70	19	—	26	87	—	—	—	—	91

Nr. 127 (81 J. h = 19,8).

1,07	70	86	178	212	—	—	—	—	238
4,22	53	22	159	191	—	—	—	—	199
8,37	46	—	126	167	—	—	—	—	170
12,52	33	—	66	135	—	—	—	—	138
16,55	19	—	—	69	—	—	—	—	71

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter						Berindeter Durch- messer mm	
		30	60	90	120	150	180		210
		mm							

Nr. 128 (73 J. h = 19,5).

1,07	65	91	189	219	—	—	—	256
4,22	54	70	179	208	—	—	—	212
8,37	44	—	152	183	—	—	—	187
12,55	35	—	103	146	—	—	—	150
16,50	18	—	22	79	—	—	—	84

Nr. 129 (150 J. h = 31,9).

1,12	138	121	226	269	316	360	—	—	413
4,35	132	101	203	246	291	332	—	—	365
8,50	126	53	174	215	263	304	—	—	325
12,70	117	—	147	192	242	282	—	—	298
16,97	106	—	96	161	215	257	—	—	265
21,15	90	—	—	119	177	219	—	—	227
25,25	65	—	—	20	136	184	—	—	187
29,47	37	—	—	—	16	91	—	—	94

Nr. 130 (150 J. h = 31,9).

1,12	143	182	287	334	359	388	—	—	425
4,35	138	147	240	284	306	333	—	—	359
8,55	133	112	221	267	293	324	—	—	341
12,65	126	45	186	238	267	297	—	—	311
16,70	116	—	138	203	234	267	—	—	276
22,82	104	—	58	151	195	236	—	—	293
29,25	79	—	—	46	141	187	—	—	191
—	42	—	—	—	26	88	—	—	91

Nr. 131 (150 J. h = 32,7).

1,12	140	132	228	294	352	406	—	—	437
4,35	134	108	201	259	311	357	—	—	371
8,60	127	65	179	238	290	338	—	—	349
12,87	119	—	155	218	271	318	—	—	327
17,07	108	—	114	189	245	292	—	—	295
21,22	87	—	—	100	170	214	—	—	217
25,35	41	—	—	—	25	87	—	—	90

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 132 (106 J. h = 21,9).

1,20	96	114	184	238	255	—	—	—	274
4,47	88	77	162	217	237	—	—	—	241
8,62	76	—	124	187	208	—	—	—	213
12,80	57	—	64	149	172	—	—	—	177
16,95	39	—	—	87	124	—	—	—	128

Nr. 133 (106 J. h = 21,7).

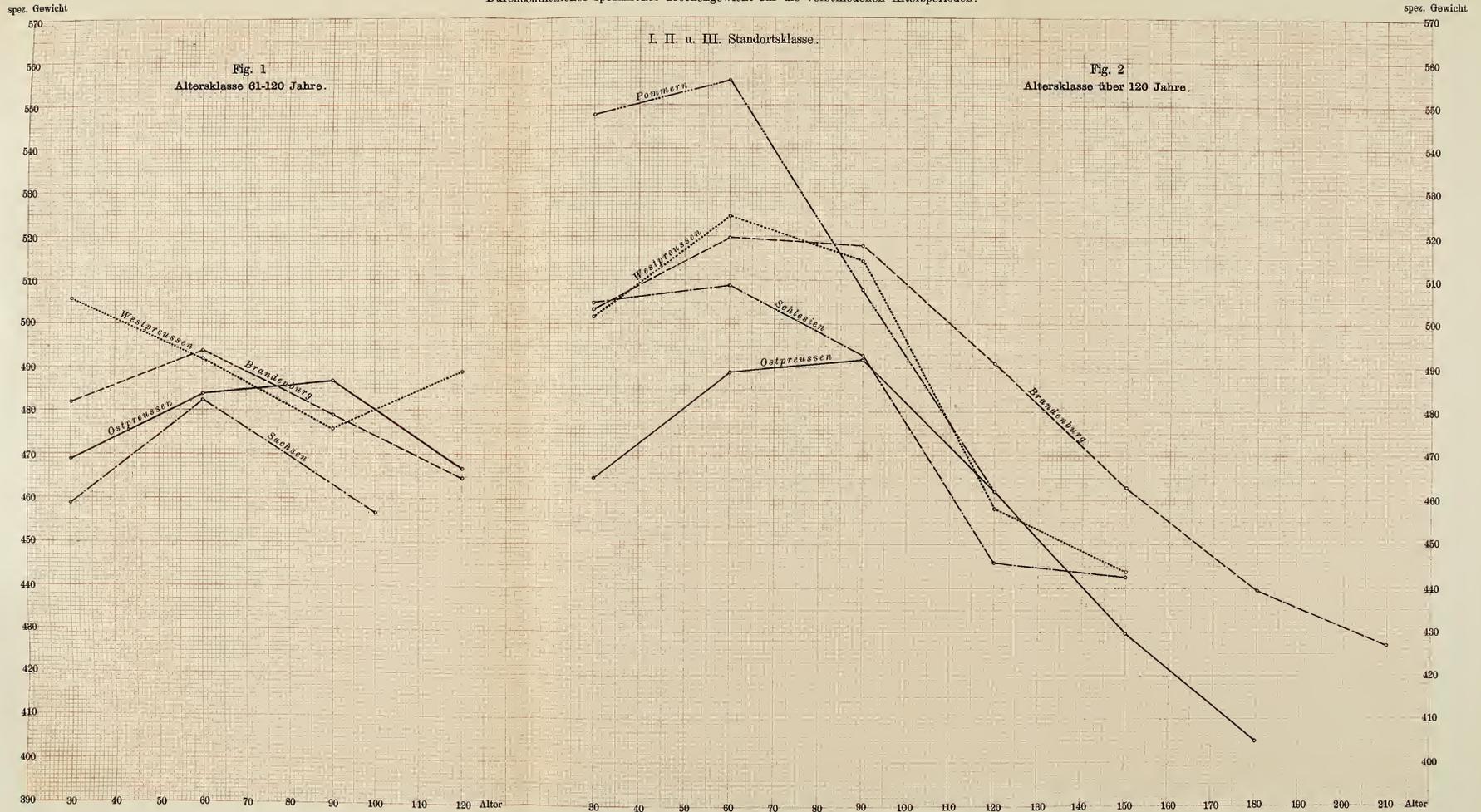
1,10	97	97	173	221	242	—	—	—	274
4,22	83	60	151	199	219	—	—	—	231
8,32	70	—	115	173	195	—	—	—	199
12,47	57	—	53	134	160	—	—	—	163
16,65	35	—	—	68	112	—	—	—	116
19,77	14	—	—	—	48	—	—	—	51

Nr. 134 (106 J. h = 21,2).

1,10	99	137	201	243	257	—	—	—	288
4,27	89	89	170	212	224	—	—	—	241
8,42	77	10	135	181	194	—	—	—	205
12,55	61	—	76	145	161	—	—	—	166
16,70	37	—	—	79	113	—	—	—	116

Nr. 135 (106 J. h = 22,6).

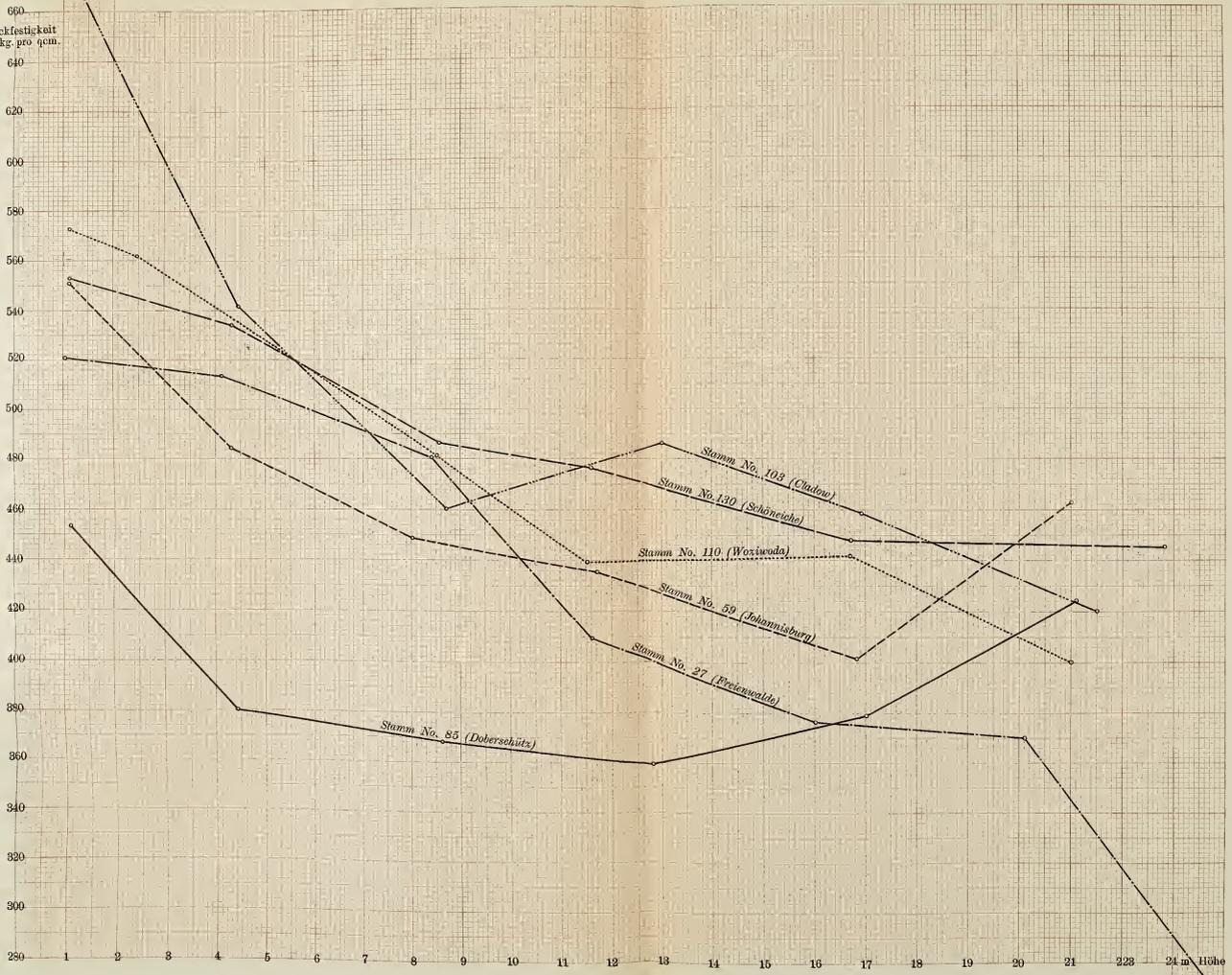
1,15	97	108	180	239	260	—	—	—	286
4,37	91	80	165	225	248	—	—	—	264
8,52	80	23	132	203	229	—	—	—	233
12,65	60	—	75	166	193	—	—	—	198
16,85	40	—	—	89	124	—	—	—	128
20,07	22	—	—	15	58	—	—	—	61



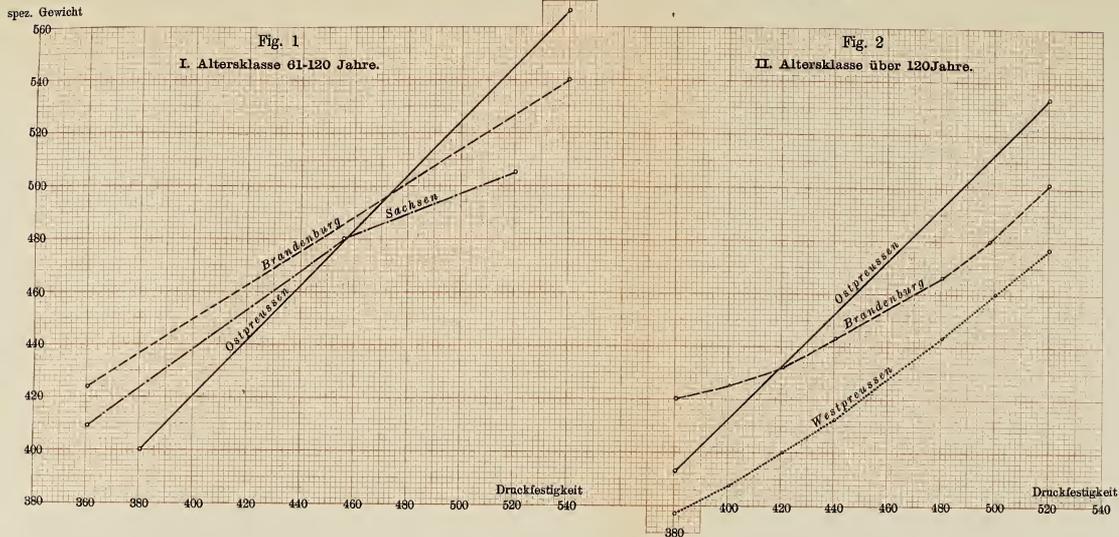
Verlauf der Druckfestigkeit am Einzelstamm.

Schwappach.

Druckfestigkeit
cm. kg. pro qcm.

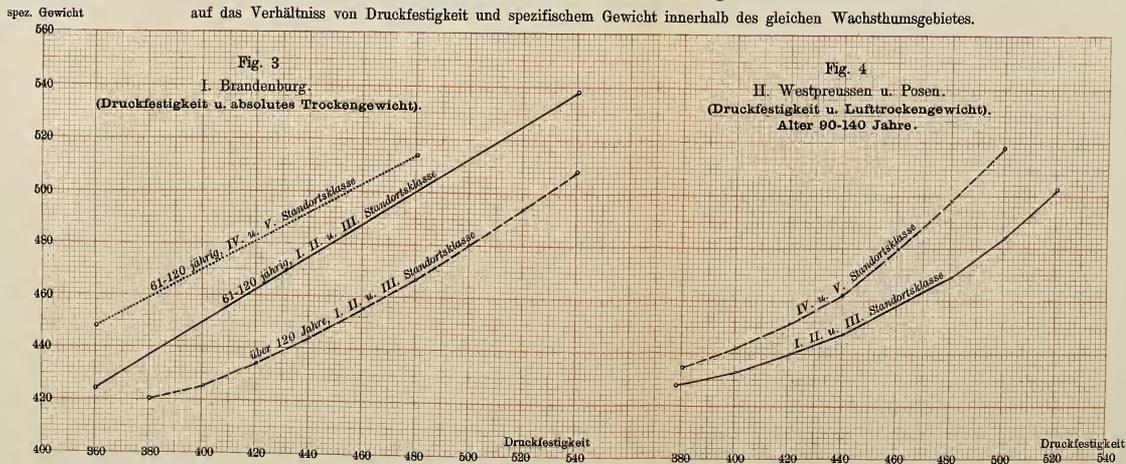


auf das Verhältniss von Druckfestigkeit und absoluten spezifischem Trockengewicht.



B. Einfluss von Alter und Standortgüte

auf das Verhältniss von Druckfestigkeit und spezifischem Gewicht innerhalb des gleichen Wachstumsgebietes.



Untersuchungen

über

Raumgewicht und Druckfestigkeit

des

Holzes wichtiger Waldbäume

ausgeführt von

der Preussischen Hauptstation des forstlichen Versuchswesens zu Eberswalde
und

der mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg.

Bearbeitet

von

Dr. Adam Schwappach,

Königl. Preuss. Forstmeister, Professor an der Königl. Forstakademie Eberswalde und Abtheilungs-Dirigent
bei der Preuss. Hauptstation des forstlichen Versuchswesens.

II. Fichte, Weisstanne, Weymuthskiefer und Rothbuche.

Mit vier Tafeln.



Berlin.

Verlag von Julius Springer.

1898.

Inhaltsangabe.

	Seite
Einleitung	1
I. Fichte	3
II. Weisstanne	21
III. Weymuthskiefer	30
IV. Rothbuche	39
V. Rückblick auf die wichtigsten Ergebnisse	51
Anlagen	60

I. Einleitung.

Der zweite Band der Untersuchungen über Raungewicht und Druckfestigkeit des Holzes wichtiger Waldbäume sollte dem im ersten Bande (S. 3) angegebenen Plane gemäss die Ergebnisse für: Fichte, Weisstanne und Weymuthskiefer bringen. Ich habe mich jedoch entschlossen, jene der Rothbuche, welche bereits in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen¹⁾ veröffentlicht sind, hier ebenfalls beizufügen.

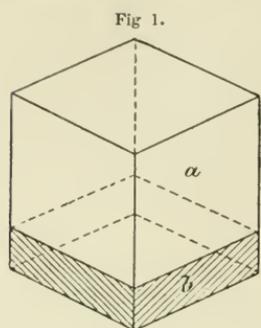
Die Ursache hierfür liegt darin, dass ich in der Zeitschrift das Grundlagenmaterial nicht in der Ausführlichkeit mittheilen konnte, wie es für die übrigen Holzarten in einer besonderen Veröffentlichung möglich war. Da ich eine Fortsetzung dieser ausserordentlich mühsamen Arbeit, wenigstens vorläufig, nicht beabsichtige, so würde sich ausserdem vielleicht überhaupt keine Gelegenheit geboten haben, die mannigfacher Verwerthung fähigen Messungen weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Der Text, welcher die Ergebnisse darstellt, konnte im Hinblick auf den Artikel in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen und die Einleitung zum 1. Band dieser Untersuchungen erheblich kürzer gefasst werden, ist aber auch nach den weiter gesammelten Erfahrungen theilweise neu bearbeitet.

Bezüglich der Untersuchungsmethode kann ich mich auf die Darstellungen in Band I S. 5 ff. beziehen.

Eine Erweiterung ist nur zu dem Zweck eingetreten, um den Zusammenhang zwischen Luftrockengewicht, absolutem Trockengewicht und Druckfestigkeit einwandfrei festzustellen. Zu diesem Behufe sind für: Fichte, Weisstanne u. Weymuthskiefer, wie ich bereits in Band I S. 49 angegeben, einer grösseren

¹⁾ Beiträge zur Kenntniss der Qualität des Rothbuchenholzes, Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1894 S. 513.

Anzahl von Prismen, aus welchen die Druckkörper gefertigt wurden, Scheiben zur Bestimmung des absoluten Trockengewichtes ent-



- a) Druckkörper.
- b) Scheibe zur Bestimmung des absoluten Trockengewichts.

nommen worden (Fig. 1). Die Berechnung des Lufttrockengewichtes der Probekörper erfolgte auf Grund der auf Zehntel Millimeter genauen Ausmessung der Druckkörper und der Wägung unmittelbar vor Ausführung der Druckprobe.

Aus dem spezifischen Trockengewicht dieser Prismen und dem Lufttrockengewicht der zugehörigen Druckkörper sind die gesetzmässigen Beziehungen zwischen dem spezifischen Trockengewicht und dem Lufttrockengewicht abgeleitet worden.

Es hat sich hierbei ergeben, dass bei dem kleinen Volumen der Druckkörper und der ebenso sorgfältigen, als gleichmässigen Austrocknung, welche $1\frac{1}{2}$ —2 Jahre dauerte und durch periodische Wägungen kontrollirt wurde, ein regelmässiger Zusammenhang zwischen den beiden Beträgen besteht, welcher sehr wohl zur Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Raumgewicht und Druckfestigkeit benutzt werden kann.

Ich halte mich verpflichtet, auch an dieser Stelle den Herrn Professoren Martens und Rudeloff wieder meinen besten Dank für ihre Mitwirkung und für die nach jeder Richtung bereitwilligst gewährte Unterstützung auszusprechen.

I. Fichte.

Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet der Fichte in Preussen umfasst vier räumlich weit getrennte Bezirke: Ostpreussen, Schlesien, Thüringen und den Harz. In Schlesien lässt sich nochmals das Vorkommen im Gebirge (Sudeten) von jenem der Ebene unterscheiden, ebenso liegen auch vor dem eigentlichen Massiv des Harzgebirges Vorberge, in welchem die Fichte ebenfalls wohl von jeher heimisch war und welche theilweise, wie z. B. die Oberförsterei Westerhof durch ein ganz hervorragendes Gedeihen der Fichte ausgezeichnet sind.

Nach dem Plane, welcher diesen Untersuchungen zu Grunde liegt, soll hauptsächlich der Einfluss des Standortes auf die Holzqualität ermittelt werden. Gerade bei der Fichte bot dieses Vorkommen in klimatisch und geographisch recht verschiedenen Gebieten eine vorzügliche Gelegenheit zur Erörterung dieser Frage und ist daher das Untersuchungsmaterial aus sämtlichen vorgenannten Waldungen entnommen worden. Leider war es nicht möglich, Ostpreussen in wünschenswerther Weise zu berücksichtigen, da hier infolge des Nonnenfrasses ältere geschlossene Fichtenbestände nahezu vollständig fehlen. Die noch vorhandenen Reste der Altbestände sind entweder stark durchlichtet oder bilden nur Horste von verschiedener Grösse. Da nun hier die Entwicklung durch den Lichtstand erheblich beeinflusst wird, so konnten zur Untersuchung nur Stämme von ca. 40jährigem Alter herangezogen werden, welche für diese Frage nur untergeordnete Bedeutung besitzen.

Von den im Ganzen untersuchten 60 Fichten stammen:

- 4 (Nr. 1—4) aus Ostpreussen.
- 14 (Nr. 5—18) aus den Sudeten,
- 9 (Nr. 19—27) aus der schlesischen Ebene,
- 16 (Nr. 28—43) aus Thüringen,
- 4 (Nr. 44—47) aus Westerhof (Vorharz),
- 13 (Nr. 48—60) aus dem eigentlichen Harz.

I. Spezifisches Trockengewicht und Schwindeverhältnisse.

Ueber das spezifische Trockengewicht der Fichte und deren Volumenschwindung liegen bereits eingehende Arbeiten von Hartig ¹⁾ und Anderen ²⁾ vor, welche zwar in der Hauptsache diese Verhältnisse am Einzelstamm bezw. im einzelnen Bestand untersuchen, aber theilweise auch die Frage bezüglich des Einflusses des Standortes auf das Raumgewicht erörtern.

An letztere wird im Folgenden anzuknüpfen sein, während das Verhalten des Einzelstammes nach den von mir gemachten Untersuchungen im Hinblick auf die genannten Arbeiten nur kurz besprochen zu werden braucht.

Das Raumgewicht zeigt bei der Fichte in verschiedener Stammhöhe nicht den regelmässigen Verlauf, wie bei Kiefer und Weymuthskiefer.

Untersucht man diese Verhältnisse bei den nach Wachstumsgebiet, Alter und Standortsgüte gleichartigen Stämmen Nr. 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 17 und 18 der Oberförstereien Carlsberg und Reinerz, so berechnen sich für verschiedene Höhenlagen vom Stamm folgende Durchschnittswerthe des spezifischen Trockengewichtes der Sektionen:

Höhe am Stamm:	1	4	9	13	17	21	25	29 m
Raumgewicht:	436	447	438	439	441	437	437	447.

Das Maximum des Raumgewichtes liegt demnach bei der Fichte nicht in den untersten Stammtheilen, sondern etwas höher, etwa bei 4—6 m, ein zweites Maximum, aber nicht von gleicher Höhe findet sich etwa in der Stammmitte, innerhalb der Krone steigt das Gewicht, ebenso wie bei anderen Holzarten erheblich an.

Von diesen Stellen abgesehen, ist das Raumgewicht am Stamm allenthalben ziemlich gleich hoch.

Ueber den Zusammenhang zwischen Alter und Raumgewicht bemerkt Hartig (F. N. Z. 1892 S. 222): „Die Zunahme der Holzqualität mit dem Alter ist eine zweifache: das im höheren

¹⁾ Hartig, Die Verschiedenheit in der Qualität und im anatomischen Bau des Fichtenholzes, Forstl. Naturwissenschaftl. Zeitschr. 1892 S. 209.

Hartig, der Wachsthumsgang der Fichten im Bayerischen Wald, daselbst 1893. S. 49.

²⁾ Bertog, Untersuchungen über den Wuchs und das Holz der Weisstanne und Fichte, daselbst 1895. S. 173.

Alter erzeugte Holz ist in der Regel besser, als das in der Jugend erzeugte, zweitens nimmt das letztere bei dem Uebergang aus dem Splintzustand in Kernholz an Güte zu“.

Ferner daselbst Jahrgang 1893, S. 55: „In unseren modernen Fichtenbeständen beträgt die Güte des Holzes in der Jugend ein Minimum und nimmt mit dem Alter gesetzmässig zu.“

Bertog hat die gesetzmässige Steigerung nur bis zum 70jährigen Alter gefunden, später soll nach ihm das Raumgewicht verschiedene Schwankungen zeigen.

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen sind zahlenmässig in Tabelle I und graphisch auf Tafel I dargestellt, des Vergleiches wegen sind auf letzterer auch die interessanten Untersuchungen Hartigs über die Fichten des bayerischen Waldes, sowie die von ihm und Bertog an Fichten der bayerischen Hochebene ermittelten Werthe zur Anschauung gebracht.

Bei Betrachtung von Tafel I treten bezüglich des Ganges des Raumgewichtes in den jüngeren und mittleren Lebensaltern drei verschiedene Typen hervor:

In der Mehrzahl der dargestellten Fälle ist das Raumgewicht in der Jugend am geringsten und steigt dann bis etwa zum 100jährigen Alter ziemlich gleichmässig an.

Andere Bestände, welche auf der Tafel nur durch „Thüringen“ vertreten sind, haben in der Jugend ein verhältnissmässig hohes Raumgewicht. Dieses sinkt dann zunächst im Alter von 40 bis 60 Jahren auf ein Raumgewicht herab, welches dem Durchschnitt für die betr. Periode entspricht und entwickelt sich wie in den erstgenannten Fällen weiter.

Eine dritte Gruppe von Beständen, welche in der Tafel durch zwei Schaulinien von Beständen des bayerischen Waldes vertreten ist, zeigt in den Altersstufen, für welche Messungen vorliegen, nur eine Abnahme des Raumgewichtes.

Die Erklärung für dieses anscheinend ganz unregelmässige Verhalten ist in der ungleich raschen Entwicklung dieser Bestände in der Jugend zu suchen.

Wie ich schon im Band I S. 14—16 dieser Untersuchungen im Anschluss an die Arbeiten von Hartig und Bertog über die Fichte näher erörtert habe, besitzt bei der Kiefer und ebenso auch bei der Fichte und Weisstanne das in der Jugend gebildete Holz trotz gleicher Wandstärke dann ein relativ hohes Raumgewicht, wenn die gebildeten Zellen verhältnissmässig sehr klein sind.

Bei Begründung der Fichtenbestände auf Kahlflächen, welche bei dieser Holzart schon seit langer Zeit in vielen Gegenden die Regel bildet, beginnt schon nach kurzer Zeit ein sehr lebhaftes Höhenwachsthum und hiermit zugleich die Bildung von langgestreckten, dünnwandigen Zellen, deren Stärke späterhin allmählich zunimmt. Bei der Bildung von dreissigjährigen Altersstufen hat alsdann die jüngste das geringste Gewicht.

Wenn dagegen langsame Naturverjüngung vorliegt oder die Bestände auf geringem Boden stocken, dann zeigt das in der ersten Periode erzeugte Holz infolge der Bildung von sehr kleinen, wenn auch dünnwandigen Zellen ein relativ hohes Raungewicht, nach Hinwegnahme des Schirmbestandes oder wenn auf geringem Standort Schluss eingetreten ist, beginnt die normale Entwicklung und mit Eintritt lebhafteren Längenwachsthumes zunächst ein Sinken des Raungewichtes.

Dieses ist in den von mir untersuchten Fällen bei den älteren Beständen des Thüringerwaldes sowie bei einem auf V. Bodenklasse und der für dortige Verhältnisse sehr beträchtlichen Höhe von 900 m stockenden Bestand der Oberförsterei Suhl der Fall.

In den extremsten Fällen, welche durch die von Hartig untersuchten Gruppen IV, VI und VII der Fichten des bayerischen Waldes vertreten sind, dauert diese langsame Entwicklung nicht wie bei Naturverjüngung oder im Mittelgebirge auf geringem Standort nur eine verhältnissmässig kurze Zeit, sondern so lange, dass sich dieses sogenannte Jugendstadium unmittelbar an jene Periode anschliesst, in welcher auch unter sonstigen Umständen bei der Fichte das Raungewicht abnimmt.

Die Stämme der Hartig'schen Gruppe VI waren stets, jene der Gruppe IV immerhin doch bis zum 100jährigen Alter unter Schirm gestanden, die Gruppe VII umfasst Stämme aus der sehr hohen Lage von 1200 m, wo geschlossener Bestand schon nicht mehr vorkommt.

Dagegen zeigen die Hartig'schen Gruppen I und II bei 700—800 m auf Kahlflächen erwachsen, auch im bayerischen Wald den für diese Begründungsweise normalen Entwicklungsgang.

Etwa vom 100jährigen Alter ab, theilweise schon etwas früher, hört die regelmässige Zunahme des Gewichtes meist auf und zeigt dieses mannigfache Schwankungen, bald Gleichbleiben, bald Sinken oder auch wieder Ansteigen.

Nur unter den günstigsten Verhältnissen, wie sie namentlich durch Westerhof und Thüringen dargestellt sind, dauert die

Tabelle I.

Durchschnittliches spezifisches Trockengewicht

des in den verschiedenen Zuwachsperioden erzeugten Holzes.

Alters- klasse	a) Trockenvolumen						b) Frischvolumen						Anzahl der untersuchten Stämme
	Trockengewicht pro Kubikmeter Trockenvolumen in der Periode						Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen in der Periode						
	0 30	31 60	61 90	91 120	121 150	151 180	0 30	31 60	61 90	91 120	121 150	151 180	
Jahre	Kilogramm						Kilogramm						

I. Ostpreussen

31-60 | 386 | 432 | — | — | — | — || 339 | 374 | — | — | — | — | 4

2. Schlesien (Gebirge)

I. u. II. Standortsklasse

91-120 | 381 | 410 | 457 | 472 | — | — || 338 | 361 | 395 | 404 | — | — | 10

III. Standortsklasse

151-180 | 414 | 430 | 441 | 428 | 419 | 427 || 360 | 378 | 387 | 378 | 369 | 377 | 4

3. Schlesien (Ebene)

I. u. II. Standortsklasse

91-120 | 420 | 439 | 488 | 507 | — | — || 366 | 383 | 420 | 434 | — | — | 6

121-180 | — | 446 | 468 | 479 | 484 | 505 || — | 388 | 405 | 418 | 427 | 442 | 3

91-180 | 420 | 441 | 481 | 495 | 484 | 505 || 366 | 384 | 415 | 427 | 426 | 442 | 9

4. Thüringen

I., II. u. III. Standortsklasse

61-90 | 429 | 465 | 502 | — | — | — || 378 | 400 | 432 | — | — | — | 3

91-120 | 411 | 444 | 462 | 484 | — | — || 360 | 384 | 397 | 413 | — | — | 4

121-150 | 450 | 439 | 479 | 493 | — | — || 394 | 380 | 410 | 425 | — | — | 4

151-180 | — | 374 | 402 | 470 | 508 | — || — | 335 | 357 | 402 | 434 | — | 1

61-110 | 419 | 453 | 479 | 484 | — | — || 367 | 391 | 412 | 413 | — | — | 7

111-180 | 450 | 426 | 463 | 489 | 508 | — || 364 | 371 | 399 | 421 | 434 | — | 5

V. Standortsklasse

61-90 | 462 | 432 | 461 | 482 | — | — || 400 | 378 | 399 | 413 | — | — | 4

5. Westerhof (Vorharz)

I. Standortsklasse

121-150 | 460 | 478 | 506 | 522 | 542 | — || 395 | 413 | 432 | 447 | 459 | — | 4

Alters- klasse	a) Trockenvolumen						b) Frischvolumen						Anzahl der untersuchten Stämme
	Trockengewicht pro Kubikmeter Trockenvolumen in der Periode						Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen in der Periode						
	0 30	31 60	61 90	91 120	121 150	151 180	0 30	31 60	61 90	91 120	121 150	151 180	
Jahre	Kilogramm						Kilogramm						

6. Harz

II. Standortsklasse.

61-90 | 421 | 406 | 448 | — | — | — || 365 | 353 | 390 | — | — | — | 3

I. Standortsklasse

151-180 | 393 | 425 | 463 | 466 | 461 | 453 || 336 | 365 | 396 | 397 | 391 | 388 | 3

III. Standortsklasse

151-180 | 399 | 437 | 453 | 453 | 439 | 472 || 342 | 374 | 390 | 390 | 383 | 402 | 3

IV. Standortsklasse

61-90 | 400 | 425 | 452 | — | — | — || 351 | 367 | 391 | — | — | — | 4

61-90 | 410 | 417 | 450 | — | — | — || 357 | 361 | 390 | — | — | — | 7
 151-180 | 396 | 431 | 458 | 459 | 450 | 459 || 339 | 370 | 392 | 393 | 387 | 393 | 6

Zunahme des Raumgewichtes ohne Unterbrechung und gleichmässig auch noch in höheren Lebensaltern fort.

Die Ansicht Hartigs, dass das einmal gebildete Holz bei dem Uebergang vom Splintz um Kern ebenfalls an Güte zunehme, ähnlich wie ich dieses für die Kiefer nachgewiesen habe (Band I S. 18) wird durch meine Untersuchungen nicht bestätigt.

Die Zahlen der Stämme aus Thüringen, welche wegen ihrer Zugehörigkeit zu verschiedenen Altersklassen und Perioden für eine derartige Betrachtung am meisten ins Gewicht fallen, lassen eine gesetzmässige Veränderung des in einer Periode gebildeten Holzes durchaus nicht erkennen, das Gleiche gilt auch für Schlesien und den Harz (vgl. Tabelle I).

Widerlegt wird diese Hartig'sche Ansicht namentlich auch durch das weiter unten näher zu besprechende Verhalten der Volumenschwindung in verschiedenen Altersstufen, welches sich wesentlich anders gestaltet, als Hartig behauptete.

Sehr störend wirkt bei den Untersuchungen über die Güte des Fichtenholzes die auch von Hartig hervorgehobene grosse Verschiedenheit der Stämme des gleichen Bestandes hinsichtlich des Raumgewichtes und ebenso auch hinsichtlich der Druckfestigkeit. Es bedarf daher stets einer verhältnissmässig grossen An-

zahl von Messungen, um brauchbare Durchschnittswerthe zu erlangen.

Zur Beurtheilung des Einflusses von Wachstumsgebiet und Standortsgüte auf das Raumbgewicht dienen die Zusammenstellung der periodischen Raumbgewichte in Tabelle I und die graphische Darstellung auf Tafel I sowie die Tabelle II, welche einen Ueberblick über das Durchschnittsgewicht ganzer Stämme giebt. In Tabelle I und II sind je zwei Gruppen von Standortsklassen (I., II. und III. einerseits, IV. und V. andererseits) gebildet, um eine genügende Anzahl von Einzelbeobachtungen für den Durchschnitt zur Verfügung zu haben; ebenso sind in Tabelle I die 30jährigen Altersklassen aus dem gleichen Grund unter dem Strich nochmals zu Klassen mit weiteren Altersgrenzen zusammengefasst worden.

Tabelle II.
Durchschnittliches spezifisches Trockengewicht
ganzer Stämme.

Wachstums- gebiet	I., II. u. III. Standortsklasse						IV. u. V. Standortskl.	
	Altersklasse unter 60 Jahren	Anzahl der Stämme	Altersklasse 61—120 Jahre	Anzahl der Stämme	Altersklasse über 120 Jahre	Anzahl der Stämme	Altersklasse 61—120 Jahre	Anzahl der Stämme
Ostpreussen .	416	4	—	—	—	—	—	—
Schlesien, Ge- birge . . .	—	—	439	10	426	4	—	—
Schlesien, Ebene . . .	—	—	467	6	477	3	—	—
Thüringen .	—	—	458	7	471	5	453	4
Westerhof .	—	—	—	—	510	4	—	—
Harz . . .	—	—	432	3	448	6	439	4

Die Zahlen der beiden Tabellen, noch deutlicher aber die Darstellung von Tafel I zeigen, welch' bedeutenden Einfluss das Wachstumsgebiet auf das Raumbgewicht der Fichte besitzt. Die Extreme liegen unter Berücksichtigung der ungünstigen Lagen des bayerischen Waldes erheblich weiter auseinander als bei der Kiefer, indem die Raumbgewichte hier nur etwa zwischen 0,43 und 0,50, bei der Fichte aber zwischen 0,39 und 0,51 schwanken.

Obenan stehen die Stämme aus Westerhof mit einem Raumbgewicht von 51, welches jenem des besten märkischen Kiefernholzes gleichkommt. Stamm No. 46 mit einem Raumbgewicht

von 536 wird nur von einem einzigen Kiefernstamm (No. 14) mit 549 übertroffen.

An Westerhof schliessen sich die schlesischen Reviere der Ebene mit einem Raumgewicht von 47 an.

Sodann kommt eine Gruppe von Wachstumsgebieten mit einem Raumgewicht zwischen 44 und 46, welchem die Hauptmasse der besseren deutschen Fichtenwäldungen angehört. Hierher gehört vor allem Thüringen, welches namentlich durch die Steigerung des Raumgewichtes mit dem Alter ausgezeichnet ist, ferner der Harz und die besseren Standorte der Sudeten (Plänerkalk).

Wie Tafel I zeigt, schliesst sich dieser Gruppe auch die Fichte der bayerischen Hochebene an, ebenso dürften die besseren Bestände des bayerischen Waldes ebenfalls hierher zu rechnen sein.

Geringeres Raumgewicht, etwa 43 zeigen bereits die auf Quadersandstein stockenden Bestände der Sudeten.

Am ungünstigsten stellen sich die Bestände des bayerischen Waldes dar, welchen die Stämme der Gruppe I, II und VII entnommen sind, indem sie nur ein Raumgewicht von 39—40 besitzen.

Um Ostpreussen hier einreihen zu können, sind für Schlesien (Ebene), Thüringen und Harz die Durchschnittswerthe der betreffenden Stämme im 60jährigen Alter zusammengestellt worden, hierbei ergibt sich folgende Reihe:

Schlesien	Thüringen	Ostpreussen	Harz
436	436	416	401

Es lässt sich hiernach annehmen, dass die älteren ostpreussischen Bestände sich der dritten Gruppe mit dem Raumgewicht zwischen 44—46 anschliessen werden.

Die in den beiden Tabellen enthaltenen Zahlen, noch klarer aber die graphische Darstellung, auf deren Wiedergabe wegen der Kostenersparniss verzichtet wurde, zeigen, dass die Unterschiede zwischen den Wachstumsgebieten in der Jugend geringer sind, mit zunehmendem Alter aber immer schärfer und deutlicher hervortreten.

Den Einfluss der Standortsgüte auf das Raumgewicht bei gleichem Wachstumsgebiet hat Hartig wiederholt betont.

In dem von mir untersuchten Material tritt auch ein kleiner Unterschied zu Ungunsten der geringeren Standorte hervor, immerhin ist dieser aber erheblich geringer als bei der Kiefer und reicht bei weitem nicht an den Einfluss des Wachstumsgebietes heran.

Der Grund hierfür dürfte namentlich in der bereits erwähnten grossen Verschiedenheit im Raumgewichte der Stämme des gleichen Bestandes zu suchen sein.

Für die Erörterung des Einflusses der Standortsgüte auf das Raumgewicht kommt bei mir folgendes Material in Betracht:

Vor allem der Bestand der Oberförsterei Suhl in 900 m Meereshöhe V. Bonität im Vergleich zu den besseren Beständen dieses Gebietes gleichen Alters, erstere besitzt ein Raumgewicht von 453 gegenüber einem solchen von 458 der letzteren.

Am Harz ist in der Oberförsterei Schulenberg ein Bestand von 760 m Meereshöhe auf IV. Standortsgüte untersucht worden, an der oberen Grenze des geschlossenen Waldgebietes, er zeigt ein Raumgewicht von 439, während der 200 m tiefer gelegene Vergleichsbestand der Oberförsterei Elend II. Bonität nur ein solches von 432 aufweist. Wenn man aber auch selbst diesen Bestand, als unverhältnissmässig geringwerthig, ausser Acht lässt, so steht der Bestand von Schulenberg nur wenig gegen die erheblich besseren und älteren der Oberförsterei Oderhaus mit einem Raumgewicht von 448 zurück.

In den Sudeten sind die auf Plänerkalk erwachsenen vorzüglichen Bestände von anderen daselbst vorkommenden geringerer Bonität, welche auf Quadersandstein stocken, scharf unterschieden.

Erstere besitzen nach Tabelle II ein Raumgewicht von 439, letztere ein solches von 426. Der Bestand auf Quadersandstein, welchem das Untersuchungsmaterial entnommen ist, besitzt jedoch ein Alter von 165 Jahren, die Bestände auf Plänerkalk nur ein solches von 110—120. Berechnet man für den Bestand auf Quadersandstein das Gewicht im 120jährigen Alter, so findet man hierfür ebenfalls 439.

Letzteres ist aber, wie die Betrachtung von Tafel I zeigt, hauptsächlich auf die langsame Jugendentwicklung zurückzuführen. Während das Gewicht des nach dem 90. Jahre erzeugten Holzes für den Bestand auf Quadersandstein ungefähr gleich bleibt, hat die Schaulinie der Plänerkalkbestände eine entschieden ansteigende Tendenz und würde ihr Raumgewicht bei höherem Alter jenem der Bestände auf Quadersandstein wahrscheinlich entschieden überlegen sein.

Die Volumenschwindung am Einzelstamm wird in ihrem durchschnittlichen Verlauf durch folgende Reihe dargestellt:

bei	1	4	9	13 m Höhe vom Stamm
beträgt das				
Schwindeprozent:	13,4	14,0	13,7	13,1
bei	17	21	25	29 m Höhe vom Stamm
beträgt das				
Schwindeprozent:	12,8	12,1	12,3	11,0

Die unteren Stammtheile schwinden also stärker als die oberen, das Maximum liegt etwa bei 4 m, von hier an nimmt das Schwindeprozent nach oben hin ziemlich gleichmässig ab, im unteren Theil der Krone ist die Volumenschwindung am geringsten.

Ueber die Verhältnisse der Volumenschwindung in verschiedenen Altersklassen und Altersperioden giebt Tabelle III Aufschluss.

Tabelle III.

Altersklasse	In der Altersperiode					
	0—30	31—60	61—90	91—120	121—150	151—180
	Schwindeprozent					
31—60	9,2	13,2	—	—	—	—
61—90	13,0	13,2	13,5	—	—	—
91—120	11,7	12,4	13,4	13,8	—	—
121—150	13,9	13,7	14,0	13,7	14,0	—
151—180	14,2	13,6	13,6	13,6	13,4	12,7

Die jüngsten Holzschichten schwinden demnach in jeder Altersklasse am stärksten, eine Ausnahme machen hier, ebenso wie bei der Kiefer, nur die sehr alten, über 150jährigen Stämme, bei denen das jüngste Holz weniger stark schwindet als älteres.

Diese Zahlen zeigen einen vollständig anderen Verlauf als die von Hartig in der F. N. Z. 1892, S. 221 ff. besprochenen Werthe, wodurch auch die auf letzteren aufgebaute Folgerungen über die Substanzvermehrung mit dem Alter hinfällig werden.

Mit zunehmendem Alter tritt nach meinen Untersuchungen jedenfalls keine Verminderung in der Volumenschwindung des einmal gebildeten Holzes ein, wie Hartig behauptet. Wenn man von der Vertikalspalte für die Altersperiode 0/30 absieht, deren Werthe wegen der sehr ungleichmässigen Jugendentwicklung

stark schwanken, so zeigt sich für die übrigen Perioden ein ungefähres Gleichbleiben in der Volumenschwindung des einmal gebildeten Holzes.

Bei Berechnung der Durchschnittswerthe für die Volumenschwindung des in den verschiedenen Perioden gebildeten Holzes ergibt sich folgende Reihe:

Altersperiode:	0—30	31—60	61—90	91—120
Volumenschwindung:	12,1	12,5	13,5	13,7 %
Altersperiode:	121—150	151—180		
Volumenschwindung:	13,6	12,7 %		

Das Schwindeprozent nimmt also mit dem Alter zuerst zu, erreicht in der Altersperiode 91—120 sein Maximum und nimmt alsdann zunächst langsam, später rasch ab. Zwischen dem 60. und 150. Jahr ist das Schwindeprozent fast vollständig gleichmässig 13,6 %.

Für die ganzen Stämme ergeben sich entsprechend folgende Werthe:

Im Alter:	90	120	150	180
Schwindeprozent:	13,2	13,2	13,6	13,3

das mittlere Schwindeprozent beträgt demnach rund 13,5 %.

2. Druckfestigkeit.

Die Druckfestigkeit hängt ebenso wie das Raumgewicht ab:

- a. beim Einzelstamm
 1. vom Stammtheil
 2. vom Alter
- b. bei Vergleichung verschiedener Standorte:
 3. vom Wachstumsgebiet
 4. von der Standortsgüte.

Die Druckfestigkeit verläuft am Einzelstamm noch unregelmässiger als das Raumgewicht, wesshalb eine Darstellung mittels Durchschnittswerthen unthunlich erscheint, wie Tabelle V zeigt, und auf den Gang der Schaulinien auf Tafel III verwiesen werden muss.

Im Allgemeinen liegt das Maximum der Druckfestigkeit, ebenso wie jenes des Raumgewichtes, etwa bei 4 m Höhe und nimmt von hier nach oben hin ab, innerhalb der Krone, ebenso unmittelbar unterhalb derselben ist der Verlauf der Druckfestigkeit sehr unregelmässig und wohl von der verschiedenen Entwicklung der Krone, sowie deren Inanspruchnahme durch den Wind bedingt.

Ueber die Abhängigkeit der Druckfestigkeit von Alter und Wachstumsgebiet geben Tabelle IV und V Aufschluss.

Tabelle IV.

Durchschnittliche Druckfestigkeit ganzer Stämme.

Wachstumsgebiet	I., II. und III. Standortsklasse						IV. u. V. Standortskl.	
	unter 60 Jahr.		64-120-jährig		über 120 Jahr.		60-120-jährig	
	kg pro quem	Anzahl	kg pro quem	Anzahl	kg pro quem	Anzahl	kg pro quem	Anzahl
Ostpreussen . . .	381	4	—	—	—	—	—	—
Schlesien, Gebirge	—	—	394	10	407	4	—	—
Schlesien, Ebene .	—	—	459	6	454	3	—	—
Thüringen . . .	—	—	456	7	467	4	421	4
Westerhof . . .	—	—	—	—	504	4	—	—
Harz	—	—	425	3	459	6	443	4

Tabelle V.

Druckfestigkeit

in verschiedenen Stammhöhen.

Provinz	bei 1 m Höhe				bei 4 m Höhe				bei 12 m Höhe				bei 20 m Höhe			
	I., II. u. III. Ertragskl.			IV. u. V. Ertragskl.	I., II. u. III. Ertragskl.			IV. u. V. Ertragskl.	I., II. u. III. Ertragskl.			IV. u. V. Ertragskl.	I., II. u. III. Ertragskl.			IV. u. V. Ertragskl.
	unter 60 Jahren	61-120-jährig	über 120 Jahre		unter 60 Jahren	61-120-jährig	über 120 Jahre		unter 60 Jahren	61-120-jährig	über 120 Jahre		unter 60 Jahren	61-120-jährig	über 120 Jahre	
	Druckfestigkeit in Kilogramm pro Quadratcentimeter															
Ostpreussen .	399	—	—	—	379	—	—	—	—	369	—	—	—	—	—	—
Schlesien, Gebirge	—	390	424	—	—	421	402	—	—	413	403	—	—	418	458	—
Schlesien, Ebene	—	482	434	—	—	469	488	—	—	457	447	—	—	422	415	—
Thüringen . . .	—	458	495	451	—	472	504	429	—	458	469	416	—	417	—	—
Westerhof . . .	—	—	491	—	—	—	516	—	—	—	491	—	—	—	500	—
Harz	—	432	443	447	—	425	444	452	—	379	473	430	—	357	467	—

Für die Betrachtung des Zusammenhanges zwischen Alter und Druckfestigkeit kommt hauptsächlich Thüringen in Betracht, da hier das Material für die verschiedenen Altersklassen

am gleichartigsten vorliegt, im Harz wird das Uebergewicht der älteren Stämme wohl theilweise wenigstens durch die geringe Qualität der Stämme aus der Oberförsterei Elend bedingt, für die schlesischen Gebirge ist der abweichende Standort der verschiedenen Altersklassen störend, in der schlesischen Ebene, deren Stämme aus sehr unregelmässigen Beständen entnommen wurden, ist ein durchgreifender Unterschied nicht festzustellen.

Wenn man die Zahlen der Tabellen IV und V unter Berücksichtigung dieser verschiedenen Momente prüft, so dürfte eine höhere Druckfestigkeit der älteren Stämme gegenüber jüngeren im gleichen Wachstumsgebiet und Standortsklasse als bewiesen anzunehmen sein.

Hinsichtlich des Einflusses der Standortsgüte auf die Druckfestigkeit liegen die Verhältnisse ähnlich wie beim Raumgewicht.

Der Bestand V. Klasse von Suhl steht erheblich gegen die besseren Standorte Thüringens zurück. Bemerkenswerth erscheint, dass die untersten Stammtheile nur einen geringen Unterschied zeigen, während dieser nach oben hin — schon von 4 m ab — erheblich zunimmt.

Sehr störend hat sich bei diesen Stämmen die astige Beschaffenheit des Holzes geltend gemacht, da hierdurch die Zahl der einwandfreien Druckproben bedeutend vermindert wird.

Am Harz steht der geringe Bestand der Oberförsterei Schulenberg gegen den der Oberförsterei Oderhaus zurück, übertrifft aber jenen von Elend, auch hier tritt der Unterschied nur in den oberen Stammtheilen hervor, die untersten Druckproben in 1 und 4 m Höhe besitzen bei dem geringen Bestand sogar eine etwas höhere Druckfestigkeit als bei den besseren. Im schlesischen Gebirge sind die Unterschiede zwischen den auf Plänerkalk und auf Quadersandstein erwachsenen Stämmen unerheblich.

Was den Einfluss der Wachstumsgebiete auf die Druckfestigkeit betrifft, so nimmt auch hier die Oberförsterei Westerhof bei Weitem den ersten Rang ein mit einer durchschnittlichen Druckfestigkeit von 504 kg pro qcm, ein Betrag, welcher bei der Kiefer nur durch zwei pommersche Stämme mit einer solchen von 507 um eine Kleinigkeit übertroffen wird.

Ebenso besitzen nur 4 Kiefernstämme eine höhere Druckfestigkeit einzelner Probekörper als der beste Stamm aus

Westerhof, welcher den äusserst erheblichen Betrag von 536 erreicht (Maximum bei der Kiefer 565!).

Auffallend erscheint andererseits die sehr geringe Druckfestigkeit, welche die Stämme aus den Sudeten fast gleichmässig aufweisen, sie erreicht durchschnittlich nur den Betrag von 400 kg pro qcm.

Etwa ebenso hoch dürfte sich ungefähr die Druckfestigkeit aus Ostpreussen in höherem Alter stellen.

Die schlesische Ebene und der Harz nehmen auch hier eine Mittelstellung ein, beide werden von den besseren Lagen Thüringens etwas, jedoch nicht sehr erheblich übertroffen.

3. Beziehungen zwischen Raumgewicht und Druckfestigkeit.

Wie bereits in der Einleitung bemerkt wurde, sind für Fichte, Weisstanne und Weymuthskiefer nicht die an den „Keilen“¹⁾ ermittelten spezifischen Trockengewichte, sondern die Raumgewichte der Druckkörper selbst dazu benützt worden, um die Beziehungen zwischen Raumgewicht und Druckfestigkeit zu ermitteln.

Die Vergleichung der Lufttrockengewichte der Druckkörper, welche in Anlage II enthalten sind, mit dem absoluten Trockengewicht der entsprechenden Probescheiben, hat gezeigt, dass bei so langer Lagerung und so sorgfältiger Austrocknung, wie sie für die Zwecke dieser Untersuchung angewendet wurde, ein ganz regelmässiger Zusammenhang zwischen Lufttrockengewicht und absolutem Trockengewicht besteht.

Es hat sich weiter ergeben, dass bei der Fichte der Unterschied zwischen Lufttrockengewicht und absolutem Trockengewicht für die geringsten Gewichtsstufen am bedeutendsten ist und mit steigendem Gewicht abnimmt, wie folgende Reihe zeigt:

Zu einem spezifischen Trockengewicht von	gehört ein Lufttrockengewicht von	Unterschied
380	415	8,4 $\frac{0}{0}$
400	430	6,9 „
420	445	5,6 „
440	460	4,3 „
460	475	3,2 „
480	490	2,0 „
500	505	1,0 „

¹⁾ Vergl. I. S. 6.

Für die Mittelstufen beträgt demnach der Unterschied zwischen Lufttrockengewicht und absolutem Trockengewicht etwa 5 0/0, für die geringsten Gewichte steigt er auf 8, für die höchsten beträgt er nur noch 1—2 0/0.

Der Vergleich zwischen Druckfestigkeit und Raumbgewicht war wegen Mangels an ausreichendem Material nur für je eine Altersstufe möglich, so dass bei der Fichte lediglich der Einfluss des Standortes, nicht aber jener des Alters auf diese Beziehungen festgestellt werden konnte.

Bei den sowohl rechnerisch als graphisch durchgeführten Untersuchungen ergab sich, dass bei der Fichte ebenso wie bei der Kiefer ein sehr bedeutender Unterschied in den zu gleicher Druckfestigkeit gehörigen Raumbgewichten, und umgekehrt, je nach Wachstumsgebiet und Standortsgüte besteht. Näheres hierüber ist aus Tabelle VI und Tafel II zu entnehmen.

Tabelle VI.

Verhältniss zwischen Druckfestigkeit,
spezifischem Trockengewicht und Lufttrockengewicht
bei verschiedenen Wachstumsgebieten und ver-
schiedener Standortsgüte.

Zu einer Druckfestig- keit von kg pro qucm	gehört ein Lufttrockengewicht bezw. spezif. Trockengewicht					
	in Thüringen und Harz				in Schlesien	
	I, II. u. III. Standortskl.		V. Standortskl.		I, II. u. III. Standortskl.	
	Luft- trockengew.	spezif. Trockengew.	Lufttrocken- gewicht	spezif. Trockengew.	Luft- trockengew.	spezif. Trockengew.
380	399	356	—	—	—	—
390	407	365	441	418	425	390
400	415	377	452	432	434	404
410	424	390	463	446	443	418
420	433	404	475	460	453	432
430	443	418	—	—	464	446
440	453	432	—	—	475	460
450	464	446	—	—	486	474
460	475	461	—	—	497	487
470	486	475	—	—	509	500
480	498	488	—	—	521	512
490	510	501	—	—	534	523
500	523	513	—	—	—	—
510	536	525	—	—	—	—

Auch hier gilt demnach das bereits bei der Kiefer gefundene Gesetz, dass, je günstiger die sonstigen Verhältnisse sind, ein um so geringeres Raumgewicht zu gleicher Druckfestigkeit gehört, was nur durch einen Unterschied in der Festigkeit der Zellwand bei gleichem Raumgewicht zu erklären ist.

Am schroffsten tritt der Unterschied bei gleichem Wachstumsgebiet und verschiedener Standortsgüte hervor. Auf den besseren Standorten von Thüringen entspricht z. B. einer Druckfestigkeit von 410 kg pro qcm ein Lufttrockengewicht von 424, bei V. Standortsklasse dagegen ein solches von 463. Etwas geringer, aber immer noch sehr entschieden tritt das nämliche Gesetz bei Vergleichung verschiedener Wachstumsgebiete hervor.

Thüringen und Harz sind Schlesien gegenüber bevorzugt.

Die besseren Standorte liefern demnach auch aus diesem Grund, und abgesehen von der Länge, Stärke, Vollholzigkeit u. s. w., ein Holz, welches für die meisten technischen Zwecke mehr geeignet ist, als das auf geringem Standort erwachsene. Dass für bestimmte Verwendungen, z. B. für Resonanzbodenholz die sehr feiningigen und gleichmässig gebauten Stämme von weniger günstigen Standorten besonders geschätzt werden, kommt hier nicht in Betracht, ebenso auch nicht der Jahrringbau, soweit er unter sonst gleichen Verhältnissen lediglich eine Folge von wirthschaftlichen Maassregeln ist.

Es hat sich aber auch ergeben, dass innerhalb nahe gelegener Gebiete ein solcher Unterschied nicht hervortritt. So waren einerseits die Schaulinien für Schlesien Gebirge und Ebene, andererseits jene von Thüringen und Harz nicht nennenswerth verschieden, wesshalb eine Zusammenfassung dieser Gruppen geboten erschien; dagegen sind die Unterschiede zwischen dem Osten von Deutschland und Mitteldeutschland sehr charakteristisch.

Bezüglich des Verlaufes der Schaulinien ist noch hervorzuheben, dass sie unter sich nahezu parallel sind und wenigstens in ihren mittleren, stets am besten bestimmten Theilen, einer geraden Linie sehr nahe kommen.

Die von Bauschinger ausgesprochene Ansicht, dass die Beziehungen zwischen Druckfestigkeit und Raumgewicht durch eine Gleichung ersten Grades ausgedrückt werden können, trifft demnach für die Fichte bei Einstellung des Lufttrockengewichtes innerhalb der für solche Untersuchungen zulässigen Grenzen zu.

4. Ergebnisse.

Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchungen über die Qualität des Fichtenholzes lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Die Grenzwerte für spezifisches Trockengewicht und Druckfestigkeit sind beim vorliegenden Material:

a) spez. Trockengewicht

α) für einzelne Zuwachsperioden:

Maxim. **621** (Nr. 44 S. IV, Pr. 121/150) u. **612** (Nr. 46 S. I, Pr. 61/90).

Minim. **261** (Nr. 2 S. III, Pr. 1/30) und **333** (Nr. 16 S. II, Pr. 1/30).

β) für ganze Sektionen:

Maxim. **563** (Nr. 46 S. I), **558** (Nr. 46 S. VIII) und **551** (Nr. 47 S. I).

Minimum **371** (Nr. 3 S. IV) und **384** (Nr. 4 S. III).

b) Druckfestigkeit:

Maximum **618** (Nr. 46 S. VII a) und **615** (Nr. 54 S. VIII a).

Minimum **328** (Nr. 25 S. Va) und **329** (Nr. 60 S. Va).

Die obersten Sektionen sind hierbei ausser Acht gelassen, ebenso die mit einem * Stern bezeichneten Druckkörper, deren Bedeutung wegen Aestigkeit fraglich erscheint.

2. Als Mittelwerte ganzer Stämme im Alter von 100 bis 120 Jahren können für die besseren Standorte angenommen werden: ein spezifisches Trockengewicht von 46 und eine Druckfestigkeit 460 kg pro qcm.

3. Bei gleichem Wachstumsgebiet zeigt der Verlauf des Gewichtes und der Druckfestigkeit, abgesehen von der Krone und dem unmittelbar unterhalb gelegenen Schafttheil, am Einzelstamm bei verschiedener Höhenlage keine sehr wesentlichen Unterschiede, beide erreichen ihr Maximum etwa bei 4 m.

4. Vom grössten Einfluss auf die Güte des Fichtenholzes ist das Wachstumsgebiet.

Unter gleichzeitiger Würdigung von Raumgewicht und Druckfestigkeit gestaltet sich die Reihenfolge der untersuchten Gebiete folgendermassen:

a) Westerhof, welches als Typus der besten Fichtenstandorte Deutschlands betrachtet werden kann. (Raumgewicht etwa 500, Druckfestigkeit bis 510 kg pro qcm).

b) Thüringen.

c) Schlesien (Ebene) und bessere Standorte des Harzes.

In diesen beiden Gruppen dürften sich wohl auch die übrigen besseren Fichtengebiete Deutschlands einreihen lassen.

d. Geringere Standorte des Harzes, ferner die Sudeten und Ostpreussen. (Raumgewicht 43, Druckfestigkeit 410 kg pro qcm).

5. Bei gleichem Wachstumsgebiet bleiben auf schlechtem Standort Raumgewicht und Druckfestigkeit nicht sehr erheblich gegen die besseren zurück; die geringere Güte des auf ersteren erwachsenen Holzes gelangt hauptsächlich in den Beziehungen zwischen Raumgewicht und Druckfestigkeit zum Ausdruck (selbstverständlich ohne Berücksichtigung von Höhe, Form, Aestigkeit, Jahringbau u. s. w).

6. Das Verhältniss zwischen Raumgewicht und Druckfestigkeit ändert sich nach Wachstumsgebiet und Standortgüte. Je besser die Qualität, desto geringer ist unter sonst gleichen Umständen das Raumgewicht, welches einer bestimmten Druckfestigkeit entspricht.

II. Weisstanne.

Wenn die Weisstanne auch von Natur weiter in Preussen verbreitet ist, als gewöhnlich angenommen wird — die Nordgrenze liegt erst in der Linie Zeitz-Guben-Ostrowo —, so besitzt sie wirthschaftliche Bedeutung doch nur in Oberschlesien und in Thüringen.

Das zur Untersuchung benutzte Material gehört lediglich dem letzteren Gebiete an und stammt aus den Oberförstereien Dietzhausen und Schleusingen.

Da die Tanne hier, wenigstens auf einigermaassen ausgedehnten Flächen, nicht rein vorkommt, und weil gleichzeitig eine vergleichende Untersuchung zwischen Tannen und Fichten beabsichtigt war, sind die 12 Probestämme für die Weisstanne aus Beständen entnommen, welche auch solche für die Fichte geliefert hatten.

In den beiden Beständen der Oberförsterei Schleusingen (Distr. 129 und 150) haben die Probestämme für Tanne und Fichte gleichmässig den mittleren Brusthöhendurchmesser der 500 stärksten Stämme. In Dietzhausen (Distr. 5), wo die Tannen älter und stärker sind als die Fichten, ist der Durchmesser entsprechend jenem des Mittelstammes für den Bestandestheil der Weisstanne allein angenommen worden.

I. Spezifisches Trockengewicht und Schwindeverhältnisse.

Das Raungewicht ist am Einzelstamm wesentlich anders vertheilt, als bei der Fichte, wie nachstehende Reihe zeigt:

	bei 1	4	8	13	17	21	28 m Höhe
beträgt das durchschnittliche spez. Trockengewicht der Sektionen	440	420	402	402	397	400	413

Das höchste Gewicht besitzen demnach die untersten Stammtheile, dieses sinkt zuerst rasch bis zu einer Höhe von 8 m,

bleibt sodann in den mittleren Stammtheilen annähernd gleich und steigt nach oben hin wieder langsam etwas an.

Ueber das Raumbgewicht des in verschiedenen Altersperioden erzeugten Holzes sowie über entsprechendes Gesamtgewicht ganzer Stämme giebt nachstehende Tabelle VII Aufschluss:

Tabelle VII.

Trockengewicht pro Kubikmeter	in der Periode				im Alter			
	0—30	31—60	61—90	91—120	30	60	90	120
1. Trockenvolumen	395	398	411	424	395	398	406	416
2. Frischvolumen	355	355	362	374	355	355	359	366

Innerhalb der Altersgrenzen, für welche das Untersuchungsmaterial vorliegt, nimmt demnach sowohl das periodische Raumbgewicht als auch das Durchschnittsgewicht der ganzen Stämme mit dem Alter zu.

Hartig ist in seinem „Holz der Nadelwaldbäume“ für ungefähr ebenso alte Stämme zu dem gleichen Ergebniss gelangt.

Bertog¹⁾ hat dagegen für seinen Tannenbestand in Freising während der Periode 100—120 Jahre bereits eine, wenn auch nur geringe Abnahme gefunden (448 gegen 450 in der Periode 81—100 Jahre).

Da auch bei mir Stamm 9, welcher allein ein höheres Alter besitzt, für die Periode über 120 Jahre eine kleine Abnahme zeigt (436 gegen 437 in der Periode 90—120 Jahre), so dürfte anzunehmen sein, dass etwa im 100. Jahre das schwerste Holz erzeugt wird, und das Gewicht alsdann wieder sinkt, doch scheint die Abnahme im Anfang nur sehr gering zu sein.

Bezüglich des Jugendstadiums zeigt die Weisstanne ebenfalls die bei der Fichte bereits eingehend erörterte Erscheinung, dass bei einem von Jugend auf völlig freiem Stand in den ersten Jahren das leichteste Holz erzeugt wird, welches alsdann allmählich an Gewicht zunimmt.

¹⁾ Forstl. Naturwissenschaftl. Zeitschr. 1895, S. 184 ff. Von den dort angegebenen Zahlen sind wegen der Vergleichbarkeit sowohl bei Tanne als bei der Fichte nur die Probestämme für den herrschenden Bestand (I, II und III) berücksichtigt, die Probestämme für den beherrschten Bestand (IV) aber nicht in Betracht gezogen worden.

Wenn die Stämme dagegen im Schirmstand erwachsen, ist das Holz wegen der Kleinheit der Zellen verhältnissmässig schwer und nimmt beim Uebergang in freieren Stand zunächst an Gewicht ab, um alsdann in den normalen Verlauf überzugehen.¹⁾

Bertog hat für seine 3 Stämme folgende Reihe gefunden:

Stamm-Nr.	Trockengewicht in der Periode.					
	0—40	41—60	61—80	81—100	101—110	101—120
I	470	438	423	436	430	447
II	453	443	442	447	448	447
III	457	439	456	468	468	
Durchschnitt	460	440	440	450	449	447

Hier sinkt also das Gewicht bis zu einem für die schwächeren Stämme im Alter von 50, für die stärkeren im Alter von 70 Jahren eintretenden Minimum und steigt hierauf wieder an.

Die von Anfang an steigende Richtung der Schaulinien für das periodische Trockengewicht wird bei meinem Material durch die Stämme Nr. 2, 3, 4 und 10 veranlasst, welche entweder eine freiere Stellung von Jugend auf hatten oder doch wenigstens so frühzeitig in eine solche kamen, dass das Durchschnittsgewicht der ersten 30jährigen Altersperiode vom Schirmstand nur wenig mehr beeinflusst wurde.

Stamm 1 und 5 zeigen in der Periode vom 31. bis zum 60. Jahre die oben besprochene Abnahme des Gewichtes (St. 1 von 423 auf 513, St. 5 von 392 auf 353).

Die Stämme Nr. 6, 7, 8, 9, 11 und 12 standen solange im Druck, dass sie im 30jährigen Alter entweder die Höhe von 1,3 m noch gar nicht erreicht hatten oder hier doch erst einen sehr geringfügigen Durchmesser besaßen. Von der Bestimmung des Raumbgewichtes für diese wurde mit Rücksicht auf die Unsicherheit derartiger Messungen für so kleine Holzstücke und ihre untergeordnete Bedeutung für den Hauptzweck der Untersuchung abgesehen. Bemerkenswerth ist namentlich Stamm 11, da hier auch das Gewicht der Periode von 61—90 Jahren noch eine Abnahme gegen die vorausgehende Periode zeigt (403 gegen 434) der 126jährige Stamm hatte aber in Brusthöhe nur 86

¹⁾ vgl. auch Hartig, Fichten- und Tannenholz des bayrischen Waldes. Oesterreich. Centralblatt 1888, S. 439.

Jahresringe und demnach 42 Jahre gebraucht um die Höhe von 1,3 m zu erreichen. Mit 60 Jahren war sein rindenloser Durchmesser in Brusthöhe von 7,8 cm, welcher innerhalb der nächsten 30 Jahre rasch auf 19,6 cm anwuchs.

Das durchschnittliche spezifische Trockengewicht sämtlicher 12 Stämme beträgt 413; die drei untersuchten Bestände zeigen jedoch ziemlich beträchtliche Abweichungen unter sich und zwar so, dass der Bestand der geringsten Standortsgüte (Schleusingen Distr. 129) das höchste Gewicht mit 435 besitzt, dann folgt Schleusingen Distr. 156 mit einem solchen von 412, Dietzhausen Distr. 5 hat dagegen das geringste Gewicht mit nur 392.

An sonstigen Angaben über das Raumbgewicht der Weisstanne liegen folgende vor:

Forstamt Freising nach Bertog 3 Stämme im 120jährigen Alter 446
 „ „ „ Hartig 12 „ 95—110 „ „ 421
 (Assessorenbezirk Kranzberg)
 „ „ „ Bauschinger 4 Stämme (101 bis 108 j.)
 lufttrocken 480 ungefähr = 465 Trockengewicht.

Das Durchschnittsgewicht der Weisstammen aus dem Forstamt Freising lässt sich demnach etwa zu 435 annehmen.

In seinen „Untersuchungen über das Fichten- und Tannenholz des bayrischen Waldes“¹⁾ giebt Hartig keine Zahlen, sondern nur eine graphische Darstellung des Durchschnittsgewichtes der Stämme, welche jedoch sehr grosse Unterschiede zwischen den beiden Gruppen aufweist. Soweit man aus der Zeichnung ablesen kann, ergeben sich folgende Werthe:

Durchschnittsgewicht der ganzen Stämme				
	im Alter:	100	150	190
Gruppe VII: 3 Tannen im Schutz des Plänt-				
waldes erwachsen:		386	370	367
Gruppe VIII: 3 Tannen, sehr langsam ge-				
wachsen, 340jährig:		480	433	410

Die Tannen der Gruppe VII hatten im 100jährigen Alter erst 19 m Höhe und 0,51 cbm Inhalt.

Hartig zieht aus seinen Untersuchungen (a. a. O. S. 441) den Schluss, dass das Holz der Tanne im bayrischen Wald nicht das Gewicht jener des Forstamtes Freising erreicht.

Das Holz der Weisstannen des Thüringer Waldes zeigt ein Gewicht, welches etwa jenem der Stämme des bayrischen Waldes

¹⁾ Oesterr. Centralbl. f. d. ges. Forstw. 1888 S. 357 ff.

entspricht, während es hinter dem Gewicht der Stämme des Forstamtes Freising erheblich zurückbleibt.

Es liegt die Vermuthung nahe, dass wie im bayerischen Wald die Annäherung an die vertikale Verbreitungsgrenze, im Thüringer Wald jene an die Nordgrenze in horizontaler Verbreitung ungünstig auf das Raumgewicht einwirkt.

Bestärkt wird diese Annahme dadurch, dass die den betreffenden Beständen beigemischte Fichte, welche in vertikaler und horizontaler Richtung ein weiteres Verbreitungsgebiet besitzt, erheblich weniger ungünstig beeinflusst wird, so dass mit der Erhebung in vertikaler Richtung sowie beim Fortschreiten nach Norden der Unterschied zwischen dem Gewicht des Fichten- und Tannenholzes zu Ungunsten des letzteren zunimmt.

Nach den Untersuchungen von Bertog beträgt in dem Freisinger Bestand das Durchschnittsgewicht der Fichten 46, jenes der Tannen 447. Bei durchaus gleichmässig ausgewähltem Material bleibt die Tanne hier nur um ein geringes hinter der Fichte zurück.

Wenn man auch sämtliche Untersuchungen über Weiss-tannen in Freising berücksichtigt, so ergibt sich doch immerhin erst ein Durchschnittsgewicht von 435, so dass der Unterschied zwischen dem Raumgewicht der Weisstanne und Fichte etwa 25 beträgt.

Bei den drei Thüringer Beständen stellt sich dagegen das Verhältniss folgendermassen:

spezifisches Trockengewicht der	Fichte	Tanne	Differenz
Schleusingen Distr. 129 . . .	476	435	41
„ „ 156 . . .	452	412	40
Dietzhausen „ 5 . . .	463	392	71
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Durchschnitt	464	413	51

Aehnlich gestalten sich die Unterschiede bei den von Hartig als vergleichsfähig bezeichneten Fichten- und Tannenbeständen des bayerischen Waldes.

Es zeigt im 120jährigen Alter Gruppe V der Fichte ein Raumgewicht von 420, die Tannen der Gruppe VII ein solches von 386, Differenz 34. Die grössere Differenz zwischen Fichten- und Tannenholz bei Hartig (ebenso wie bei den Stämmen des Thüringer Waldes) dürfte demnach nicht, wie Bertog annahm, von der geringeren Vergleichbarkeit des Materiales, sondern da-

von herrühren, dass in den Beständen des bayrischen Waldes die Tanne ihren Vegetationsgrenzen näher liegt als die Fichte und daher in ihrer Qualität stärker nachlässt als diese.

Die Volumenschwindung am Einzelstamm zeigt folgenden, ziemlich unregelmässigen Verlauf:

bei einer Höhe am Stamme:	1	4	9	13 m
beträgt die Volumenschwindung:	12,1	12,5	11,8	12,0%
bei einer Höhe am Stamme	17	22	25 m	
beträgt die Volumenschwindung:	11,5	9,0	11,1%	

Die Volumenschwindung ist demnach in der unteren Stammhälfte annähernd gleichgross, nimmt dann nach oben ab, erreicht unterhalb der Krone ein Minimum und steigt in der Krone selbst wieder an.

Das Schwindeprozent des in verschiedenen Altersperioden erzeugten Holzes gestaltet sich folgendermassen:

Altersperiode:	1—30	31—60	61—90	91—120
Schwindeprozent:	10,8	10,9	13,6	12,1

Die Volumenschwindung steigt also mit dem Alter, erreicht ein Maximum in der Periode 61—90 und nimmt von da wieder ab.

Das durchschnittliche Schwindeprozent ganzer Stämme beträgt bei meinen Stämmen 11,8% und stimmt vollständig mit dem von Bertog für Freising ermittelten überein (12,0, 11,8, 11,9, im Durchschnitt 11,9%).

2. Druckfestigkeit.

Bei graphischer Darstellung des Verlaufes der Druckfestigkeit am Einzelstamme (vergl. Tafel III) zeigt sich, dass diese in den unteren Stammtheilen am grössten ist, in der Mehrzahl der Fälle liegt das Maximum in Brusthöhe, seltener etwas höher, etwa bei 4 m. Nach oben hin nimmt die Druckfestigkeit ziemlich gleichmässig und erheblich ab bis zu einem ungefähr in $\frac{2}{3}$ der Stammhöhe gelegenen Minimum und steigt dann in der Krone wieder an.

Das Verhalten der durchschnittlichen Druckfestigkeit ganzer Stämme, sowie den Unterschied in der Druckfestigkeit des Fichten- und Tannenholzes innerhalb des gleichen Bestandes zeigt nachstehende Zusammenstellung:

Die durchschnittliche Druckfestigkeit in kg pro qem
 beträgt für:

		Tanne	Fichte
in Schleusingen Distr.	129 . . .	426	492
„ „ „	156 . . .	402	452
„ Dietzhausen „	5 . . .	375	455
	im Durchschnitt:	401	466

Die Weisstanne des Thüringer Waldes steht demnach an Druckfestigkeit ebenso wie an Raumgewicht erheblich gegen die dortige Fichte zurück.

Das Verhältniss zwischen Druckfestigkeit und Raumgewicht der Weisstanne gestaltet sich bei dem vorliegenden Material folgendermaassen:

Tabelle VIII.

zu einer Druckfestigkeit von x kg. pro qem	gehört ein Lufttrockengewicht	absolutes Trockengewicht
320	394	369
340	395	380
360	406	391
380	417	402
400	428	413
420	439	424
440	450	435
460	461	446

Beim Vergleich mit der Fichte des Thüringer Waldes zeigt sich, dass für die gleiche Druckfestigkeit bei der Tanne ein höheres Raumgewicht gehört wie bei der Fichte, insbesondere gilt dieses für die bei den Tannen vorherrschenden geringeren Beträge, bei höherer Druckfestigkeit stellt sich dieses Verhältniss für Tanne und Fichte ziemlich gleichmässig. So entspricht:

einer Druckfestigkeit von kg pro qem	bei der Tanne		bei der Fichte	
	Lufttrockengewicht	absolutes Trockengewicht	Lufttrockengewicht	absolutes Trockengewicht
380	417	402	399	356
420	439	424	433	404
460	461	446	475	461

Bei diesem Vergleich ist noch zu berücksichtigen, dass bei der Fichte die geringeren Druckfestigkeiten unter 380 kg so selten

vertreten sind, dass hierfür ein Zusammenhang mit dem Raumgewicht überhaupt nicht zu bestimmen war, während andererseits bei der Tanne die Werthe über 440 kg bereits ziemlich sparsam vertreten sind.

Jedenfalls gestaltet sich für Thüringen das Verhältniss zwischen Raumgewicht und Druckfestigkeit für die Tanne wesentlich ungünstiger als bei dem von Bauschinger untersuchten Material aus Südbayern, wo sich die Tanne bei der analogen Zusammenstellung an die Kiefer anschliesst und wenigstens einen Theil der Fichten erheblich übertrifft¹⁾.

Die Tanne scheint nach den vorliegenden, allerdings ziemlich spärlichen Untersuchungen in der oberbayerischen Hochebene und wohl auch noch in den Voralpen der Fichte etwa gleichwerthig zu sein, was für Thüringen nicht mehr der Fall ist.

Der Unterschied zwischen Lufttrockengewicht und Raumgewicht beträgt bei der Tanne zwischen 3 und 4⁰/₀, ersteres für die höheren, letzteres für die geringeren Beträge.

Es bildet dieses einen weiteren Beweis für den sehr gleichmässigen Trockenheitsgrad des Untersuchungsmateriales.

3. Ergebnisse.

1. Die Grenzwerte für spezifisches Trockengewicht und Druckfestigkeit für die Weisstanne des Thüringer Waldes sind nach dem vorliegenden Material:

a) spez. Trockengewicht

α) für einzelne Zuwachsperioden:

Maxim. **488** (Nr. 12 S. II, Pr. 91/120) u. **484** (Nr. 1 S. I, Pr. 61/90).

Minim. **315** (Nr. 7 S. III, Pr. 31/60) u. **329** (Nr. 5 S. 5, Pr. 31/60).

β) für ganze Sektionen:

Maximum **477** (Nr. 12 S. II) und **473** (Nr. 1 S. I).

Minimum **354** (Nr. 7 S. IV) und **358** (Nr. 5 S. III).

b) Druckfestigkeit:

Maximum **585** (Nr. 12 S. IIIa) und **496** (Nr. 1 S. IIa).

Minimum **276** (Nr. 7 S. IIIb) und **282** (Nr. 9 S. Va).

2. Als Mittelwerthe ganzer Stämme können angenommen werden: ein spezifisches Trockengewicht von 41 und eine Druckfestigkeit von 400 kg pro qcm.

¹⁾ Bauschinger, Mittheilungen, XVI. Heft, S. 22.

3. Die Tanne des Thüringer Waldes steht gegen die Fichte dieses Gebietes erheblich an Güte des Holzes, soweit diese in Raumgewicht und Druckfestigkeit zum Ausdruck gelangt, zurück.

4. Der Unterschied in der Qualität des Fichten- und Tannenholzes scheint innerhalb der beiden Holzarten gleichmässig zusagenden Verbreitungsgebiete gering zu sein, mit der Annäherung an die vertikale und horizontale Vegetationsgrenze der Tanne aber zu wachsen.

Weymuthskiefer.

Das Untersuchungsmaterial stammt aus den ausgedehnten etwa 100jährigen Beständen dieser Holzart, welche sich in den schlesischen Oberförstereien Rogelwitz (Reg.-Bez. Breslau) und Schelitz (Reg.-Bez. Oppeln) befinden und über deren Massengehalt und Zuwachs ich bereits wiederholt berichtet habe¹⁾.

In Schelitz sind die Probestämme für die Festigkeitsuntersuchungen (je 3 pro Bestand) in der üblichen Weise als Mittelstämme der 400 stärksten Stämme ausgewählt, in Rogelwitz ist dagegen auch der Versuch gemacht, zu ermitteln, ob die Stammklasse einen Einfluss auf Raumgewicht und Druckfestigkeit ausübt. Mit Rücksicht hierauf wurde sowohl der stärkste als der schwächste Stamm des Bestandes zur Untersuchung herangezogen (Stamm Nr. 7 mit einem Brusthöhendurchmesser von 50,1 cm und Stamm Nr. 11 mit einem solchen von 18,6 cm, letzterer ist ganz unterdrückt), die übrigen 3 Probestämme sind dazwischen vertheilt etwa in folgender Weise:

- Stamm Nr. 9, mit Brusthöhendurchmesser 40,0, Mittelstamm der Klasse: 101—120 stärkste Stämmeprobe.
" " 8, mit Brusthöhendurchmesser 35,6, Mittelstamm der Klasse: 201—300 stärkste Stämme.
" " 10, mit Brusthöhendurchmesser 30,3, Mittelstamm der Klasse: 401—600 stärkste Stämme.

¹⁾ Vergl. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1890, S. 321 und 1896, S. 215.

Der Bestand,	Jagen 46	von Rogelwitz	enthält im Alter 101 eine Derby-
			holzmasse von 1004 fm pro ha.
" "	" 60	" Schelitz	enthält im Alter 98 eine Derby-
			holzmasse von 611 fm pro ha.
" "	" 156	" "	enthält im Alter 101 eine Derby-
			holzmasse von 818 fm pro ha.

I. Spezifisches Trockengewicht und Schwindeverhältnisse.

Wie bei der gemeinen Kiefer besitzen auch bei der Weymuthskiefer die untersten Stammtheile das höchste spezifische Trockengewicht, welches bis zu einer Höhe von etwa 4 m rasch, alsdann langsamer abnimmt und schliesslich in den oberen Stammtheilen wieder etwas ansteigt.

Als Durchschnittswerthe für sämtliche Stämme ergeben sich für verschiedene Stammhöhen nachstehende Beträge des spezifischen Trockengewichtes:

Höhe am Stamm:	1,3	4	12	21 m
spezifisches Trockengewicht:	391	365	370	372

Auch hinsichtlich des Ganges des spezifischen Gewichtes für die verschiedenen Altersperioden stimmt die Weymuthskiefer mit der gemeinen Kiefer überein. Das Raumgewicht ist in der Jugend am geringsten, steigt dann zu einem Maximum an, welches, anscheinend bei allen Kiefernarten, etwa im 60jährigen Alter liegt und nimmt von da an ab. Soweit die bei Stamm 7 bis 9 durchgeführte Trennung der Periode von 61—90 Jahren in zwei Hälften ersehen lässt, beginnt das Sinken des Raumgewichtes bereits vom 75. Jahre ab.

Die Durchschnittswerthe des Raumgewichtes des innerhalb der einzelnen Altersperioden erzeugten Holzes sowie die entsprechenden Gesamtgewichte ganzer Stämme sind für Stamm 1—9 in Tabelle IX enthalten.

Tabelle IX.

Trockengewicht pro Cubikmeter	in der Periode				im Alter			
	0—30	31—60	61—90	91—100	30	60	90	100
	kg				kg			
1. Trockenvolumen	333	378	382	365	333	365	372	371
2. Frischvolumen	308	347	345	323	308	335	338	336

Ein Einfluss von Splint und Kern auf das Raumgewicht lässt sich hier, da nur gleich altes Holz zur Verfügung stand, nicht nachweisen.

Wie Tabelle X (S. 32) ersehen lässt, beträgt die Anzahl der Splintringe durchschnittlich 35—40, es gehört demnach das etwa seit dem 60. Lebensjahr erzeugte Holz zum Splint, dieses

Tabelle X.

Mess- höhe	Zahl der Jahresringe	Zahl der Splintringe	Mittlere Breite des Kernes	Mittlere Breite des Splintringes	Rindenloser Durch- messer der Sektion	Kern- holz	Mess- höhe	Zahl der Jahresringe	Zahl der Splintringe	Mittlere Breite des Kernes	Mittlere Breite des Splintringes	Rindenloser Durch- messer der Sektion	Kern- holz
m			mm	mm	mm	%	m			mm	mm	mm	%
Stamm Nr. 1							Stamm Nr. 5						
1,10	95	35	257	23,0	303	72,0	1,10	89	29	223	31,0	285	61,3
4,40	89	38	229	20,5	270	71,9	4,30	82	31	200	31,0	262	58,3
8,90	82	36	201	21,5	244	67,7	8,47	75	31	178	30,0	238	56,0
13,37	73	33	184	22,0	228	65,3	12,72	67	28	168	23,5	215	61,2
17,62	59	26	130	25,5	181	51,6	16,97	54	22	118	30,0	178	43,9
21,67	40	19	79	29,5	138	32,7	21,10	28	14	42	31,0	104	16,3
25,20	11	11	—	—	46	—							
Stamm Nr. 2							Stamm Nr. 6						
1,10	94	30	279	18,0	315	78,4	1,10	89	28	235	25,0	285	68,0
4,30	89	35	239	20,5	280	72,9	4,30	83	32	208	23,0	254	67,1
8,50	82	34	213	21,0	255	70,5	8,57	76	31	177	23,0	223	62,9
12,75	72	32	194	21,5	237	67,1	12,82	68	29	147	23,5	194	57,3
17,15	60	25	148	24,0	196	57,8	17,07	54	23	100	29,5	159	39,4
21,57	41	17	68	31,0	130	27,3	21,50	24	12	14	28,5	71	3,8
25,15	10	10	—	17,0	34	—							
Stamm Nr. 3							Stamm Nr. 7						
1,12	94	35	250	29,5	309	65,5	1,15	98	35	397	35,5	468	72,0
4,35	89	34	229	28,5	286	64,2	4,32	93	37	358	31,0	420	73,0
8,65	81	34	196	31,5	259	57,3	8,47	89	35	319	30,0	379	70,7
13,10	71	32	174	30,5	235	54,8	12,70	80	33	290	31,0	352	67,9
17,52	58	26	137	33,5	204	45,1	16,90	62	29	243	33,5	310	64,5
21,82	41	19	79	33,5	146	29,3	20,97	57	23	186	40,5	265	49,3
25,75	12	12	—	28,5	57	—	25,20	30	14	49	24,5	98	25,0
Stamm Nr. 4							Stamm Nr. 8						
1,10	88	28	240	24,5	289	68,9	1,17	95	37	281	26,5	334	70,8
4,30	82	29	215	22,0	259	68,9	4,45	90	37	254	24,5	303	70,3
8,57	75	29	191	25,0	241	63,0	8,72	86	35	221	23,5	268	68,1
12,82	64	27	161	23,5	208	60,0	12,92	77	33	188	24,0	236	63,6
17,07	54	23	119	26,0	171	48,3	17,12	66	29	151	26,0	203	55,2
21,50	33	33	—	61,0	122	—	21,32	43	24	83	32,0	147	31,8
24,77	10	10	—	15,0	30	—	23,90	20	13	23	23,5	70	10,8

Mess- höhe	Zahl der Jahresringe	Zahl der Splintringe	Mittlere Breite des Kernes	Mittlere Breite des Splintringes	Rindenloser Durch- messer der Sektion	Kern- holz	Mess- höhe	Zahl der Jahresringe	Zahl der Splintringe	Mittlere Breite des Kernes	Mittlere Breite des Splintringes	Rindenloser Durch- messer der Sektion	Kern- holz
m			mm	mm	mm	%	m			mm	mm	mm	%
Stamm Nr. 9							12,67	80	35	170	16,0	202	71,0
1,25	97	45	325	29,0	383	72,2	16,82	69	32	139	17,0	173	64,5
4,75	92	44	299	26,5	352	72,1	20,95	52	27	96	17,0	130	54,5
9,05	86	41	271	28,0	327	68,7	24,05	36	21	46	15,0	76	36,6
13,22	80	37	234	29,5	293	63,8	Stamm Nr. 11						
17,42	70	33	193	27,5	248	60,7	1,07	91	51	167	4,5	176	90,1
21,75	50	25	127	32,0	191	44,1	4,25	84	52	139	7,0	153	82,4
25,75	25	15	40	20,5	81	24,4	8,45	76	47	114	6,5	127	80,4
Stamm Nr. 10							12,60	67	43	90	8,5	107	70,7
1,10	96	34	252	16,5	285	78,2	16,70	53	31	75	6,5	88	72,5
4,22	91	38	219	16,0	251	76,2	20,87	41	27	44	10,0	64	47,2
8,42	85	37	199	15,1	230	74,9							

umfasst aber, wie eben gezeigt wurde, sowohl die schwersten Schichten als auch solche, deren Gewicht bereits wieder zu sinken beginnt.

Nach der Analogie dieses Vorganges bei der gemeinen Kiefer zu schliessen, ist der Einfluss des Alters auf das Gewicht jedenfalls erheblich bedeutender als die Thatsache, ob das Holz dem Splint oder dem Kern angehört.

Material zur Vergleichung des Gewichtes der schlesischen Weymuthskiefer mit jenem von Stämmen aus anderen Wachstumsgebieten ist nur in sehr geringem Maasse vorhanden, mir stehen folgende Zahlen zur Verfügung:

Von einer Studienreise nach der Rheinpfalz hat Landforstmeister Danckelmann aus den in der Litteratur neuerdings mehrfach besprochenen Beständen des Forstamts Trippstadt 4 Stammscheiben mitgebracht. Hiervon sind 3 Scheiben von einem ziemlich freiständig erwachsenen Stamme I bei 0,6 m (Stock), 6,3 m und 10,3 m entnommen, während von dem in ziemlich engem Schluss erwachsenen Stamme II nur eine Scheibe aus Brusthöhe vorlag. Das Alter dieser Stämme beträgt 104 Jahre, entspricht also jenem der schlesischen.

Die von mir ausgeführten Messungen haben folgende Zahlen ergeben:

Höhe des Abschnittes über dem Boden	spezifisches Trockengewicht für		
	Splint	Kern	ganze Scheibe
Stamm I			
0,6 m	486	574	555
6,3 „	346	361	358
10,3 „	342	356	352
Stamm II			
1,3 m	456	446	448

Da Vergleichsstücke für die vom Stockabschnitt entnommene Scheibe fehlen, so scheidet diese von der Betrachtung aus, sie zeigt nur, wie bedeutend die Zunahme des Gewichtes nach unten zu ist.

Das Gewicht des Holzes der beiden anderen Scheiben von Stamm I entspricht ungefähr jenem der schlesischen Stämme, bleibt aber etwas hinter dem Durchschnitt zurück.

Das Gewicht der Scheibe von Stamm II ist ein sehr hohes, stimmt aber in seinen äusseren Theilen immer noch mit Stamm 2 und 10 überein. Der hohe Betrag des Gewichtes des Kernholzes erklärt sich durch die langsame Jugendentwicklung, indem hierbei kein so leichtes Holz, wie bei dem raschen Wachstum der schlesischen Stämme gebildet wird. Da die Massenerzeugung der Weymuthskiefer in frühem Alter schon eine sehr beträchtliche ist, besitzen die betreffenden Schichten natürlich einen wesentlichen Einfluss auf das Durchschnittsgewicht des Kernes sowie auch auf jenes der ganzen Scheibe.

Mayr¹⁾ giebt für zwei Weymuthskiefern, von denen eine (87jährig) aus dem bayerischen Forstamt Ansbach, die andere dagegen aus Wisconsin stammt, folgende Werthe als Durchschnitt des ganzen Stammes:

	Splint	Kern	ganzer Stamm
Weymuthskiefer aus Ansbach	367	383	381
„ „ Wisconsin	387	381	—

Der amerikanische Censusbericht führt 385 als Durchschnittsgewicht einer Mehrzahl von Stämmen an.

Hiernach würde anscheinend die schlesische Weymuthskiefer gegen jene aus Wisconsin etwas zurückstehen (371 gegen 385), jenen aus Ansbach aber annähernd gleichwerthig sein.

¹⁾ Mayr, die Waldungen von Nordamerika. München 1890, S. 201 und 202.

Wenn man jedoch die Verschiedenheit der Untersuchungsmethode bedenkt und auch berücksichtigt, dass das Gewicht von Stamm zu Stamm erheblich wechselt, so dürfte aus diesen Zahlen ein Schluss zu Ungunsten der schlesischen Weymuthskiefer nicht gezogen werden können. Wahrscheinlich ist das etwas höhere Gewicht der Weymuthskiefer aus Wisconsin ebenso wie jenes von Stamm II aus Trippstadt lediglich durch die langsamere Jugendentwicklung, in Amerika Naturverjüngung, bedingt.

Das Durchschnittsgewicht der drei Stämme aus Schelitz J. 60 mit 387 ist trotz der verschiedenen Begründungsweise ebenso hoch, wie das im Censnsbericht angegebene.

Ein Zusammenhang zwischen Stammklasse, Raumgewicht und Druckfestigkeit lässt sich nicht nachweisen, wie nachstehende Zusammenstellung zeigt:

Stamm-Nr.	7	9	8	10	11
Brusthöhdurchmesser cm:	50,1	40,0	35,6	30,3	18,6
spezifisches Trockengewicht:	373	348	332	387	346
Druckfestigkeit:	395	366	405	461	346

Stamm 8, annähernd der Mittelstamm des ganzen Bestandes (Mitteldurchmesser 35.0), besitzt das geringste Raumgewicht, nach den stärkeren Stammklassen zu scheint das Gewicht regelmässig zu steigen, nach abwärts lässt sich eine Gesetzmässigkeit dagegen überhaupt nicht feststellen.

Noch unregelmässiger gestaltet sich die Reihe der Zahlen für durchschnittliche Druckfestigkeit.

Das vorliegende Material ist auch benutzt worden, um Messungen über den Antheil des Splint- und Kernholzes an der Zusammensetzung des Baumkörpers anzuführen. Die Resultate der Messungen sind in Tabelle X zusammengestellt.

Bemerkenswerth ist namentlich das gegenüber der gemeinen Kiefer erheblich höhere Kernholzprozent der Weymuthskiefer.

Für das unberindete Volumen der ganzen Stämme beträgt

dieses bei:	Stamm 1	64,8 %
	„ 2	67,5 „
	„ 3	55,8 „
	„ 4	59,3 „
	„ 5	55,3 „
	„ 6	60,0 „
	„ 7	67,1 „
	„ 8	64,4 „
	„ 9	72,1 „

Aus dem Gesamtinhalt dieser 9 Stämme an Kernholz berechnet sich ein durchschnittliches Prozent von 64,0 %, während die Kiefer der Provinz Brandenburg im 100jährigen Alter nur ein solches von durchschnittlich 35 % besitzt¹⁾.

Auf eine nähere Erörterung dieser Verhältnisse soll hier nicht eingegangen werden, weil sie nicht in das Bereich der vorliegenden Untersuchung gehören, und Herr Forstassessor Dr. Bertog über das Splintholz der Weymuthskiefer sowie noch einiger anderen Holzarten demnächst eine besondere Mittheilung veröffentlichen wird.

Bezüglich der Volumen-Schwindung ist Folgendes hervorzuheben:

Das durchschnittliche Schwindeprozent beträgt bei einer Stammhöhe von

1	4	9	13	18	22 m
8,8	10,5	9,3	9,3	8,9	7,9 %.

Das Schwindeprozent ist also etwa in der Höhe von 4 m am grössten, nimmt dann von hier aus nach oben langsam, nach unten rasch ab und beträgt in den mittleren Stammtheilen, ebenso wie in Bruthöhe ungefähr 9 %.

Das Schwindeprozent des in verschiedenen Altersperioden erzeugten Holzes zeigt folgenden Verlauf:

Altersperiode:	0—30	31—60	61—90	91—100
	7,9	8,4	9,9	11,1 %

Das Schwindeprozent nimmt demnach von innen nach aussen regelmässig zu.

Das durchschnittliche Schwindeprozent der Weymuthskiefer mit 9,1 % ist erheblich geringer als jenes der übrigen untersuchten Holzarten und bildet einen wesentlichen Vorzug für verschiedene Verwendungsarten.

Das geringe Schwindeprozent ist um so auffallender, als die Weymuthskiefer anscheinend sehr wasserreich ist und frisch gefüllte Stämme sogar aus dem Kernholz am Stockende bei mässigem Druck Wasser austreten lassen. Es scheinen demnach die Lumina der Zellen ganz oder doch grossentheils mit Wasser gefüllt zu sein.

¹⁾ Schwappach, Beiträge zur Kenntniss der Qualität des Kiefernholzes, Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen 1892, S. 87.

2. Druckfestigkeit.

Der durchschnittliche Verlauf der Druckfestigkeit am Einzelstamm wird durch folgende Zahlen dargestellt:

Die Druckfestigkeit beträgt
 bei 1,3 4 12 17 21 m Höhe
 464 434 440 426 375 kg pro qcm,
 die untersten Stammtheile besitzen also die höchste Druckfestigkeit, diese nimmt zuerst rasch ab, bleibt dann in den mittleren Theilen ziemlich gleichmässig und sinkt nach oben hin wieder rascher.

Fast alle Stämme zeigen etwa in der Mitte ein geringes Ansteigen der Druckfestigkeit, welches auch in obigen Durchschnittswerthen zum Ausdruck gelangt.

Die durchschnittliche Druckfestigkeit sämmtlicher 10 Stämme beträgt 418 kg pro qcm.

Das Verhältniss zwischen Druckfestigkeit, Lufttrockengewicht und absolutem Trockengewicht ist in nachstehender Tabelle XI enthalten:

Einer Druckfestigkeit von x kg pro qcm	entspricht ein Lufttrockengewicht von	absolutes Trockengewicht von
380	366	360
400	370	364
420	374	367
440	380	372
460	387	378
480	396	386
500	405	394
520	415	402

Das geringe Schwindeprozent der Weymuthskiefer gelangt auch in diesen Zahlen zum Ausdruck, denn der Unterschied zwischen Lufttrockengewicht und absolutem Trockengewicht beträgt im Mittel nur etwa 2 %. Vom gesammten Wassergehalt bildet das in den Zellwänden imbibirte bloss einen kleinen Theil, und bei einer Lufttrockenheit, wie sie nach etwa 1½jährigem Lagern erreicht wird, kommen erhebliche Veränderungen beim Uebergang zum Zustand absoluter Trockenheit nicht mehr vor.

3. Ergebnisse:

1. Als Grenzwerthe für spezifisches Trockengewicht und Druckfestigkeit sind am vorliegenden Material gefunden worden:

a) spezifisches Trockengewicht

a) für einzelne Zuwachsperioden:

Maxim. **467** (Nr. 2 S. I, Pr. 61/90) u. **457** (Nr. 10 S. I, Pr. 61/75).

Minim. **322** (Nr. 10 S. VI, Pr. 75—120) u. **325** (Nr. 8 S. VI, Pr. 75/98).

β) für ganze Sektionen:

Maximum **423** (Nr. 2 S. I) und **419** (Nr. 5 S. I).

Minimum **327** (Nr. 8 S. II und III).

b) Druckfestigkeit

Maximum **516** (Nr. 5 S. Ib) und **520** (Nr. 2 S. Ia).

Minimum **314** (Nr. 7 S. Ib) und **321** (S. 11 Ib).

2. Als Durchschnittswerthe ganzer haubarer Stämme sind ein absolutes Trockengewicht von 37 und eine Druckfestigkeit von 420 anzunehmen.

3. Bemerkenswerth ist das geringe Schwindeprozent des Weymuthskiefernholz mit nur 9 %.

4. Bei der gemeinen Kiefer entspricht einem spezifischen Trockengewicht von 49 eine Druckfestigkeit von 450, bei der Weymuthskiefer dagegen einem Trockengewicht von 37 eine Druckfestigkeit von 420. Da die Festigkeit des Holzes im gewöhnlichen Verkehr nach der Schwere beurtheilt wird, so steht das Weymuthskiefernholz weniger im Ansehen, als es nach den Ergebnissen der Druckversuche verdient.

Die Ermittlungen haben ergeben, dass die Weymuthskiefer beim 100jährigen Alter auf Kiefernboden Massen von 600 bis 1000 fm Derbholz erzeugt, also in dieser Hinsicht mit der Fichte auf deren Standort rivalisirt. Das Holz besitzt eine erheblich grössere Druckfestigkeit, als bisher angenommen wurde und schwindet ausserordentlich wenig. Letztere Eigenschaft in Verbindung mit dem geringen Gewicht bedingt für viele Verwendungszwecke (namentlich zur Möbelfabrikation!) eine hohe Brauchbarkeit.

Im Hinblick auf die waldbaulichen Vorzüge der Weymuthskiefer, ihre hohe Massenproduktion bei verhältnissmässig kurzen Umtrieben und die guten technischen Eigenschaften ihres Holzes verdient diese Holzart eine weit höhere Berücksichtigung im forstlichen Betriebe, als ihr gegenwärtig noch zu Theil wird.

IV. Rothbuche ¹⁾.

Von den zur Untersuchung über die Holzqualität benutzten 44 Stämmen stammen 34 aus verschiedenen Theilen des nordwestdeutschen Buchengebietes (Vorharz, Ith, Egge und Solling), 4 aus der Mark und 6 aus Pommern.

Die Ermittlung der Druckfestigkeit und des Raumgewichtes wurde jedoch nur für die 34 in den Anlagen XVI—XX behandelten Stämme vollständig durchgeführt, von 8 Stämmen (Nr. 33—40) ist nur je eine Scheibe in Brusthöhe untersucht worden, Stamm Nr. 1 und 2 haben zur Ermittlung des Einflusses des „rothen Kernes“ auf die Holzqualität gedient.

I. Spezifisches Trockengewicht und Schwindeverhältnisse.

Die Untersuchungen über das spezifische Trockengewicht haben folgendes Ergebniss geliefert:

1. Das Trockengewicht nimmt am Einzelstamm im Allgemeinen von unten nach oben bis in die Nähe des Kronenansatzes ab, hier beginnt alsdann wieder eine Zunahme des Trockengewichtes, welche unter Umständen sehr bedeutend ist.

Das Maximum des Raumgewichtes liegt nicht immer in den untersten Stammtheilen, sondern häufig etwas höher, etwa bei 4 m, das geringste Raumgewicht ist etwa bei $\frac{2}{3}$ der Totalhöhe zu finden.

Der Verlauf des Raumgewichtes ist keineswegs regelmässig wie z. B. bei der Kiefer, sondern sprungweise mit verschiedenen Schwankungen. Die graphische Darstellung zeigt daher eine Zickzacklinie.

¹⁾ Nachstehende Darstellung enthält eine theilweise Neubearbeitung aus meiner Veröffentlichung: „Beiträge zur Kenntniss der Qualität des Rothbuchenholzes“ Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen 1894, S. 513 ff.

Die Unterschiede zwischen den Grenzwerten des Raumgewichtes am einzelnen Stamm sind individuell sehr verschieden und hängen weder mit dem Alter noch mit dem Standort zusammen.

2. Mit zunehmendem Alter sinkt das Raumgewicht des in der betreffenden Zuwachsperiode erzeugten Holzes, wie Tabelle XII näher zeigt.

Tabelle XII.

Durchschnittliches spezifisches Trockengewicht
des in den verschiedenen Zuwachsperioden erzeugten Holzes.

Altersklasse	a. Trockenvolumen							b. Frischvolumen							Anzahl der untersuchten Stämme	
	Trockengewicht pro Kubikmeter Trockenvolumen in der Periode							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen in der Periode								
	0	31	61	91	121	151	181	0	31	61	91	121	151	181		
Jahre	30	60	90	120	150	180	210	30	60	90	120	150	180	210	Kilogramm	Kilogramm

I. II. u. III. Standortsklasse

1. Chorin und Mühlenbeck.

61—90	667	653	656	—	—	—	—	566	572	556	—	—	—	—	4
200—230	751	699	713	700	671	632	622	637	589	587	581	559	532	525	4

2. Nordwestdeutschland.

60—90	695	675	646	—	—	—	—	591	577	556	—	—	—	—	6
91—120	717	669	654	648	—	—	—	616	576	561	553	—	—	—	6
121—150	715	679	660	636	625	—	—	597	574	559	542	535	—	—	6
Durchschnitt	709	674	653	642	625	—	—	601	576	559	548	535	—	—	18

IV. u. V. Standortsklasse.

Nordwestdeutschland.

121—150	692	674	655	631	614	—	—	582	568	552	542	530	—	—	6
---------	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---

Die rechnermässigen Durchschnitte des totalen periodischen Trockengewichtes sämtlicher 34 Stämme ergeben folgende Werthe:

Trockengewicht des während der Periode erzeugten Holzes

0—30	31—60	61—90	91—120	121—150	151—180	181—210
705	677	663	650	632	632	622

Durchschnittsgewicht des ganzen Stammes am Ende der Periode

705	679	672	665	659	675	666
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

In sämtlichen Reihen zeigt sich, dass das schwerste Holz in den frühesten Lebensaltern erzeugt wird; die Abnahme des Gewichtes erfolgt zuerst rasch, später langsamer. Die Schwankung bei den sehr alten Stämmen aus Chorin rührt lediglich vom Wachstumsgang (Freistellung!) her.

Aus der Betrachtung der Vertikalspalten ergibt sich noch weiter, dass eine Veränderung im Gewicht des einmal erzeugten Holzes mit zunehmendem Alter vor Beginn der Zersetzung nicht eintritt. Massgebend hierbei sind die Zahlen für das Trockengewicht im Frischvolumen der 18 nordwestdeutschen Stämme. Beim Trockenvolumen macht sich das verschiedene Schwindeprozent störend bemerkbar, die 4 Stämme von Chorin haben ein ganz auffallend hohes Raumgewicht und können daher nicht mit den Stämmen aus Mühlenbeck verglichen werden.

3. Das Holz, welches während einer Lichtstandsperiode erzeugt wurde, übertrifft jenes der unmittelbar vorausgehenden Perioden sehr bedeutend an Raumgewicht.

Dieses zeigt sowohl Tabelle III bei den beiden Stämmen Nr. 41 und 42, für welche in dem Alter von 210—230 Jahren das spezifische Trockengewicht 721 bezw. 678 betragen hat, jenes der vorausgegangenen 30jährigen Periode aber nur 602 bezw. 616, als auch Stamm 2, welcher zu den weiter unten zu besprechenden Untersuchungen über den Einfluss des ersten Kernes benutzt worden ist. Bei letzterem ergab sich eine Steigerung des spezifischen Trockengewichts von 597 auf 642.

4. Um zu ermitteln, ob die Standortsgüte einen Einfluss auf das Raumgewicht äussert, sind nicht nur mehrfache Zusammenstellungen des Raumgewichtes nach den Standortsklassen, sondern auch besondere Untersuchungen vorgenommen worden.

Letzteres ist in dem Distrikt 15 der Oberförsterei Kupferhütte geschehen.

Dieser umfasst eine Bergwand, welche von unten nach oben hin sehr verschiedene Standortsklassen von der II. bis zur V. sinkend enthält. Hier, wo alle übrigen Wachstumsfaktoren vollständig gleichartig sind, sollte der Einfluss des Standortes auf Raumgewicht und Druckfestigkeit am reinsten hervortreten. Die Betrachtung der Zahlen für die 10 Stämme Nr. 23—32, welche den verschiedenen Bonitäten entnommen sind, in Anlage XVI zeigt, dass ein Unterschied hier nicht vorhanden ist.

In der Zusammenstellung in Tabelle XII auf S. 40, wo nicht nur Stämme aus Kupferhütte, sondern auch aus anderen

Theilen Nordwestdeutschlands bei Berechnung des periodischen Trockengewichtes zusammengefasst sind, bleiben die Stämme der IV. und V. Standortsklasse allerdings gegen die besseren Bonitäten etwas zurück, immerhin ist aber der Unterschied jedenfalls nur höchst geringfügig.

5. Der Einfluss der Stammklasse auf Raungewicht und Druckfestigkeit ist an den 8 Stämmen Nr. 33—40 untersucht worden, welche dem Distrikt 31 der Oberförsterei Kupferhütte, 90jährig, entnommen sind. Für die vorliegende Frage schien es ausreichend, wenn nur die in Brusthöhe entnommenen Probe-scheiben untersucht wurden.

Die erhaltenen Werthe für Raungewicht und Druckfestigkeit sind folgende:

Tabelle XIII.

	Stamm Nr. 37	Stamm Nr. 39	Stamm Nr. 33	Stamm Nr. 40	Stamm Nr. 36	Stamm Nr. 38	Stamm Nr. 35	Stamm Nr. 34
Scheitelhöhe	10,2	12,0	12,0	12,8	12,3	16,1	16,1	13,4
Brusthöhendurchmesser cm	10,6	11,6	12,1	13,5	14,3	19,2	18,5	22,4
Spezifisches Trockengewicht	706	728	693	711	739	713	658	702
Druckfestigkeit	616	640	544	608	668	629	626	585

Diese Zahlen zeigen, dass, wie auch Hartig angiebt, ein gesetzmässiger Zusammenhang zwischen Raungewicht und Druckfestigkeit einerseits sowie Stammklasse andererseits nicht besteht, sondern dass die vorhandenen Unterschiede lediglich individueller Natur sind.

6. Um den Einfluss des Wachstumsgebietes auf das Raungewicht zu untersuchen, habe ich die von mir gefundenen Zahlen mit den von Hartig für die bayerische Hochebene (Grafrath, Bruck, Starnberg), die Rheinpfalz (Kriegsfeld) und den Spessart (Rothenbuch) angegebenen Werthen zusammengestellt.

Die Gewichte für die bayerische Hochebene und den Spessart sind aus Hartig's Erfahrungstabellen für diese Gebiete entnommen, sie weichen zwar etwas, aber doch nur sehr unbedeutend von dem einfachen arithmetischen Mittel der sämtlichen Probestämme aus diesen Gebieten ab.

Für die Pfalz sind die Durchschnittswerthe aus den Hartig-
schen Angaben eingesetzt, es bleibt jedoch zu berücksichtigen,
dass hier nur 5 Stämme zur Verfügung standen.

Die Angaben für Nordwestdeutschland sind meinem Material
für dieses Gebiet entnommen.

Für die norddeutsche Tiefebene habe ich nur die Zahlen
bis zum 90jährigen Alter gegeben, weil bis dahin wenigstens
8 Stämme zur Verfügung standen, während Ermittlungen für
höhere Alter nur an 4 Stämmen aus der Oberförsterei Chorin
vorgenommen worden waren, welche noch dazu ein auffallend
hohes Raumgewicht zeigen.

Nach der Zahl der grundlegenden Positionen sind beim
Vergleich in erster Linie die Werthe für die bayerische Hochebene (21 Stämme), Spessart (14 Stämme) und Nordwestdeutschland (26 Stämme) zu benutzen.

Wenn ich die von mir gefundenen Zahlen mit den von
Hartig angegebenen zusammenstelle, so findet sich folgende
Reihe:

Spezifisches Trockengewicht im Alter:	30	60	90	120
1. Bayerische Hochebene (Grafrath, Bruck, Starnberg)	759	718	697	685
2. Pfalz (Kriegsfeld)	—	728	685	668
3. Spessart (Rothenbuch)	735	686	672	662
4. Norddeutsche Tiefebene (Chorin, Mühlenbeck)	709	689	688	—
5. Nordwestdeutschland	703	676	667	656

Diese Durchschnittswerthe zeigen eine ziemlich regelmässige
Abnahme von Süden nach Norden, die Gewichte der Stämme
aus der norddeutschen Tiefebene, den besten Standorten auf
Diluvialmergel entnommen und der I. Bonität angehörig, stehen
über dem Durchschnitt des nordwestdeutschen Berglandes und
nähern sich, in den höheren Lebensaltern wenigstens, den Zahlen
für Süddeutschland.

7. Schwindeprozent. Hartig nimmt an, dass dieses als
eine einfache Funktion des Raumgewichtes aufgefasst werden
könne und mit diesem steige.

Bei Zusammenstellung aller spezifischen Trockengewichte
mit gleichem Schwindeprozent habe ich dagegen bei meinem
Material gerade in den Gruppen, wo Durchschnittswerthe aus
einer sehr grossen Anzahl (70—80) Einzelpositionen zur Ver-
fügung standen, sehr unregelmässige Schwankungen gefunden.

Dagegen zeigte es sich, dass ein regelmässiger Zusammenhang zwischen Alter und Schwindeprozent besteht. Bei einer Zusammenstellung nach diesem Prinzip bin ich zu folgenden Zahlen gelangt:

Altersperiode: 0—30	31—60	61—90	91—120	120—150
Schwindeprozent: 15,2	15,1	15,3	14,9	14,4

Das Schwindeprozent ist demnach etwa bis zum 90jährigen Alter ziemlich gleich und beträgt etwas über 15⁰/₀, in den höheren Lebensaltern tritt eine nicht sehr beträchtliche Abnahme ein, welche jedenfalls erheblich geringer ist als jene des Raumgewichtes.

Auch die Vergleichung der Volumina im frischen und absolut trockenen Zustand sowohl für die ganzen Stämme als für den periodischen Zuwachs ergaben den gleichen Betrag von 15⁰/₀ mit nur sehr geringen Abweichungen nach oben und unten.

Als Durchschnittssatz für die Volumenschwindung des Buchenholzes sind daher 15⁰/₀ anzunehmen.

2. Druckfestigkeit.

Bezüglich des Verhaltens der Druckfestigkeit am Einzelstamm ist Folgendes zu bemerken:

Wie Tafel III ersieht lässt, gestaltet sich der Verlauf der Druckfestigkeit, ebenso wie jener des Raumgewichtes bei der Buche so unregelmässig, dass sich kaum ein allgemein gültiges Gesetz hierfür aufstellen lässt.

Fast durchweg findet sich unterhalb der Krone etwa bei zwei Drittel der Totalhöhe, entsprechend dem Minimum an Raumgewicht auch die Stelle mit der geringsten, oder doch wenigstens mit einer sehr geringen Druckfestigkeit, von hier steigt die Druckfestigkeit nach oben hin fast ausnahmslos an.

Das Maximum der Druckfestigkeit liegt nicht, wie jenes des Raumgewichtes, stets in den untersten Stammtheilen, sondern etwa bei der Hälfte der untersuchten Stämme etwas höher, ungefähr bei 4 m über dem Boden.

Auf dieses Verhältniss hat das Alter ebensowenig einen Einfluss wie der Standort.

Bezüglich der technischen Verwendung des Buchenholzes dürfte aus diesen Zahlen der Schluss zu ziehen sein, dass es ziemlich gleichgültig ist, welcher Theil des Stammes gewählt wird.

Die Grenzen, innerhalb welcher die Druckfestigkeit beim

Einzelstamm schwankt, sind ziemlich weite und die Extreme bezüglich der Druckfestigkeit liegen weiter auseinander, als jene des Raumgewichtes.

Wenn man untersucht, welche Momente die mittlere Druckfestigkeit der verschiedenen Stämme beeinflussen, so scheint nach dem vorliegenden Material der Schluss gerechtfertigt, dass die Druckfestigkeit als eine Funktion des Alters angesehen werden darf.

Ordnet man die untersuchten Stämme nach dem Alter und berechnet die Durchschnitte aus den ungefähr gleichalten Stammgruppen, so ergibt sich folgende Reihe:

Stammnummer	Alter	durchschnittliche Druckfestigkeit
11 u. 12	64	554
21 u. 22	65	538
7 u. 8	82	615
3, 4, 5 u. 6	84	586
9 u. 10	95	551
15 u. 16	98	566
13 u. 14	110	555
19 u. 20	117	501
23 bis 32	137	526
17 u. 18	143	520
43 u. 44	200	477
41 u. 42	220	455

Die Druckfestigkeit des Buchenholzes steigt demnach zunächst mit dem Alter, erreicht zwischen 80 und 90 Jahren ein Maximum und sinkt etwa vom 100jährigen Alter an ziemlich rasch und gleichmässig.

Diese hier experimentell festgestellte Thatsache stimmt mit der bekannten Annahme überein, dass das 80- bis 100jährige Buchenholz besser und namentlich brennkräftiger sein soll, als das ganz alte.

Ueberraschend ist die sehr erhebliche Abnahme der Druckfestigkeit im höheren Alter.

Anderweitige Momente, wie Standort und Bonität treten dem Einflusse des Alters gegenüber im gleichen Wachstumsgebiet vollständig zurück.

Zur Lösung der Frage, inwieweit das Wachstumsgebiet einen Einfluss auf die Druckfestigkeit ausübt, genügt zwar das vorliegende Material nur unvollkommen.

Indessen scheint ein solcher hinsichtlich der Druckfestigkeit noch in höherem Maasse zu bestehen wie hinsichtlich des Raumgewichtes.

Die mittelalten Stämme des nordwestdeutschen Kalkgebietes und ebenso jene vom Diluvialmergel der Ostsee zeichnen sich gegenüber den ungefähr gleichalten Stämmen vom Harz und Solling entschieden durch gleichmässig vorhandene grössere Druckfestigkeit aus.

Die 11 jüngeren Stämme Nr. 3—6 und 9—16 von Kalk- bzw. Mergelboden haben eine solche von durchschnittlich 563; die 16 Stämme vom Harz und Solling (Nr. 7, 8 und 19—32) dagegen nur 536.

Dieses Ergebniss stimmt auch mit der allgemeinen Werthschätzung der „Kalk“-Buchen jener Gebiete überein.

3. Beziehungen zwischen Raumgewicht und Druckfestigkeit.

Die Beziehungen zwischen Raumgewicht und Druckfestigkeit sind bei der Rothbuche weniger einfach als bei den Nadelhölzern, bei denen sie sich annähernd wenigstens durch eine gerade Linie darstellen lassen.

Auf Raumgewicht sowohl als auf Druckfestigkeit ist das Alter von Einfluss, während aber ersteres periodisch und für die ganzen Stämme fortwährend sinkt, in der Jugend rascher, dann langsamer, steigt die Druckfestigkeit zunächst an, erreicht ein Maximum und nimmt alsdann regelmässig ab.

Bemerkenswerth erscheint auch, dass die vier sehr alten Stämme aus der Oberförsterei Chorin (Nr. 41—44) zwar die geringste Druckfestigkeit, aber ein sehr hohes Raumgewicht aufweisen.

Da eine vorläufige Betrachtung zeigte, dass diese Stämme doch immerhin eine Ausnahmstellung einnehmen, so wurden sie weiterhin nicht mehr berücksichtigt, um bessere Durchschnittswerthe zu gewinnen.

Trotzdem zeigte auch die Zusammenstellung der Zahlen immerhin noch verhältnissmässig bedeutende Schwankungen, durch deren Ausgleichung auf graphischem Wege eine Curve entsteht, aus welcher nachstehende Werthe für den Zusammenhang des spezifischen Trockengewichtes und der Druckfestigkeit abgelesen werden können:

Zu einer Druckfestigkeit von x kg pro qcm	gehört ein	spezifisches Trockengewicht von
460		593
480		617
500		636
520		657
540		663
560		673
580		681
600		687
620		692
640		696

Die Druckfestigkeit steigt demnach in einem rascheren Verhältniss als das Raumgewicht und alle Ursachen, welche eine Zunahme des Raumgewichtes bedingen, wirken daher in noch höherem Grade günstig auf die Druckfestigkeit ein.

4. Einfluss des rothen Kerns auf Raumgewicht und Druckfestigkeit.

Das Material für diese allerdings nicht sehr umfangreiche Untersuchung ist aus einem 270jährigen Buchenbestand der Oberförsterei Mühlenbeck entnommen, welcher pro ha nur etwa 100 Stämme enthält, aber trotzdem noch ziemlich geschlossen ist.

Dieser Bestand verdient auch insofern Beachtung, als die vorhandenen mächtigen Stämme eine ausserordentlich langsame Entwicklung bis zu einem, dem gewöhnlichen Abtriebsalter entsprechenden Zeitpunkt aufweisen.

Stamm Nr. 1 hatte bei der Nutzung einen unberindeten Durchmesser in Brusthöhe von 75,5 cm, Stamm Nr. 2 einen solchen von 64,3 cm, im Alter von 130 Jahren waren die entsprechenden Beträge erst 15,1 und 12,4 cm!

Den genannten beiden Stämmen wurden für je 6 Sektionen Probestücke entnommen, von denen je eines dem rothen, etwa die innersten 180 Jahre umfassenden Kerne und ein zweites der sich hieran anschliessenden äusseren weissen Holzschicht angehörte.

Da Stamm Nr. 2 ausserdem noch während der letzten 20 Jahre einen ganz auffallenden Lichtstandszuwachs zeigte, so bot sich hier eine sehr günstige und selten vorhandene Gelegenheit, sowohl die Druckfestigkeit als auch das Raumgewicht eines

im ungewöhnlich hohen Alter eintretenden Lichtstandszuwachses zu ermitteln.

Der durchschnittliche jährliche Durchmesserzuwachs während der Lichtstandsperiode hat 5,2 mm betragen, jener für die vorausgegangenen 10 Jahre dagegen nur 2,2 mm.

Die zahlenmässigen Ergebnisse dieser Untersuchung sind folgende:

Tabelle XIV.

Stamm Nr. 1.

Nummer der Sektion	Höhe am Stamm m	Druckfestigkeit		Raumgewicht	
		rother Kern	weisses Holz	rother Kern	weisses Holz
I	1,1	381	406	645	635
II	5,5	477	467	656	580
III	9,7	524	556	631	575
IV	14,0	525	421	651	617
V	17,3	465	457	649	593
VI	20,6	535	480	588	576
Ganzer Stamm		487	455	655	599

Stamm Nr. 2.

Nummer der Sektion	Höhe am Stamm	Druckfestigkeit			Raumgewicht		
		rother Kern	weisses Holz	Licht- stands- periode	rother Kern	weisses Holz	Licht- stands- periode
I	1,1	530	476	594	619	698	647
II	4,5	553	512	650	589	563	652
III	8,7	528	528	616	607	561	698
IV	12,9	529	534	623	588	591	617
V	17,2	579	605	582	617	588	638
VI	21,4	—	468	544	—	603	599
Ganzer Stamm		544	534	602	603	597	642

Beide Stämme zeigen übereinstimmend, dass die Bildung des rothen Kerns, solange das Holz nicht schon in mit dem blossen Auge wahrnehmbare starke Zersetzung in Folge Pilzwucherung übergegangen ist, keineswegs einen so ungünstigen Einfluss auf die Qualität des Holzes hat, wie öfters angenommen wird.

Die anatomischen Veränderungen durch Thyllenbildung, welche die Durchträngung des rothen Kerns mit fäulnisswidrigen Stoffen bei der Imprägnirung hindert, kommt hier nicht in Betracht.

Die Druckfestigkeit sowohl als auch das Raumbgewicht des rothen Kerns ist in beiden Fällen für den ganzen Stamm grösser, als in den noch unversehrten weissen Holzschichten, entspricht also dem normalen Verhalten gesunder Holzschichten.

Im Einzelnen sind bald die Zahlen des rothen Kernes, bald jene des „Splintholzes“ höher.

Besondere Berücksichtigung verdient die ganz gewaltige Steigerung sowohl des Raumbgewichtes als auch der Druckfestigkeit des während der Lichtstandsperiode erzeugten Holzes, welches nicht bloss bezüglich des Durchschnittes, sondern auch mit jedem einzelnen Werth fast durchweg sehr erheblich über der entsprechenden Grösse jüngerer Altersperioden steht.

Unter diesen Umständen liegt die Annahme nahe, dass es möglich ist, durch stärkere Unterbrechung des Bestandesschlusses das Sinken von Raumbgewicht und Druckfestigkeit im höheren Alter zu verhindern und so auf eine Verbesserung der durchschnittlichen Holzqualität des ganzen Stammes hinzuwirken.

5. Ergebnisse.

Die Ergebnisse der Untersuchungen über das Rothbuchenholz lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Die Grenzwerte für spezifisches Trockengewicht und Druckfestigkeit sind für das vorliegende Material:

a) spez. Trockengewicht

a) für einzelne Zuwachsperioden:

Maxim. **795** (Nr. 7 S. I, Pr. 61/90) u. **786** (Nr. 44 S. VI, Pr. 61/90).

Min. **522** (Nr. 29 S. II, Pr. 121/150) u. **528** (Nr. 23 S. IV, Pr. 121/150).

β) für ganze Sektionen:

Maximum **749** (Nr. 16 S. I) u. **746** (Nr. 1 S. I).

Minimum **562** (Nr. 29 S. IV) u. **567** (Nr. 23 S. IV).

b) Druckfestigkeit:

Maximum **896** (Nr. 8 S. IIb) u. **707** (Nr. 7 S. IVa).

Minimum **340** (Nr. 29 S. IVa) u. **415** (Nr. 23 S. VIb).

Als Mittelwerthe ganzer, haubarer Stämme können angenommen werden: ein spezifisches Trockengewicht von 67 und eine Druckfestigkeit von 540.

2. Da das Raumgewicht mit dem Alter sinkt, so besitzen jüngere Stämme ein höheres Durchschnittsgewicht als ältere, doch sind diese Unterschiede innerhalb der für den forstlichen Betrieb in Betracht kommenden Altersgrenzen nicht sehr bedeutend.

Grössere Unterschiede treten bei der Druckfestigkeit hervor. Letztere ist im Alter von 80—100 Jahren am höchsten und nimmt von da an zuerst langsam, dann ziemlich rasch ab.

3. Für das untersuchte Gebiet lässt sich ein durchgreifender Unterschied hinsichtlich des Raumgewichtes und der Druckfestigkeit nach Standortsklassen nicht feststellen.

4. Innerhalb Deutschlands ist ein Einfluss der verschiedenen Wachstumsgebiete auf das Raumgewicht vorhanden und dürfte dieses im Grossen und Ganzen von Süden nach Norden abnehmen.

Bezüglich der Druckfestigkeit ist das vorliegende Material nicht ausreichend, um die Einwirkung der Wachstumsgebiete nachzuweisen, es scheint jedoch, dass die Buchen aus dem Kalkgebiet Nordwestdeutschlands und den besseren Standorten der Ostseeküste jene vom Harz und Solling an Druckfestigkeit übertreffen.

5. Raumgewicht und Druckfestigkeit werden durch Lichtstand gegenüber jenem des in der gleichen Periode in engem Bestandesschluss erzeugten Holzes erhöht.

Stärkere Durchforstungen und Lichtungen empfehlen sich daher bei der Buche, weil sie beim Einzelstamm nicht nur die Menge sondern auch die Güte des produzierten Holzes steigern.

6. Die Bildung des rothen Kernes beeinflusst Raumgewicht und Druckfestigkeit solange nicht ungünstig, als nicht bereits Zersetzung durch Pilzwucherung eingetreten ist.

V. Rückblick auf die wichtigsten Ergebnisse.

Eine vergleichende Betrachtung der Ergebnisse vorliegender Untersuchungen über das Holz der Kiefer, Fichte, Weisstanne, Weymuthskiefer und Rothbuche führt zu folgenden Schlüssen:

Das Raumgewicht und die Druckfestigkeit hängen ab: von der Holzart. und bei gleicher Holzart: vom Stammtheil, Alter, Wachstumsgebiet, Standortsgüte und wenigstens bei der Kiefer auch vom Prozentsatz des Sommerholzes, bei den übrigen Holzarten sind Ermittlungen über den Einfluss des Sommerholzes auf Raumgewicht und Druckfestigkeit nicht angestellt worden.

1. Das gegenseitige Verhalten des Raumgewichtes der verschiedenen Holzarten geht sowohl aus der graphischen Darstellung auf Tafel IV als auch aus nachstehender Zusammenstellung hervor.

Tabelle XV.

Holzart	im Mittel	Spezifisches Trockengewicht			
		Grenzwerte für einzelne Zuwachsperioden		Grenzwerte für ganze Sektionen	
		Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
Rothbuche . . .	67	795	522	749	562
Kiefer	49	778	299	677	326
Fichte	46	621	261	563	371
Weisstanne . . .	41	488	315	477	354
Weymuthskiefer	37	467	322	423	327

Wenn man das gesammte Material gemeinschaftlich betrachtet, so steht hinsichtlich des durchschnittlichen Raum-

gewichtetes die Rothbuche bei weitem obenan, dann folgen: Kiefer, Fichte, Weisstanne und schliesslich die Weymuthskiefer.

Ein erheblich anderes Bild zeigt die Zusammenstellung der Druckfestigkeit, hier gestaltet sich die Reihenfolge nach den Durchschnittswerthen und den Extremen folgendermassen:

Tabelle XVI.

Holzart	Druckfestigkeit in kg pro qcm		
	im Mittel	Maximum	Minimum
Rothbuche . . .	540	896	340
Kiefer	480	708	215
Fichte	460	618	328
Weymuthskiefer	420	546	314
Weisstanne . . .	400	585	276

Wenn man sowohl beim Raumgewicht als bei der Druckfestigkeit die Werthe der Rothbuche mit 100 bezeichnet, so ist die Abstufung für die übrigen Holzarten folgende:

	Kiefer	Fichte	Weisstanne	Weymuthskiefer
spezifisches Trockengewicht:	73	69	61	57
Druckfestigkeit:	89	85	74	78

Hinsichtlich des Raumgewichtes übertrifft demnach die Rothbuche die übrigen Holzarten um wesentlich mehr, als hinsichtlich der Druckfestigkeit, während dort die geringste Verhältnisszahl 57 ist, beträgt sie hier nur 74.

Noch bemerkenswerther ist aber die Thatsache, dass die Weymuthskiefer zwar ein geringeres Raumgewicht besitzt als die Weisstanne des Thüringer Waldes, dagegen eine höhere Druckfestigkeit.

Möge dieses Ergebniss dazu beitragen, die Werthschätzung der Weymuthskiefer im Forsthaushalt sowohl als in der Industrie zu steigern!

Da Alter, Wachstumsgebiet und Standortsgüte auf Raumgewicht und Druckfestigkeit ebenfalls von Einfluss sind, so kann sich die Reihenfolge der Holzarten für eine bestimmte Oertlichkeit oder wenigstens der Unterschied in der Güte nicht unerheblich modifiziren.

Noch grösser werden selbstverständlich die Schwankungen, wenn man einzelne Bäume oder gar Theile hiervon ins Auge fasst.

Die Minimalwerthe namentlich zeigen, wenn man vom Raumgewicht der Rothbuche absieht, für spezifisches Trockengewicht sowohl als für Druckfestigkeit eine sehr bedeutende Annäherung und eine von den Mittelwerthen erheblich abweichende Reihenfolge.

Bemerkenswerth ist ferner, dass das Kiefernholz ausnahmsweise in einzelnen Zuwachsperioden ein Raumgewicht erreicht, welches nur wenig hinter dem entsprechenden Maximum der Buche zurückbleibt.

2. Das Verhalten von Raumgewicht und Druckfestigkeit am Einzelstamm ist bei den untersuchten Holzarten sehr verschieden:

a. Raumgewicht:

Kiefer, Weymuthskiefer und Weisstanne zeigen übereinstimmend das höchste Raumgewicht in den untersten Stammtheilen, dieses sinkt dann nach oben hin zuerst rasch, dann ziemlich langsam, unmittelbar unter der Krone steigt es der Regel nach wieder an und zeigt innerhalb der Krone einen ganz unregelmässigen Verlauf.

Auch bei der Buche sinkt das Raumgewicht von unten nach oben, aber der Verlauf ist wesentlich unregelmässiger, das Maximum des Raumgewichtes liegt häufig nicht unten, sondern etwa bei 4 m, ebenso findet sich ein sehr entschieden ausgesprochenes Minimum etwa bei $\frac{2}{3}$ der Totalhöhe.

Am regellosesten ist der Verlauf bei der Fichte, hier liegt das schwerste Holz bei einer Höhe von etwa 4 m, nach mehrfachen Schwankungen erscheint meist noch ein zweites Maximum jedoch von geringerer Höhe in der Mitte des Stammes.

b. Druckfestigkeit:

Auch hier verhalten sich Kiefer, Weymuthskiefer und Weisstanne fast gleichmässig und zeigen einen gleichartigen Verlauf. Die grösste Druckfestigkeit liegt in den unteren Stammtheilen und nimmt nach oben hin ab, bis zu einem Minimum etwa in $\frac{2}{3}$ der Totalhöhe.

Fichte und Buche lassen dagegen eine regelmässige Anordnung der Druckfestigkeit nach den Stammtheilen nicht erkennen.

3. Bezüglich des Zusammenhanges zwischen Alter einerseits und Raumbgewicht bzw. Druckfestigkeit andererseits lassen sich folgende Sätze aufstellen:

a. Raumbgewicht:

Kiefer und Weymuthskiefer bauen bei normaler Entwicklung in der Jugend sehr leichtes Holz, das Gewicht des periodischen Zuwachses steigt dann rasch an bis zu einem Maximum, welches bei diesen Kiefern, anscheinend ebenso wie bei den übrigen Arten, ungefähr zwischen dem 60. und 70. Jahr erreicht wird, von hier ab sinkt dieses Gewicht zuerst langsamer, dann rascher.

Das Maximum des Durchschnittsgewichtes tritt in der Periode 90—120 Jahre ein.

Bei Fichte und Weisstanne ist die Entwicklung im Freiland von jener unter Schirm zu unterscheiden.

Bei von Jugend auf freierer Entwicklung wird zuerst sehr leichtes Holz erzeugt, dessen Gewicht bei beiden Arten etwa bis zum 100. Jahr zunimmt. Von hier ab zeigt die Fichte, für welche allein Material vorliegt, einen unregelmässigen Gang. Unter den günstigsten Verhältnissen scheint das Gewicht auch späterhin noch dauernd zu steigen, in anderen Fällen lässt sich ein Schwanken zwischen Zu- und Abnahme, im Durchschnitt etwa ein Gleichbleiben beobachten.

Das Durchschnittsgewicht der ganzen Stämme nimmt hier mit dem Alter zu.

Wenn sich Fichte, Kiefer und Tanne, und wahrscheinlich auch alle anderen Nadelhölzer, unter Schirm entwickeln, so entsteht bei langsamem Jugendwachsthum aus kleinen Zellen gebildetes Holz mit ziemlich hohem Raumbgewicht.

Bei Eintritt vollen Lichtgenusses sinkt der Regel nach das Raumbgewicht bis auf jenen Betrag, welcher dem Freiland für das betreffende Alter entspricht und verhält sich dann in der zuerst angegebenen Weise.

Bei sehr langdauerndem Schirmstand gelangt dieses Sinken überhaupt nicht mehr zur Erscheinung.

Einen wesentlich anderen Gang des Raumbgewichtes als diese Nadelhölzer zeigt die Rothbuche, indem hier das schwerste Holz in der Jugend gebildet wird und das Gewicht des periodischen Zuwachses zuerst rasch, dann langsamer aber stetig abnimmt.

b) Druckfestigkeit:

Ueber die Veränderungen, welche die Druckfestigkeit mit dem wachsenden Alter des Baumes erfährt, liegen nur für die Kiefer, Fichte und Buche Materialien vor.

Bei der Kiefer und Fichte steigt die Druckfestigkeit mit dem Alter und ist gesundes, altes Holz fester als junges.

Anders gestaltet sich dieses Verhältniss bei der Buche, indem hier die Druckfestigkeit im Alter von 80 bis 100 Jahren am höchsten ist und dann abnimmt.

4. Nach der Volumenschwindung ordnen sich die untersuchten 5 Holzarten für 100—120jähriges Alter folgendermaassen:

Buche	15,0%
Fichte	13,2 „
Kiefer	} . . . 11,8 „
Weisstanne	
Weymuthskiefer . . .	9,1 „

Die Rothbuche schwindet also am meisten, dann folgt die Fichte, ihr stehen Kiefer und Weisstanne mit ganz gleichem Schwindeprozent ziemlich nahe, während die Weymuthskiefer, wie bereits früher hervorgehoben wurde, durch sehr geringe Schwindung ausgezeichnet ist.

5. Zu den interessantesten und wichtigsten Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung gehört die Feststellung des Einflusses, welchen die Wachstumsgebiete auf die Güte des Holzes haben. Diese übertrifft meist jenen der Standortsgüte erheblich.

Für Kiefer, Fichte, Weisstanne und Buche treten diese Verhältnisse sehr klar hervor, andererseits ist bemerkenswerth, dass für die Weymuthskiefer ein solcher Unterschied nicht zu konstatiren war. Es muss jedoch betont werden, dass hier nur für Schlesien die Ergebnisse einer Mehrzahl von Stämmen vorliegen, während für die anderen Gebiete bloss einzelne Stämme untersucht wurden, so dass Zufälligkeiten nicht ausgeschlossen sind.

Ebenso ist es zu bedauern, dass für die Weisstanne, welche innerhalb Deutschlands horizontal und vertikal die Grenze ihres Vorkommens erreicht, so wenig Material vorliegt.

Es wäre dringend zu wünschen, dass diese interessanten Untersuchungen in anderen Staaten fortgesetzt würden.

Von Seiten der österreichischen Versuchsanstalt ist wenigstens für einen Theil des dortigen Fichtengebietes in Bälde eine Veröffentlichung zu erwarten.

6. Der Einfluss der Standortsgüte innerhalb der einzelnen Verbreitungsgebiete ist nicht bei allen Holzarten gleichmässig vorhanden.

Bei der Kiefer tritt er sehr deutlich hervor, schwächer bei der Fichte, bei der Buche war er wenigstens nicht nachweisbar.

7. Das Verhältniss zwischen Druckfestigkeit und Raumgewicht wechselt nicht nur nach Holzarten, sondern hängt auch bei der gleichen Holzart vom Wachstumsgebiet, Standortsgüte und, wahrscheinlich ebenso wie bei der Kiefer, auch vom Alter ab.

Für Fichte und Kiefer konnte der wohl auch für andere Holzarten giltige Satz nachgewiesen werden, dass das zu einer bestimmten Druckfestigkeit gehörige Raumgewicht um so geringer ist, je günstiger die in Betracht kommenden Verhältnisse sind.

Nicht ohne Interesse dürfte nachstehende Zusammenstellung sein, welche zeigt, wie sich das Verhältniss zwischen Raumgewicht und Druckfestigkeit bei verschiedenen Holzarten stellt.

Tabelle XVII.

Zu einer Druckfestig- keit von x kg pro qcm	gehört ein spezifisches Trockengewicht bei				
	Kiefer (Brandenburg)	Weymuths- kiefer	Fichte (Thüringen)	Weisstanne	Rothbuche
320	—	—	—	369	—
340	—	—	—	380	—
360	—	—	—	391	—
380	420	360	356	402	—
400	425	364	377	413	—
420	434	367	404	424	—
440	443	372	432	435	—
460	455	378	461	446	593
480	466	386	488	—	617
500	479	394	513	—	636
520	494	402	—	—	657
540	509	—	—	—	663
560	524	—	—	—	673
580	—	—	—	—	681
600	—	—	—	—	687

Soweit die gleichen Druckfestigkeiten bei den verschiedenen Holzarten vorkommen, zeigt sich, dass die Beziehungen zwischen dieser und dem Raungewicht ausserordentlich verschieden sind.

Die Weymuthskiefer steht insofern am günstigsten, als bei ihr das geringste Raungewicht einer bestimmten Druckfestigkeit entspricht, was für eine ganze Reihe von technischen Verwendungen äusserst erwünscht ist; das Extrem nach der anderen Seite stellt die Rothbuche dar, welche ein um fast 80% höheres Raungewicht für die gleiche Druckfestigkeit aufweist als die Weymuthskiefer.

Die Kiefer nimmt eine Mittelstellung ein, an welche sich die Weisstanne ziemlich nahe anschliesst.

Die Fichte zeigt insofern ein eigenartiges Verhalten, als den geringeren Druckfestigkeiten ein relativ niedriges, höheren aber ein verhältnissmässig hohes Raungewicht entspricht.

Wenn ich schliesslich am Ende dieser langjährigen Untersuchungen auf die Methoden zur Ermittlung der technischen Eigenschaften des Holzes, welche uns überhaupt zur Verfügung stehen, sowie speziell auf die in vorliegender Arbeit angewandte zurückblicke, so befinde ich mich im Wesentlichen in Uebereinstimmung mit den Ansichten, welche Mayr in seinem Artikel „Ueber den forstlichen Werth der gegenwärtig üblichen Qualitätsbestimmung des Holzes¹⁾“ dargelegt hat.

Gewisse Eigenschaften, wie z. B. Dauer, Spaltbarkeit, Geradfaserigkeit, ebenso jene der Farbe, Politurfähigkeit u. s. w. können, obwohl für die Verwendung höchst wichtig, auf diesem Wege überhaupt nicht festgestellt werden.

Die vom Käufer so geschätzte Astreinheit, Vollholzigkeit, Schnürigkeit kommen bei den Ermittlungen der technischen Eigenschaften ebenfalls nicht in Betracht.

Andererseits muss doch darauf hingewiesen werden, dass in der Praxis Liebhabereien und vorgefasste Meinungen eine wesentliche Rolle spielen, welche sehr wohl richtiggestellt werden können.

Ich erinnere hier namentlich an die rein durch lokale Verhältnisse bedingte Neigung Kiefer oder Fichte zu verwenden, welcher manche Techniker in so hohem Maasse huldigen, dass z. B. bei Staatsbauten im Optimum des Kiefergebietes Fichten-

¹⁾ Forstwissenschaftliches Zentralblatt 1898, S. 72.

Balken und -Bretter vorgeschrieben und umgekehrt in reinen Fichtengebieten aus weiter Entfernung Kiefern bezogen werden.

Ebenso ist hierher zu rechnen die mangelhafte Kenntniss und unberechtigte Geringschätzung des Weymuthskiefernholzes.

Die Gründe, welche die alleinige Untersuchung des Raungewichtes zur Beurtheilung der technischen Eigenschaften des Holzes als unzulänglich erscheinen lassen, hat Mayr a. a. O. sehr richtig angeführt und sind diese auch seinerzeit bei Aufstellung unseres Arbeitsprogrammes maassgebend gewesen.

Wenn auch die Ermittlung des Raungewichtes verhältnissmässig leicht durchführbar ist und nach verschiedenen Richtungen sehr werthvolle und interessante Aufschlüsse ertheilt, so sind doch ihre Beziehungen zu den verschiedenen Arten der Festigkeit, soweit sie überhaupt bestehen, keineswegs einfacher Natur und bedürfen jedenfalls einer früher noch nicht vorhandenen Feststellung.

Die Technik giebt uns nun allerdings die Mittel in die Hand, die verschiedenen Arten der Festigkeit zu untersuchen, allein diese Arbeit ist durchaus nicht einfach und hat beim Holz besonders mit der Schwierigkeit zu kämpfen, dass es sich hier nicht um ein homogenes Material wie z. B. Eisen handelt.

Namentlich bilden die Aeste ein kaum zu überwindendes Hinderniss, sobald zur Untersuchung Probekörper von einigermaassen erheblichen Längendimensionen gefordert werden.

Wie unständlich, kostspielig und zeitraubend aber solche Ermittlungen über die verschiedenen Arten der Festigkeit, zeigen die bis jetzt ausgeführten oder noch im Gang befindlichen Untersuchungen von Rudeloff, Tetmajer und Johnson.

Wenn also die Frage beantwortet werden soll, „Besteht innerhalb eines grösseren Landes ein Unterschied in der Qualität des in verschiedenen Gegenden erwachsenen Holzes der gleichen Art“, so genügt jedenfalls neben der Ermittlung des Raungewichtes die Untersuchung der Druckfestigkeit; wir können auf diese Weise innerhalb gewisser Grenzen gleichzeitig auch einen Aufschluss über die Unterschiede in der Festigkeit der verschiedenen Holzarten erhalten.

Die Probekörper für Druckfestigkeit haben die kleinsten Abmessungen und sind daher am leichtesten so herzustellen, dass sie frei von störenden Einflüssen der Aeste und sonstigen Fehlstellen unter sich vergleichbare Resultate liefern.

Die Druckversuche können auch leicht in verhältnissmässig grosser Anzahl ausgeführt werden, so dass sich die Störungen in Folge individueller Abweichungen wieder ausgleichen, während diese bei den umständlichen und daher immer auf eine kleine Anzahl von Stämmen zu beschränkenden Untersuchungen der übrigen Festigkeitsarten sehr störend wirken.

Wenn ich nun auch der Ansicht bin, dass wegen der werthvollen Resultate, welche durch die Verbindung der Untersuchung über Raumgewicht und Druckfestigkeit gewonnen worden sind, diese Methode nicht bloss in rein wissenschaftlicher, sondern auch in praktischer Richtung hohe Bedeutung besitzt, so bin ich doch auch stets (schon in meiner Denkschrift vom Jahre 1889!) dafür eingetreten, dass die Untersuchung sämtlicher Arten von Festigkeit nothwendig sei, um sowohl sichere Werthe hierfür zu ermitteln, als auch den Zusammenhang dieser Grössen unter sich festzustellen. Diese umfassenden Ermittlungen werden sich jedoch aus triftigen Gründen stets auf eine kleine Anzahl von Stämmen beschränken müssen.

Die vorliegende Arbeit hat gezeigt, wie verschieden die Eigenschaften des Holzes der gleichen Art je nach Wachstumsgebiet, Alter, Standort und wirthschaftlicher Behandlungsweise sind. Hieraus folgt aber, dass die Angaben, welche sich über das Verhalten einer Holzart in technischer Beziehung in der Litteratur finden, ohne nähere Bezeichnung dieser Verhältnisse wenig Werth besitzen. Sichere Aufschlüsse über die technischen Eigenschaften des Holzes sind daher nur durch das Zusammenarbeiten der Forstwirthe mit den Ingenieuren zu erreichen!

I. Fichte.

Anlage I.

Zusammenstellung der untersuchten Stämme
nach Standort, Alter, durchschnittlichem Raumgewicht
und durchschnittlicher Druckfestigkeit.

Stamm-Nummer	Oberförsterei	Jagen bezw. Distrikt	Grundgestein, Boden und Bestand	Meereshöhe m	Standortsklasse	Alter	Durchschnittliche Druckfestigkeit des ganzen Stammes kg pro qcm	Durchschnittliches spezifisches Trocken- gewicht des ganzen Stammes
1	Padrojen	97	Diluvium. — Lehm. — Büschelpflanzung, 4 u. 8' Verband, ziemlich ge- schlossen.	40	I	45	415	446
2		97		40	I	47	407	424
3	Wilhelmsbruch	27	Diluvium. — Lehm. — Büschelpflanzung, 4 u. 8' □ Verband, gut ge- schlossen.	40	I	44	344	385
4		27		40	I	44	357	410
5	Carlsberg	183	Plänerkalk. — Lehmiger Sand. — Naturverjün- gung mit wenigen gleich- alten Tannen, astrein, gut geschlossen.	700	I	104	541	503
6		183		700	I	106	445	463
7		183		700	I	105	391	423
8		183		700	I	97	379	425
9		188	Quadersandstein. — Leh- miger Sand. — Unregel- mässig, lückig mit we- nigen gleichalten Kie- fern, auf den Lücken jüngere Fichtenstangen.	680	III	165	394	418
10		188		680	III	168	398	407
11		188		680	III	165	403	420
12		188		680	III	169	434	461
13	Reinerz	176	Plänerkalk. — Lehm. — Wahrscheinlich Saat, ungleich geschlossen, viele starke Hornäste.	745	I	111	426	450
14		176		745	I	106	384	399
15		176		745	I	112	416	453
16		176		745	I	112	349	398
17		176		745	I	109	426	451
18		176		745	I	104	383	424

Stamm-Nummer	Oberförsterei	Jagen bezw. Distrikt	Grundgestein, Boden und Bestand	Meereshöhe m	Standortsklasse	Alter	Durchschnittliche Druckfestigkeit des ganzen Stammes kg pro qcm	Durchschnittliches spezifisches Trockengewicht des ganzen Stammes
19	Cosel	13	Tertiär. — Frischer, weisser Sand, nach unten anlehmig werdend. — Naturverjüngung, viele Kiefern, einzelne Tannen, horstweise geschlossen, astrein.	160	I	105	452	453
20		13		160	I	96	477	463
21		13		160	I	95	515	465
22	Rogelwitz	173	Tertiär. — 0,50 m Moor, dann anlehmiger Sand mit Kies, Grundwasser bei 0,85 m. — Plenterartiger Bestand, aushorstweiser Naturverjüngung unter starkem Druck des Mutterbestandes, unregelmässig, Hornäste, meist einseitig beastet.	140	II	111	452	521
23		173		140	II	105	473	461
24		173		140	II	139	448	478
25	Rogelwitz	149	Tertiär. — 0,7 m Moor mit grauer, mittelkörniger Sandunterlage, Grundwasser bei 0,75 m. — Wie bei Nr. 22—24, aber noch langsamere Jugendentwicklung, ungleich und jetzt nur locker geschlossen, früher anscheinend in besserem Schlusse und deshalb astrein.	140	II	110	383	442
26		149		140	II	130	460	464
27		149		140	II	182	454	488
28	Schleusingen	156	Buntsandstein. — Leh- miger Sand. — Saat, astrein, mittlerer und mässiger Schluss.	650	I	118	449	448
29		156		650	I	153	447	451
30		156		650	I	104	452	445
31		156		650	I	105	462	463
32	Dietzhausen	5	Buntsandstein. — Leh- miger Sand. — Ge- ringes Baumholz, Natur- verjüngung mit wenigen älteren Buchen und zahlreichen horst- und truppweise eingespreng- ten, meist vorwüchsigen Tannen.	640	II	83	435	430
33		5		640	II	112	488	459
34		5		640	II	85	427	454
35		5		640	II	85	468	508

Stamm - Nummer	Oberförsterei	Jagen bezw. Distrikt	Grundgestein, Boden und Bestand	Meereshöhe m	Standortsklasse	Alter	Durchschnittliche Druckfestigkeit des ganzen Stammes kg pro qcm	Durchschnittliches spezifisches Trockengewicht des ganzen Stammes				
36	Suhl	57	Porphy. — Geröll. — Naturverjüngung, für die Höhenanlage regelmässig und gut geschlossen, viele Schnebruchbeschädigungen.	880	V	92	383	443				
37		57		880	V	91	413	443				
38		57		880	V	114	458	461				
39		57		880	V	99	432	468				
40	Schleusingen	129	Buntsandstein. — Leh- miger Sand. — Natur- verjüngung, mit Tanne und Buche einzeln und truppweise durchstellt, ziemlich geschlossen und astrein.	ca.	III	127	486	474				
41		129		500					III	120	494	482
42		129		500					III	127	535	508
43		129		500					III	128	452	441
44	Westerhof	42	Buntsandstein. — Lehm. — Mit wenigen Buchen einzeln gemischt, wahr- scheinlich Naturverjün- gung mässig durch- forstet, lockerer Schluss, sehr starke Kronen- entwicklung, astrein.	250	I	137	483	491				
45		42		250					I	140	492	500
46		43	Wahrscheinlich Naturver- jüngung, mit einzelnen herrschenden und zahl- reichen unterständigen Buchen, mässig durch- forstet, aber vom Wind stark durchbrochen, starke Kronen, astrein.	200	I	133	536	538				
47		43		200					I	137	504	509
48	Schulenberg	147	Spiriferensandstein. — San- diger Thon, sehr stein- ig. — Wahrscheinlich Naturverjüngung, für die Höhenlage regel- mässig und gut ge- schlossen.	760	IV	90	454	461				
49		147		760					IV	85	381	371
50		147		760					IV	96	465	467
51		147		760					IV	90	471	456
52	öderhaus	57	Hornfels. — Lehm. — Naturverjüngung, ein- zeln jüngere Buchen, ziemlich geschlossen.	530	I	160	447	443				
53		57		530					I	173	403	412
54		57		530					I	162	510	494

Fichte.

Stamm - Nummer	Oberförsterei	Jagen bezw. Distrikt	Grundgestein, Boden und Bestand	Meereshöhe m	Standortsklasse	Alter	Durchschnittliche Druckfestigkeit des ganzen Stammes kg pro qcm	Durchschnittliches spezifisches Trocken- gewicht des ganzen Stammes
55	Oderhaus	96	Granit. — Trümmerfeld, in den Spalten Kies und Rohhumus, Grenze des Hoch- und Plenter- waldes, für die Höhen- lage ziemlich ge- schlossen und regel- mässig, ziemlich gleich- alterig, aus Naturver- jüngung in grossen Horsten.	750	III	164	497	479
56		96		750	III	151	422	403
57		96		750	III	157	478	456
58	Elend	97	Thonschiefer. — San- diger Lehm. — Wahr- scheinlich Naturverjün- gung, mittlerer Schluss.	580	II	87	426	430
59		97		580	II	87	396	429
60		97		580	II	87	381	436

Anlage II.

Hauptübersicht der Einzelbeobachtungen.

Fichte.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit		
	der Probekörper		im Durch- schnitt										
	a	b		kg pro qem									
	1 30	31 60	61 90	91 120	121 150	151 180	181 210						

Stamm Nr. 1

1,07	433	512	—	—	—	—	—	480	—	—	446	457	451
4,22	388	455	—	—	—	—	—	434	—	—	421	426	423
8,37	477	446	—	—	—	—	—	448	—	—	404	355	397
12,49	—	428	—	—	—	—	—	428	—	—	406	410	408
15,59	—	410	—	—	—	—	—	410	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 2

1,07	429	478	—	—	—	—	—	462	—	—	402	442	422
4,22	384	448	—	—	—	—	—	436	—	—	427	404	415
8,37	261	413	—	—	—	—	—	411	—	—	401	390	395
12,49	—	372	—	—	—	—	—	372	—	—	382	386	384
15,59	—	331	—	—	—	—	—	331	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 3

1,07	367	456	—	—	—	—	—	401	—	—	305*	354	354*
4,22	367	421	—	—	—	—	—	393	—	—	331	343	337
8,37	347	396	—	—	—	—	—	376	—	—	319	371	345
12,50	332	380	—	—	—	—	—	371	—	—	359	324	341
16,61	—	380	—	—	—	—	—	380	—	—	343	352	347
19,71	—	349	—	—	—	—	—	349	—	—	—	—	—

*) Ein Stern bedeutet, dass der betr. Druckkörper in Folge von Astbildung zu geringe Druckfestigkeit besitzt, oder dass nur ein Druckkörper untersucht wurde.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qem	

Stamm Nr. 4

1,07	423	465	—	—	—	—	—	441	—	—	358	381	369
4,22	350	484	—	—	—	—	—	410	—	—	349	338	343
8,37	347	413	—	—	—	—	—	384	—	—	376	350	363
12,52	371	416	—	—	—	—	—	405	—	—	367	360	363
16,65	—	421	—	—	—	—	—	421	—	—	366	353	359
20,76	—	444	—	—	—	—	—	444	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 5

1,12	420	481	522	495	—	—	—	493	526	519	536	553	544
4,35	419	483	571	543	—	—	—	523	538	549	602	572	587
8,60	—	460	554	558	—	—	—	517	523	528	565	563	564
12,75	—	440	534	548	—	—	—	503	519	512	518	558	538
16,85	—	431	500	535	—	—	—	493	490	475	483	561	522
21,05	—	—	465	515	—	—	—	477	497	490	475	505	489
25,17	—	—	461	503	—	—	—	481	494	486	431	461	446
29,25	—	—	—	464	—	—	—	464	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 6

1,12	379	456	487	521	—	—	—	455	472	469	425	389	407
4,37	386	447	494	499	—	—	—	464	462	470	467	396*	467*
8,65	398	426	513	508	—	—	—	457	459	466	432	445	438
13,10	—	436	511	516	—	—	—	472	458	463	432	444	438
17,35	—	448	505	536	—	—	—	478	482	485	435	451	443
21,42	—	453	488	519	—	—	—	487	497	474	495	439	467
25,50	—	—	496	516	—	—	—	527	505	510	495	491	493
28,50	—	—	—	507	—	—	—	507	537	498	513	486	499
31,35	—	—	—	481	—	—	—	481	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 7

1,12	363	412	456	473	—	—	—	428	427	434	360	382	371
4,35	345	411	465	483	—	—	—	423	451	448	454	378	416
8,55	341	386	471	458	—	—	—	416	415	419	404	361	382
12,75	—	387	427	466	—	—	—	413	433	405	426	329	377
19,17	—	—	417	425	—	—	—	420	422	419	371	402	386
25,62	—	—	412	417	—	—	—	414	434	443	417	409	413
29,80	—	—	—	415	—	—	—	415	—	—	—	—	—

Fichte.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 8

1,12	432	409	457	466	—	—	—	435	469	447	376	379	377
4,35	423	425	505	450	—	—	—	454	458	438	344	429	386
8,55	—	392	440	448	—	—	—	414	426	439	371	368	369
12,75	—	392	426	436	—	—	—	410	424	439	371	375	373
16,95	—	410	430	435	—	—	—	425	500	454	348	403	375
21,25	—	408	407	418	—	—	—	409	441	434	396	382	389
25,57	—	—	406	434	—	—	—	413	447	447	397	397	397
29,75	—	—	—	429	—	—	—	429	470	466	407	376	391

Stamm Nr. 9

1,12	395	425	456	426	406	426	—	425	466	455	395	383	389
4,35	—	426	441	429	415	432	—	426	417	458	442	414	428
8,55	—	417	415	403	416	457	—	422	449	426	389	366	377
12,72	—	—	427	398	404	436	—	414	429	444	402	367	384
16,95	—	—	—	431	386	408	—	405	437	431	398	350	374
21,20	—	—	—	432	409	412	—	413	456	435	418	358	388
25,37	—	—	—	—	—	446	—	446	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 10

1,12	435	450	445	407	403	399	—	423	449	448	434	442	438
4,35	393	425	434	400	403	403	—	412	446	445	408	371	389
8,55	—	426	415	385	390	404	—	403	433	433	425	361	393
12,92	—	416	408	404	392	378	—	399	444	423	417	347	382
16,42	—	—	414	389	385	379	—	389	440	438	384	391	387
19,24	—	—	—	392	410	386	—	394	429	448	429	383	406
23,42	—	—	—	—	—	447	—	447	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 11

1,12	420	438	441	441	419	415	—	431	483	456	445	446	445
4,35	—	427	439	429	408	427	—	425	447	443	388	403	395
8,55	—	432	437	425	402	399	—	417	433	433	371	428	399
12,72	—	—	422	414	393	394	—	404	435	425	396	384	390
16,87	—	—	—	442	412	409	—	419	433	—	405	346	375
21,00	—	—	—	—	433	420	—	426	451	462	449	447	448

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qcm	

Stamm Nr. 12

1,12	414	437	481	460	479	468	—	454	493	462	444	409	426
4,35	441	440	452	479	450	447	—	450	491	467	392	400	396
8,55	—	451	465	457	462	442	—	455	503	468	457	433	445
12,72	—	465	500	461	459	470	—	472	507	487	503	401	457
16,82	—	—	505	491	473	473	—	481	529	531	475	469	472
20,90	—	—	—	—	—	531	—	531	611	549	616	562	589

Stamm Nr. 13

1,12	403	415	479	475	—	—	—	446	452	477	406	383	394
4,35	389	441	488	504	—	—	—	458	454	362	448	374	411
8,55	396	410	489	496	—	—	—	448	474	465	445	457	451
12,75	—	421	508	553	—	—	—	479	448	470	416	421	418
17,02	—	411	451	485	—	—	—	450	467	438	421	441	431
21,27	—	—	452	481	—	—	—	460	454	454	402	479	440
25,37	—	—	411	428	—	—	—	373	460	451	459	464	461
29,50	—	—	—	442	—	—	—	442	469	456	459	524	491

Stamm Nr. 14

1,12	339	368	375	386	—	—	—	371	395	398	345	359	352
4,37	339	429	421	427	—	—	—	417	406	412	387	383	385
8,60	343	377	425	433	—	—	—	406	410	426	379	404	391
12,95	—	376	417	438	—	—	—	408	419	379	401	369	385
17,30	—	463	395	421	—	—	—	414	411	414	371	371	371
21,42	—	—	386	408	—	—	—	394	402	413	395	434	414
25,47	—	—	398	405	—	—	—	402	444	412	421	427	424
29,60	—	—	—	391	—	—	—	391	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 15

1,12	409	440	478	511	—	—	—	462	453	459	378	388	383
4,47	399	430	487	503	—	—	—	458	462	451	404	396	400
8,90	390	412	482	496	—	—	—	449	455	447	436	417	426
13,25	—	403	476	508	—	—	—	452	444	453	399	426	412
17,47	—	398	451	474	—	—	—	438	447	451	402	400	401
21,67	—	406	450	464	—	—	—	450	451	462	396	528	462
25,92	—	—	437	456	—	—	—	445	414	453	520	414	467
30,12	—	—	—	456	—	—	—	456	—	—	—	—	—

Fichte.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qcm	

Stamm Nr. 16

1,12	361	407	394	473	—	—	—	404	419	420	295	309	302
4,40	333	371	446	469	—	—	—	401	394	402	348	359	353
8,70	344	364	431	452	—	—	—	397	396	388	368	334	351
12,95	—	351	412	447	—	—	—	391	406	393	347	358	352
17,35	—	369	406	425	—	—	—	400	407	402	386	402	394
21,85	—	401	397	401	—	—	—	400	417	416	332	347	339
26,12	—	—	406	423	—	—	—	414	413	422	344	349	346
30,32	—	—	—	414	—	—	—	414	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 17

1,12	397	436	486	488	—	—	—	453	477	466	383	414	398
4,35	384	425	471	483	—	—	—	441	458	471	377	475	426
8,65	—	429	485	487	—	—	—	455	467	468	429	423	426
13,05	—	419	461	471	—	—	—	443	460	454	432	441	436
17,35	—	441	468	475	—	—	—	460	464	466	417	426	421
21,55	—	437	446	473	—	—	—	454	472	474	472	437	454
25,72	—	—	455	472	—	—	—	462	496	464	492	380	436
29,92	—	—	—	455	—	—	—	455	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 18

1,12	363	404	429	438	—	—	—	409	434	414	358	386	372
4,57	388	418	437	466	—	—	—	428	434	429	396	371	383
9,00	389	395	444	465	—	—	—	421	432	414	367	378	372
13,20	—	395	436	456	—	—	—	421	436	438	408	393	400
17,40	—	401	439	463	—	—	—	431	445	444	378	388	383
21,62	—	428	426	437	—	—	—	429	445	456	348	407	377
25,92	—	—	429	448	—	—	—	438	446	459	396	414	405
30,35	—	—	—	463	—	—	—	463	485	466	402	398	400

Stamm Nr. 19

1,10	383	441	519	533	—	—	—	461	458	443	546	542	544
4,30	382	430	510	527	—	—	—	456	463	433	540	413	476
8,47	377	407	504	520	—	—	—	448	422	437	416	388	402
12,62	—	407	494	511	—	—	—	453	422	447	410	419	414
16,77	—	394	463	492	—	—	—	443	420	424	388	510	448
20,80	—	—	427	476	—	—	—	441	467	432	439	433	436
24,75	—	—	450	492	—	—	—	473	448	486	406	453	429
27,72	—	—	—	457	—	—	—	457	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 20

1,10	430	451	505	—	—	—	—	465	464	469	506	559	532
3,30	437	451	499	—	—	—	—	464	457	486	564	452	508
6,47	444	443	504	—	—	—	—	466	453	462	419	434	426
10,72	397	427	469	—	—	—	—	443	455	447	535	554	544
15,22	—	445	503	—	—	—	—	482	472	475	430	432	431
19,62	—	400	473	—	—	—	—	459	456	525	434	384	409
23,75	—	—	465	—	—	—	—	465	486	—	449	455	452
27,80	—	—	479	—	—	—	—	479	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 21¹⁾

1,10	491	476	519	—	—	—	—	494	463	492	573	543	558
4,30	446	447	480	—	—	—	—	458	495	472	534	552	543
8,57	412	443	483	—	—	—	—	456	437	449	539	452	495
12,87	—	428	495	—	—	—	—	459	423	433	518	546	532
17,12	—	449	482	—	—	—	—	467	454	426	459	427	443
21,40	—	437	434	—	—	—	—	435	509	441	455	454	454
25,60	—	—	517	—	—	—	—	517	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 22

1,12	453	513	509	547	—	—	—	513	500	532	438	498	468
4,40	462	515	554	573	—	—	—	536	540	537	481	447	439
8,60	—	501	555	567	—	—	—	539	536	559	461	505	483
12,80 ²⁾	—	481	540	568	—	—	—	531	508	519	417	486	451
16,92 ²⁾	—	457	498	530	—	—	—	503	494	514	421	437	429
21,10 ³⁾	—	—	483	543	—	—	—	510	622	522	334*	462	462*
25,17	—	—	—	493	—	—	—	493	593	500	275*	390	390*
28,20 ²⁾	—	—	—	474	—	—	—	474	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 23

1,12	397	453	501	504	—	—	—	473	462	462	407	422	414
4,42 ²⁾	394	435	515	516	—	—	—	474	470	471	450	474	462
8,70 ²⁾	—	400	499	541	—	—	—	461	419	456	352*	448	448*
12,87 ²⁾	—	409	485	549	—	—	—	466	430	442	372	444	408
17,02 ²⁾	—	392	434	504	—	—	—	437	485	433	440	391	415
21,35 ²⁾	—	—	411	500	—	—	—	434	441	425	386	377	381
25,75 ²⁾	—	—	427	459	—	—	—	444	450	443	362	326	344
29,95	—	—	—	424	—	—	—	424	—	—	—	—	—

¹⁾ Auf einer Seite des Stammes Rothholz.

²⁾ Etwas Rothholz.

³⁾ Eine Seite Rothholz.

Fichte.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qcm	

Stamm Nr. 24

1,12	—	447	472	462	469	—	—	464	471	466	434	429	431
4,35 ¹⁾	—	460	486	487	501	—	—	487	482	497	404 ²⁾	502	502
8,55 ¹⁾	—	443	466	492	489	—	—	483	468	479	446	478	462
12,72 ¹⁾	—	—	460	486	497	—	—	483	461	448	455	394	424
16,87 ¹⁾	—	—	—	476	473	—	—	475	445	466	441	359	400
20,97 ¹⁾	—	—	—	—	455	—	—	455	452	455	416	345	380
25,10	—	—	—	—	474	—	—	474	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 25

1,12	410	426	489	516	—	—	—	456	462	485	352	408	376
4,30	416	428	499	519	—	—	—	464	453	456	395	384	389
8,45	—	405	489	492	—	—	—	449	415	443	400	401	400
12,77	—	388	414	441	—	—	—	409	420	412	397	396	396
17,07 ¹⁾	—	399	436	448	—	—	—	432	421	434	328	362	345
21,07	—	—	414	431	—	—	—	420	421	419	380	401	390
24,05	—	—	389	443	—	—	—	433	439	429	355	311	333
27,27	—	—	—	448	—	—	—	448	474	458	305	312	308

Stamm Nr. 26

1,12 ¹⁾	—	421	452	466	462	—	—	449	492	471	431	420	425
4,35 ¹⁾	—	439	460	473	461	—	—	459	480	489	489	461	475
8,55	—	456	445	471	472	—	—	459	475	492	479	430	454
12,80 ¹⁾	—	462	452	470	475	—	—	462	493	465	485	436	460
17,15	—	—	456	481	506	—	—	475	488	488	499	485	492
21,42 ²⁾	—	—	479	478	524	—	—	489	500	500	458	468	463
25,55 ¹⁾	—	—	—	—	508	—	—	508	—	—	427	472	449
28,62 ¹⁾	—	—	—	—	523	—	—	523	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 27

1,12	—	—	484	474	509	534	—	501	557	510	449	444	446
4,35	—	—	467	496	524	523	—	511	492	534	516	458	487
8,65 ¹⁾	—	—	—	483	468	499	—	485	486	510	445	467	456
13,07	—	—	—	464	474	496	—	481	524	445	473	444	458
17,30 ¹⁾	—	—	—	—	419	472	—	447	495	478	440	421	430
21,52 ²⁾	—	—	—	—	432	507	—	487	485	—	411	393	402
25,65 ¹⁾	—	—	—	—	—	527	—	527	473	506	400	440	420
28,70 ¹⁾	—	—	—	—	—	467	—	467	—	—	—	—	—

¹⁾ Etwas Rothholz.

²⁾ Auf einer Seite Rothholz.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 28

1,00	395	442	469	498	—	—	—	452	532	472	420	453	436
4,25	375	446	519	529	—	—	—	472	465	456	471	448	459
8,35	379	409	471	483	—	—	—	440	447	447	487	470	478
12,45	—	397	449	475	—	—	—	431	486	444	455	432	443
16,45	—	409	439	475	—	—	—	440	474	425	489	417	453
20,40	—	411	433	466	—	—	—	444	475	444	471	384	427
24,65	—	—	413	464	—	—	—	441	455	462	444	371	407
28,85	—	—	—	443	—	—	—	443	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 29

1,00	—	374	429	505	487	—	—	455	447	448	386	396	391
4,35	—	—	400	507	551	—	—	449	431	—	464	—	464
8,65	—	—	399	473	517	—	—	441	430	459	478	434	456
12,85	—	—	389	453	518	—	—	444	446	419	487	401	444
17,05	—	—	385	424	488	—	—	437	446	456	430	499	464
21,30	—	—	—	433	515	—	—	481	461	502	446	456	451
25,50	—	—	—	—	495	—	—	495	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 30

1,00	416	436	458	488	—	—	—	453	450	454	406	435	420
4,35	427	431	440	469	—	—	—	441	457	475	498	488	493
8,65	—	438	463	490	—	—	—	459	449	454	431	413	422
12,85	—	418	430	474	—	—	—	437	439	441	539	446	492
17,05	—	416	419	458	—	—	—	428	455	468	432	451	441
21,10	—	—	427	455	—	—	—	438	442	441	404	417	410
24,95	—	—	459	488	—	—	—	478	466	500	393	464	428

Stamm Nr. 31

1,00	446	499	505	548	—	—	—	502	505	500	452	422	437
4,25	420	471	506	551	—	—	—	491	479	480	391	505	448
8,45	391	424	457	501	—	—	—	438	470	456	445	525	485
12,65	—	429	448	480	—	—	—	447	453	461	512	504	508
16,85	—	—	409	461	—	—	—	419	447	460	439	496	467
21,10	—	—	440	487	—	—	—	454	470	443	461	367	414
25,35	—	—	441	467	—	—	—	452	478	465	477	411	444
29,55	—	—	—	446	—	—	—	446	—	—	—	—	—

Fichte.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 32

1,00	390	433	468	—	—	—	—	437	432	444	451	440	445
4,20	381	420	472	—	—	—	—	431	448	415	482	458	470
8,40	396	410	458	—	—	—	—	426	415	423	426	433	429
12,70	—	394	459	—	—	—	—	423	422	436	397	451	424
16,95	—	413	445	—	—	—	—	435	427	439	440	384	412
21,10	—	—	439	—	—	—	—	439	—	—	390	354	372
25,20	—	—	445	—	—	—	—	445	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 33

1,00	423	469	481	—	—	—	—	451	478	469	470	488	479
4,00	416	490	495	—	—	—	—	463	461	476	483	479	481
8,05	419	448	483	—	—	—	—	446	480	490	531	524	527
12,30	375	472	492	—	—	—	—	470	480	528	474	465	469
16,45	—	481	497	—	—	—	—	487	507	503	500	445	472
20,45 ¹⁾	—	—	503	—	—	—	—	503	—	—	506	412*	506*
24,05	—	—	516	—	—	—	—	516	—	—	440	436	438

Stamm Nr. 34

1,00	442	456	510	—	—	—	—	474	473	480	506	412*	506*
4,10	412	431	488	—	—	—	—	447	474	468	440	436	438
8,30	—	413	498	—	—	—	—	442	445	452	391	394	392
12,60	—	424	482	—	—	—	—	449	456	456	407	425	416
16,55	—	444	458	—	—	—	—	453	464	444	440	393	416
20,50	—	452	486	—	—	—	—	484	—	465	371	371	371
25,40	—	—	469	—	—	—	—	469	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 35

0,90	471	505	526	—	—	—	—	506	538	491	481	426	453
4,00	434	504	528	—	—	—	—	502	522	505	527	501	514
8,20	422	484	523	—	—	—	—	499	507	524	479	449	464
12,40	—	485	501	—	—	—	—	493	498	509	433	450	451
16,60	—	494	476	—	—	—	—	480	509	497	463	441	452
20,70	—	—	502	—	—	—	—	502	504	518	429	415	422
26,05	—	—	516	—	—	—	—	516	—	—	—	—	—

¹⁾ Eine Seite Rothholz.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210						
								a	b	kg pro qcm			

Stamm Nr. 36

1,00	421	453	455	—	—	—	—	428	476	504	383	401	392
3,65	—	441	471	—	—	—	—	453	482	463	382	435	408
6,80	—	410	445	—	—	—	—	430	454	527	366	291*	366*
9,85	—	—	440	—	—	—	—	440	449	460	365	320	342
13,00	—	—	423	—	—	—	—	423	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 37

1,00	488	441	500	—	—	—	—	473	467	456	431	412	421
3,65	—	420	466	—	—	—	—	443	464	457	392	414	403
6,80	—	411	447	—	—	—	—	433	453	459	402	459	430
9,95	—	417	431	—	—	—	—	429	451	—	374	412	393
13,10	—	—	428	—	—	—	—	428	452	462	413	416	414

Stamm Nr. 38

1,00	442	464	482	559	—	—	—	499	566	507	560	420*	560*
3,65	—	442	469	510	—	—	—	474	523	488	372*	457	457*
6,80	—	392	434	483	—	—	—	443	511	430	414	420	417
9,85	—	—	417	452	—	—	—	435	444	—	407	236*	407*
13,05	—	—	425	424	—	—	—	424	446	451	397	397	397
16,20	—	—	—	424	—	—	—	424	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 39

1,00	496	438	538	—	—	—	—	484	502	480	299*	430	430*
3,75	—	437	514	—	—	—	—	474	470	467	458	440	449
6,95	—	399	475	—	—	—	—	452	452	475	378	438	403
10,05	—	—	449	—	—	—	—	449	467	474	428	446	437
13,15	—	—	479	—	—	—	—	479	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 40

1,00	413	474	530	523	—	—	—	503	517	472	536	485	510
4,25	—	443	473	483	—	—	—	465	502	483	533	478	505
8,55	—	438	498	500	—	—	—	482	484	483	465	496	480
12,75	—	406	461	486	—	—	—	460	477	466	466	451	458
16,95	—	—	453	475	—	—	—	463	—	482	—	475*	475*
21,25	—	—	483	473	—	—	—	475	522	518	461	461	461
25,90	—	—	—	472	—	—	—	472	—	—	—	—	—

Fichte.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 41

1,00	449	478	490	502	—	—	—	489	575	539	494	572	533
4,25	—	440	468	511	—	—	—	474	553	513	541	512	526
8,65	—	432	505	543	—	—	—	503	493	463	486	489	487
12,85	—	434	445	483	—	—	—	460	452	500	432	502	467
16,85	—	—	464	502	—	—	—	489	484	461	462	460	461
21,05	—	—	438	461	—	—	—	457	507	469	448	450	449
25,35	—	—	—	443	—	—	—	443	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 42

1,00	478	483	544	559	—	—	—	529	547	554	509	561	535
4,25	—	446	540	556	—	—	—	514	532	534	582	538	560
8,45	—	434	519	551	—	—	—	508	514	529	544	577	560
12,65	—	427	490	542	—	—	—	502	519	527	505	534	519
16,85	—	—	475	520	—	—	—	502	506	520	477	469	473
21,00	—	—	—	488	—	—	—	488	518	536	530	448*	489*
25,15	—	—	—	467	—	—	—	467	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 43

1,00	460	453	465	471	—	—	—	461	463	481	505	431*	505*
4,45	—	415	457	450	—	—	—	439	465	450	455	480	467
8,85	—	411	446	440	—	—	—	435	462	463	464	430	457
13,05	—	409	425	455	—	—	—	436	445	475	465	450	457
17,35	—	—	428	435	—	—	—	433	454	—	468	438	453
21,65	—	—	—	455	—	—	—	455	463	470	404	410	407
26,05	—	—	—	463	—	—	—	463	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 44

1,00	435	493	474	508	549	—	—	498	529	467	468	430	449
4,18	405	441	454	542	568	—	—	500	476	509	516	498	507
8,93	—	434	447	540	572	—	—	494	495	492	478	515	496
13,33	—	—	506	562	621	—	—	500	477	449	506	478	492
17,43	—	—	432	474	539	—	—	475	472	486	393*	475	475*
22,13	—	—	449	453	520	—	—	472	524	488	466	436	451
26,60	—	—	—	478	509	—	—	494	528	500	495	458	476
30,97	—	—	—	—	551	—	—	551	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezißisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qcm	

Stamm Nr. 45

1,00	478	535	522	515	512	—	—	519	540	561	512	460	486
4,28	438	534	551	556	557	—	—	517	533	543	528	489	508
8,53	448	506	525	522	522	—	—	517	550	579	480	456	468
12,93	—	468	491	507	489	—	—	491	509	537	527	465	496
17,13	—	486	485	500	468	—	—	486	552	555	501	530	515
21,13	—	—	473	468	464	—	—	468	425	535	444	495	469
25,40	—	—	492	464	450	—	—	464	544	511	565	451	508
30,85	—	—	—	—	506	—	—	506	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 46

2,00	485	548	612	604	579	—	—	563	561	564	583	516	549
6,25	470	520	574	557	540	—	—	533	565	419	516	421*	516*
10,45	451	504	586	564	552	—	—	535	549	545	517	509	513
14,65	—	470	500	562	565	—	—	503	534	549	498	483	490
19,03	—	478	543	545	521	—	—	522	532	551	521	600	560
23,40	—	489	556	572	534	—	—	548	564	—	568	—	568
27,75	—	—	531	564	563	—	—	505	589	571	618	588	603
31,70	—	—	—	550	574	—	—	558	513	—	575	—	575
36,20	—	—	—	—	592	—	—	592	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 47

2,00	440	538	569	545	596	—	—	551	572	566	472	491	481
6,35	428	460	513	514	530	—	—	499	604	511	549	516	532
10,80	—	455	489	522	515	—	—	495	579	496	481	501	491
15,10	—	442	484	522	547	—	—	502	484	546	471	480	475
19,40	—	432	465	490	496	—	—	480	484	554	484	560	522
23,60	—	—	495	516	536	—	—	517	496	540	512	565	538
27,75	—	—	—	522	506	—	—	514	580	503	569	523	546
32,50	—	—	—	—	535	—	—	535	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 48

1,00	—	469	486	—	—	—	—	479	523	524	435	407	421
3,53	—	438	478	—	—	—	—	461	503	461	452	476	464
6,68	—	408	484	—	—	—	—	456	472	443	486	492	489
10,03	—	396	452	—	—	—	—	443	468	452	422	442	432
15,78	—	—	456	—	—	—	—	456	—	—	—	—	—

Fichte.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 49

1,00	344	364	395	—	—	—	—	374	406	434	354	397	375
3,70	—	359	399	—	—	—	—	373	399	385	396	392	394
6,77	—	347	402	—	—	—	—	370	387	379	395	374	384
9,92	—	346	375	—	—	—	—	362	376	390	375	402	388
15,87	—	362	383	—	—	—	—	379	395	388	362	357	359
19,02	—	—	375	—	—	—	—	375	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 50

1,20	445	463	540	—	—	—	—	490	487	498	511	502	506
4,10	394	436	512	—	—	—	—	466	450	467	458	485	471
7,20	—	502	474	—	—	—	—	488	458	449	466	433	449
10,40	—	419	469	—	—	—	—	454	458	405	415	475	445
13,60	—	418	440	—	—	—	—	438	457	447	476	468	472
16,75	—	—	442	—	—	—	—	442	447	467	440	389	414
20,68	—	—	454	—	—	—	—	454	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 51

1,00	427	469	499	—	—	—	—	473	501	429	516	457	486
3,68	419	437	487	—	—	—	—	453	467	441	493	466	479
7,00	—	433	471	—	—	—	—	454	499	472	460	363*	460
10,25	—	433	471	—	—	—	—	448	500	443	501	430	465
13,05	—	—	439	—	—	—	—	439	464	500	480	424	452
17,35	—	—	411	—	—	—	—	411	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 52

1,00	385	423	491	482	500	—	—	449	480	467	362*	443	443
4,38	358	410	474	459	465	—	—	429	431	454	409	424	416
8,93	—	404	466	467	476	—	—	439	428	424	462	481	471
13,13	—	403	453	465	453	—	—	437	452	458	419	454	436
17,33	—	407	424	462	475	—	—	441	453	461	433	436	434
21,70	—	—	433	446	464	—	—	446	475	474	508	505	506
25,85	—	—	459	478	483	—	—	479	480	569	437	499	468
31,35	—	—	—	—	507	—	—	507	—	—	—	—	—

Fichte.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 53

0,95	379	391	432	415	417	431	—	408	412	435	369	400	384
4,18	378	378	427	424	432	436	—	408	427	413	388	375	381
8,43	387	394	415	413	420	419	—	409	422	448	413	421	417
12,66	—	394	407	423	416	415	—	409	420	447	365	403	384
17,06	—	398	396	404	408	428	—	405	440	446	404	430	417
21,26	—	—	441	426	413	436	—	427	503	451	408	303*	408
25,11	—	—	426	424	411	403	—	415	462	439	449	440	444
29,36	—	—	—	439	438	428	—	436	454	485	400*	462	462
34,61	—	—	—	—	—	463	—	463	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 54

1,30	430	499	537	524	510	489	—	502	523	555	494	486	490
4,68	431	490	521	506	476	440	—	488	546	515	483	470	476
9,33	—	459	516	504	455	448	—	480	506	550	476	555	515
13,98	—	473	517	513	450	462	—	492	521	556	580	526	553
18,18	—	468	523	517	475	465	—	502	526	572	530	483	506
22,58	—	—	505	514	500	474	—	504	531	586	512	531	521
26,93	—	—	502	508	493	472	—	496	568	547	550	515	532
31,33	—	—	—	581	559	576	—	567	571	535	615	541	578

Stamm Nr. 55

1,00	416	471	517	499	503	484	—	493	539	532	470	465	467
4,25	—	438	498	504	496	496	—	485	523	513	518	507	512
8,57	—	421	462	498	485	476	—	476	496	501	490	520	505
12,87	—	—	454	474	470	464	—	468	492	503	449	554	501
17,14	—	—	—	463	460	463	—	461	487	503	511	495	503
22,29	—	—	—	—	433	452	—	447	460	470	443	486	464

Stamm Nr. 56

1,00	366	406	417	411	393	—	—	404	445	433	356	404	380
4,55	377	386	405	411	400	—	—	398	426	430	406	409	407
8,85	—	401	398	403	403	—	—	400	425	445	401	465	433
13,32	—	—	426	423	403	—	—	416	441	463	446	488	467
18,02	—	—	—	418	411	—	—	413	454	472	435	434	434
22,67	—	—	—	—	430	—	—	430	—	—	—	—	—

Fichte.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 57

1,00	383	459	473	449	438	—	—	449	479	480	512	477	493
4,45	464	485	478	462	430	—	—	469	490	507	510	439	474
8,75	—	449	464	459	444	—	—	454	507	489	444	472	458
13,05	—	—	458	448	435	—	—	445	501	477	353*	500	500*
17,20	—	—	—	459	448	—	—	476	478	521	514	418	466
22,05	—	—	—	—	460	—	—	460	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 58

1,00	410	439	472	—	—	—	—	451	464	460	476	447	461
4,10	425	420	484	—	—	—	—	450	444	445	486	451	468
8,20	—	393	461	—	—	—	—	425	419	434	448	424	436
12,38	—	393	441	—	—	—	—	421	423	410	398	385	391
16,53	—	374	406	—	—	—	—	400	433	412	350	379	364
20,66	—	—	394	—	—	—	—	394	463	402	359	356	357
25,26	—	—	440	—	—	—	—	440	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 59

1,00	436	407	455	—	—	—	—	421	469	450	406	458	432
3,95	436	408	483	—	—	—	—	444	432	439	409	430	419
8,15	—	379	444	—	—	—	—	411	412	409	404	405	404
12,53	—	381	419	—	—	—	—	405	405	408	414	342	378
16,95	—	388	403	—	—	—	—	400	409	424	347	362	354
21,25	—	—	413	—	—	—	—	413	423	425	324	379	353
25,65	—	—	439	—	—	—	—	439	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 60

2,00	406	448	491	—	—	—	—	452	482	457	409	400	404
6,30	426	415	489	—	—	—	—	440	426	—	375	399	387
10,30	—	393	496	—	—	—	—	423	423	417	377	372	374
14,30	—	391	451	—	—	—	—	423	420	441	338	387	462
18,35	—	418	424	—	—	—	—	423	411	353	329	352	340
23,70	—	—	460	—	—	—	—	460	—	—	347	461	394

Anlage III.

Raumgewichte

des in den verschiedenen Lebensaltern erzeugten Holzes.
Fichte.

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht pro Kubikmeter Trockenvolumen in der Periode							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen in der Periode						
	$\frac{0}{30}$	$\frac{31}{60}$	$\frac{61}{90}$	$\frac{91}{120}$	$\frac{121}{150}$	$\frac{151}{180}$	$\frac{181}{210}$	$\frac{0}{30}$	$\frac{31}{60}$	$\frac{61}{90}$	$\frac{91}{120}$	$\frac{121}{150}$	$\frac{151}{180}$	$\frac{181}{210}$
	Kilogramm							Kilogramm						
1	414	456	—	—	—	—	—	384	395	—	—	—	—	—
2	404	428	—	—	—	—	—	313	360	—	—	—	—	—
3	358	402	—	—	—	—	—	323	351	—	—	—	—	—
4	369	441	—	—	—	—	—	338	389	—	—	—	—	—
5	420	462	521	525	—	—	—	361	402	441	446	—	—	—
6	355	441	499	515	—	—	—	310	384	423	438	—	—	—
7	350	396	441	475	—	—	—	314	347	386	391	—	—	—
8	427	406	441	439	—	—	—	376	361	385	380	—	—	—
9	395	412	434	418	408	433	—	345	369	377	371	359	380	—
10	416	432	424	397	398	398	—	368	380	371	355	356	354	—
11	420	432	435	429	408	410	—	362	371	383	371	356	359	—
12	425	444	471	467	463	467	—	365	392	417	413	406	413	—
13	395	421	468	476	—	—	—	367	366	402	415	—	—	—
14	340	357	418	439	—	—	—	308	321	358	359	—	—	—
15	402	417	469	485	—	—	—	355	367	403	421	—	—	—
16	346	371	415	436	—	—	—	309	328	361	376	—	—	—
17	390	429	468	477	—	—	—	342	374	406	413	—	—	—
18	389	405	435	455	—	—	—	341	361	381	400	—	—	—
19	382	417	484	505	—	—	—	328	362	416	423	—	—	—
20	435	438	488	—	—	—	—	379	381	421	—	—	—	—

Fichte.

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht pro Kubikmeter Trockenvolumen in der Periode							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen in der Periode						
	0	31	61	91	121	151	181	0	31	61	91	121	151	181
	30	60	90	120	150	180	210	30	60	90	120	150	180	210
Kilogramm							Kilogramm							
21	457	447	484	—	—	—	—	396	394	425	—	—	—	—
22	458	501	539	546	—	—	—	391	430	446	470	—	—	—
23	370	419	473	509	—	—	—	339	367	412	435	—	—	—
24	—	453	474	482	481	—	—	—	387	417	425	426	—	—
25	413	412	458	469	—	—	—	364	364	401	407	—	—	—
26	—	439	454	473	492	—	—	—	389	401	412	439	—	—
27	—	—	475	483	480	505	—	—	—	397	418	415	442	—
28	383	422	461	479	—	—	—	337	371	400	412	—	—	—
29	—	374	402	470	508	—	—	—	335	357	402	434	—	—
30	421	432	441	474	—	—	—	365	370	375	398	—	—	—
31	424	451	455	498	—	—	—	366	388	390	430	—	—	—
32	387	413	457	—	—	—	—	338	357	394	—	—	—	—
33	416	471	492	—	—	—	—	371	407	424	—	—	—	—
34	426	430	486	—	—	—	—	372	374	419	—	—	—	—
35	445	494	528	—	—	—	—	384	420	452	—	—	—	—
36	421	436	450	—	—	—	—	384	387	390	—	—	—	—
37	488	423	453	—	—	—	—	405	369	393	—	—	—	—
38	442	438	452	482	—	—	—	392	379	390	413	—	—	—
39	496	430	489	—	—	—	—	421	375	424	—	—	—	—
40	413	442	482	488	—	—	—	362	383	412	417	—	—	—
41	449	444	473	504	—	—	—	386	384	409	437	—	—	—
42	478	448	515	532	—	—	—	412	394	439	459	—	—	—
43	460	422	445	450	—	—	—	416	360	379	391	—	—	—
44	473	448	443	509	554	—	—	409	399	384	436	468	—	—
45	453	481	512	506	501	—	—	384	410	433	433	431	—	—
46	477	506	561	554	578	—	—	410	436	476	476	485	—	—
47	436	478	509	520	535	—	—	376	407	436	444	452	—	—
48	—	434	472	—	—	—	—	—	374	406	—	—	—	—
49	344	356	390	—	—	—	—	305	314	341	—	—	—	—
50	431	458	477	—	—	—	—	380	396	412	—	—	—	—

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht pro Kubikmeter Trockenvolumen in der Periode							Trockengewicht * pro Kubikmeter Frischvolumen in der Periode						
	0	31	61	91	121	151	181	0	31	61	91	121	151	181
	<u>30</u>	<u>60</u>	<u>90</u>	<u>120</u>	<u>150</u>	<u>180</u>	<u>210</u>	<u>30</u>	<u>60</u>	<u>90</u>	<u>120</u>	<u>150</u>	<u>180</u>	<u>210</u>
Kilogramm							Kilogramm							
51	424	443	469	—	—	—	—	368	383	403	—	—	—	—
52	370	409	454	465	478	—	—	318	353	387	392	401	—	—
53	379	389	417	419	419	428	—	331	337	360	361	360	369	—
54	430	478	519	513	486	478	—	360	406	438	437	411	408	—
55	416	447	483	490	480	472	—	361	385	417	419	411	402	—
56	371	394	409	414	392	—	—	322	345	357	359	351	—	—
57	411	469	468	455	446	—	—	344	393	395	391	386	—	—
58	417	408	445	—	—	—	—	365	354	387	—	—	—	—
59	436	393	434	—	—	—	—	373	345	380	—	—	—	—
60	409	417	464	—	—	—	—	356	361	402	—	—	—	—

Anlage IV.

Durchschnittliche Raumgewichte ganzer Stämme
am Ende der verschiedenen Zuwachsperioden.
Fichte.

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht im Alter							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen im Alter						
	30	60	90	120	150	180	210	30	60	90	120	150	180	210
	Kilogramm							Kilogramm						
1	414	446	—	—	—	—	—	384	392	—	—	—	—	—
2	404	424	—	—	—	—	—	313	358	—	—	—	—	—
3	358	385	—	—	—	—	—	323	340	—	—	—	—	—
4	369	410	—	—	—	—	—	338	370	—	—	—	—	—
5	420	458	496	503	—	—	—	361	398	425	431	—	—	—
6	355	427	418	463	—	—	—	310	371	392	398	—	—	—
7	350	389	414	423	—	—	—	314	342	362	367	—	—	—
8	427	408	425	425	—	—	—	376	363	374	375	—	—	—
9	395	421	429	424	416	418	—	345	367	373	372	367	370	—
10	416	429	426	413	410	407	—	368	378	374	365	365	361	—
11	420	430	432	431	423	420	—	362	370	376	375	369	365	—
12	425	442	455	458	459	461	—	365	389	400	404	404	406	—
13	395	416	441	450	—	—	—	347	363	383	389	—	—	—
14	340	355	385	399	—	—	—	308	319	343	355	—	—	—
15	402	415	439	453	—	—	—	355	365	382	393	—	—	—
16	346	367	387	398	—	—	—	309	325	341	350	—	—	—
17	390	424	442	451	—	—	—	342	370	387	392	—	—	—
18	389	400	417	424	—	—	—	341	357	368	355	—	—	—
19	382	412	443	453	—	—	—	328	357	382	390	—	—	—
20	435	437	463	—	—	—	—	379	381	402	—	—	—	—

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht im Alter							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen im Alter						
	30	60	90	120	150	180	210	30	60	90	120	150	180	210
	Kilogramm							Kilogramm						
21	457	448	465	—	—	—	—	396	393	407	—	—	—	—
22	458	494	514	521	—	—	—	391	424	437	448	—	—	—
23	370	413	446	461	—	—	—	339	364	391	400	—	—	—
24	—	453	467	476	478	—	—	—	387	409	419	421	—	—
25	413	412	435	442	—	—	—	364	364	382	388	—	—	—
26	—	439	450	459	464	—	—	—	389	398	404	407	—	—
27	—	—	475	483	481	488	—	—	—	397	417	416	427	—
28	383	415	436	448	—	—	—	337	365	383	388	—	—	—
29	374	400	434	451	—	—	—	335	355	378	391	—	—	—
30	421	430	437	445	—	—	—	365	369	373	379	—	—	—
31	424	447	452	463	—	—	—	366	384	386	396	—	—	—
32	387	408	430	—	—	—	—	338	355	373	—	—	—	—
33	416	452	459	—	—	—	—	371	394	400	—	—	—	—
34	426	429	454	—	—	—	—	372	373	412	—	—	—	—
35	445	485	508	—	—	—	—	384	414	436	—	—	—	—
36	421	434	443	—	—	—	—	384	387	389	—	—	—	—
37	488	425	443	—	—	—	—	405	372	385	—	—	—	—
38	442	438	448	461	—	—	—	392	380	385	396	—	—	—
39	496	434	468	—	—	—	—	421	379	407	—	—	—	—
40	413	441	467	474	—	—	—	362	382	402	406	—	—	—
41	449	445	463	482	—	—	—	386	384	400	416	—	—	—
42	478	447	488	508	—	—	—	412	393	421	437	—	—	—
43	460	424	436	441	—	—	—	416	362	357	378	—	—	—
44	473	454	446	476	491	—	—	409	400	388	410	423	—	—
45	453	477	499	502	500	—	—	384	405	421	425	427	—	—
46	477	501	525	534	537	—	—	410	431	450	457	457	—	—
47	436	472	493	504	509	—	—	376	403	422	432	435	—	—
48	—	434	461	—	—	—	—	—	374	396	—	—	—	—
49	344	355	371	—	—	—	—	305	314	327	—	—	—	—
50	431	454	467	—	—	—	—	380	395	405	—	—	—	—

Fichte.

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht im Alter							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen im Alter						
	30	60	90	120	150	180	210	30	60	90	120	150	180	210
	Kilogramm							Kilogramm						
51	424	442	456	—	—	—	—	368	382	393	—	—	—	—
52	370	403	425	432	443	—	—	318	347	364	371	376	—	—
53	379	388	401	405	409	412	—	331	336	348	351	354	356	—
54	430	470	492	498	496	494	—	360	398	417	420	420	418	—
55	416	446	468	477	478	479	—	361	384	404	410	407	—	—
56	371	392	400	405	403	—	—	322	342	349	353	352	—	—
57	411	461	466	462	456	—	—	344	387	392	391	390	—	—
58	417	409	430	—	—	—	—	365	355	373	—	—	—	—
59	436	397	429	—	—	—	—	373	347	366	—	—	—	—
60	409	415	436	—	—	—	—	356	361	378	—	—	—	—

Stammanalysen.

Anlage V.

Fichte.

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 1 (45 J. h = 17,2).

1,07	36	100	163	—	—	—	—	—	169
4,22	26	80	149	—	—	—	—	—	156
8,37	18	34	128	—	—	—	—	—	133
12,49	12	—	88	—	—	—	—	—	92
15,59	7	—	41	—	—	—	—	—	46

Nr. 2 (47 J. h = 17,5).

1,07	36	90	160	—	—	—	—	—	166
4,22	26	63	148	—	—	—	—	—	155
8,37	18	15	121	—	—	—	—	—	127
12,49	12	—	82	—	—	—	—	—	89
15,59	5	—	34	—	—	—	—	—	37

Nr. 3 (44 J. h = 23,2).

1,07	39	171	221	—	—	—	—	—	229
4,22	31	150	209	—	—	—	—	—	217
8,37	26	116	185	—	—	—	—	—	194
12,50	21	64	155	—	—	—	—	—	163
16,61	14	—	112	—	—	—	—	—	120
19,71	9	—	62	—	—	—	—	—	69

Nr. 4 (44 J. h = 23,7).

1,07	38	172	228	—	—	—	—	—	236
4,22	32	155	212	—	—	—	—	—	219
8,37	27	121	184	—	—	—	—	—	191
12,52	22	73	153	—	—	—	—	—	161
16,65	15	10	115	—	—	—	—	—	121
20,76	8	—	51	—	—	—	—	—	57

Fichte.

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							
Nr. 5 (104 J. h = 33,1).									
1,12	95	107	221	320	359	—	—	—	372
4,35	87	89	200	278	311	—	—	—	323
8,60	78	35	182	261	289	—	—	—	300
12,75	70	—	158	242	270	—	—	—	280
16,85	61	—	116	214	242	—	—	—	252
21,05	51	—	49	183	214	—	—	—	224
25,17	39	—	—	125	172	—	—	—	181
29,25	19	—	—	28	88	—	—	—	97
Nr. 6 (106 J. h = 33,2).									
1,12	97	160	288	348	364	—	—	—	376
4,37	91	139	266	315	332	—	—	—	344
8,65	84	75	232	284	297	—	—	—	307
13,10	76	—	193	249	266	—	—	—	276
17,35	71	—	148	214	230	—	—	—	239
21,42	60	—	80	171	191	—	—	—	200
25,50	46	—	—	119	152	—	—	—	161
28,50	32	—	—	56	94	—	—	—	102
31,35	14	—	—	—	46	—	—	—	51
Nr. 7 (105 J. h = 32,4).									
1,12	96	139	253	325	352	—	—	—	367
4,35	90	121	238	297	316	—	—	—	329
8,55	83	74	221	283	300	—	—	—	313
12,75	76	9	185	249	266	—	—	—	278
19,17	54	—	57	171	195	—	—	—	205
25,62	40	—	—	102	140	—	—	—	150
29,80	15	—	—	—	57	—	—	—	62
Nr. 8 (97 J. h = 35,1).									
1,12	85	138	278	357	375	—	—	—	386
4,35	80	111	254	320	333	—	—	—	343
8,55	73	49	229	296	308	—	—	—	318
12,75	65	—	194	273	286	—	—	—	297
16,95	57	—	138	239	253	—	—	—	263
21,25	47	—	71	195	211	—	—	—	221
25,57	35	—	—	141	164	—	—	—	174
29,75	20	—	—	73	103	—	—	—	111
32,80	8	—	—	5	40	—	—	—	45

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 9 (165 J. h = 28,7).

1,12	152	74	150	197	248	311	348	—	366
4,35	139	24	132	179	226	287	321	—	335
8,55	128	—	92	152	201	261	295	—	308
12,72	109	—	17	101	164	221	252	—	265
16,95	87	—	—	40	117	180	209	—	222
21,20	67	—	—	—	66	144	171	—	183
25,37	35	—	—	—	—	53	83	—	89

Nr. 10 (168 J. h = 26,4).

1,12	158	103	188	244	305	328	358	—	373
4,35	150	68	167	220	276	297	325	—	337
8,55	139	—	131	190	247	267	298	—	310
12,92	126	—	66	143	206	228	256	—	268
16,42	101	—	—	79	158	182	211	—	222
19,24	79	—	—	5	97	122	148	—	157
23,42	52	—	—	—	9	39	68	—	75

Nr. 11 (165 J. h = 25,7).

1,12	153	75	183	231	271	316	346	—	360
4,35	141	20	167	214	256	299	327	—	341
8,55	128	—	101	174	223	270	299	—	311
12,75	111	—	12	112	175	229	261	—	273
16,87	86	—	—	24	106	173	208	—	221
21,00	43	—	—	—	—	84	127	—	137
23,05	10	—	—	—	—	—	40	—	45

Nr. 12 (169 J. h = 25,1).

1,12	159	122	225	275	300	323	343	—	360
4,35	151	72	185	234	260	283	304	—	321
8,55	138	—	129	184	212	239	264	—	280
12,72	126	—	74	130	160	189	218	—	233
16,82	108	—	—	61	90	121	155	—	168
20,90	56	—	—	—	13	54	86	—	96
22,95	11	—	—	—	—	—	30	—	35

Fichte.

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							
Nr. 13 (111 J. h = 33,4).									
1,12	102	137	248	321	362	—	—	—	381
4,35	95	129	217	271	301	—	—	—	313
8,55	88	71	194	243	271	—	—	—	284
12,75	81	—	166	223	253	—	—	—	265
17,02	72	—	118	195	225	—	—	—	236
21,27	57	—	43	165	198	—	—	—	210
25,37	47	—	—	114	159	—	—	—	169
29,50	29	—	—	23	90	—	—	—	98
Nr. 14 (106 J. h = 33,7).									
1,12	96	136	257	361	406	—	—	—	419
4,37	91	107	233	320	363	—	—	—	375
8,60	84	62	210	295	335	—	—	—	348
12,95	75	—	171	269	304	—	—	—	317
17,30	65	—	116	239	276	—	—	—	287
21,42	53	—	37	194	238	—	—	—	249
25,47	39	—	—	124	183	—	—	—	194
29,60	21	—	—	22	90	—	—	—	98
Nr. 15 (112 J. h = 35,9).									
1,12	101	134	257	326	364	—	—	—	374
4,47	95	109	234	299	333	—	—	—	345
8,90	88	57	216	276	307	—	—	—	319
13,25	81	—	184	247	280	—	—	—	293
17,47	73	—	145	222	253	—	—	—	265
21,67	66	—	82	187	224	—	—	—	235
25,92	55	—	—	134	185	—	—	—	196
30,12	37	—	—	60	123	—	—	—	133
33,00	19	—	—	—	61	—	—	—	68
Nr. 16 (112 J. h = 34,4).									
1,12	101	163	271	326	353	—	—	—	363
4,40	95	123	246	301	326	—	—	—	335
8,70	89	80	224	277	305	—	—	—	315
12,95	83	10	190	249	280	—	—	—	290
17,35	74	—	137	212	244	—	—	—	256
21,85	61	—	65	172	207	—	—	—	219
26,12	49	—	—	121	167	—	—	—	178
30,32	29	—	—	28	88	—	—	—	97

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 17 (109 J. h = 34,2).

1,12	101	154	296	365	399	—	—	—	414
4,35	94	129	262	318	346	—	—	—	359
8,65	88	86	238	294	321	—	—	—	335
13,05	81	15	203	267	296	—	—	—	310
17,35	74	—	152	231	260	—	—	—	272
21,55	63	—	85	189	224	—	—	—	237
25,72	51	—	—	132	177	—	—	—	189
29,92	31	—	—	41	92	—	—	—	100

Nr. 18 (104 J. h = 35,5).

1,12	97	181	300	387	423	—	—	—	437
4,57	91	159	280	355	385	—	—	—	398
9,00	85	119	259	333	361	—	—	—	375
13,20	79	47	219	300	328	—	—	—	342
17,40	72	—	169	268	297	—	—	—	312
21,62	62	—	102	224	258	—	—	—	273
25,92	48	—	21	157	201	—	—	—	216
30,35	31	—	—	68	116	—	—	—	125

Nr. 19 (105 J. h = 30,5).

1,10	94	132	245	296	312	—	—	—	319
4,30	89	106	224	273	289	—	—	—	297
8,47	83	64	204	253	269	—	—	—	279
12,62	76	6	173	228	247	—	—	—	256
16,77	66	—	124	188	208	—	—	—	218
20,80	55	—	57	142	168	—	—	—	179
24,75	40	—	—	76	115	—	—	—	125
27,72	20	—	—	16	67	—	—	—	74

Nr. 20 (96 J. h = 31,1).

1,10	88	148	247	312	—	—	—	—	325
3,30	85	133	233	292	—	—	—	—	304
6,47	81	107	218	276	—	—	—	—	288
10,72	72	42	182	249	—	—	—	—	259
15,22	61	—	131	214	—	—	—	—	225
19,62	48	—	76	179	—	—	—	—	190
23,75	36	—	—	136	—	—	—	—	144
27,80	14	—	—	73	—	—	—	—	79

Fichte.

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 21 (95 J. h = 29,7).

1,10	89	125	245	312	—	—	—	—	324
4,30	83	103	218	276	—	—	—	—	287
8,57	75	60	201	254	—	—	—	—	265
12,87	64	—	165	225	—	—	—	—	237
17,12	54	—	121	192	—	—	—	—	203
21,40	45	—	53	146	—	—	—	—	156
25,60	25	—	—	84	—	—	—	—	92

Nr. 22 (111 J. h = 30,3).

1,12	105	111	209	293	334	—	—	—	350
4,40	99	91	195	263	297	—	—	—	311
8,60	92	55	162	234	266	—	—	—	278
12,80	80	—	131	210	242	—	—	—	254
16,92	70	—	86	178	216	—	—	—	231
21,10	—	—	9	135	181	—	—	—	193
25,17	36	—	—	56	116	—	—	—	126
28,20	17	—	—	—	55	—	—	—	60

Nr. 23 (105 J. h = 32,3).

1,12	96	112	217	296	324	—	—	—	337
4,42	90	94	203	272	298	—	—	—	310
8,70	81	53	187	253	278	—	—	—	288
12,87	74	—	154	226	250	—	—	—	262
17,02	64	—	109	195	218	—	—	—	230
21,35	51	—	39	154	183	—	—	—	194
25,75	40	—	—	94	134	—	—	—	147
29,95	15	—	—	—	54	—	—	—	61

Nr. 24 (139 J. h = 29,2).

1,12	107	121	199	291	338	—	—	—	350
4,35	101	102	179	262	303	—	—	—	314
8,55	93	67	154	234	271	—	—	—	283
12,72	80	6	119	205	243	—	—	—	254
16,87	67	—	67	165	204	—	—	—	217
20,97	47	—	—	112	159	—	—	—	172
25,10	25	—	—	21	84	—	—	—	93

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 25 (110 J. h = 30,1).

1,12	96	125	290	359	388	—	—	—	402
4,30	92	99	255	323	352	—	—	—	365
8,45	85	39	227	296	326	—	—	—	340
12,77	77	—	179	264	296	—	—	—	311
17,07	67	—	115	216	251	—	—	—	265
21,07	57	—	42	160	206	—	—	—	220
24,05	30	—	—	65	152	—	—	—	161
27,27	21	—	—	6	91	—	—	—	99

Nr. 26 (130 J. h = 31,9).

1,12	101	—	186	297	366	378	—	—	395
4,35	96	—	158	251	311	323	—	—	334
8,55	89	—	120	220	281	294	—	—	307
12,80	82	—	76	184	251	264	—	—	277
17,15	73	—	21	137	211	228	—	—	239
21,42	62	—	—	74	156	177	—	—	189
25,55	39	—	—	—	95	123	—	—	132
28,62	21	—	—	—	45	72	—	—	80

Nr. 27 (182 J. h = 31,4).

1,12	171	23	39	111	246	330	277	—	392
4,35	127	—	—	89	211	292	336	—	352
8,65	99	—	—	33	205	250	300	—	315
13,07	81	—	—	—	90	214	264	—	279
17,30	65	—	—	—	22	159	228	—	239
21,52	49	—	—	—	—	93	179	—	191
25,65	36	—	—	—	—	19	119	—	130
28,70	18	—	—	—	—	—	63	—	70

Nr. 28 (118 J. h = 33,2).

1,00	111	141	245	309	345	—	—	—	355
4,25	102	116	225	277	307	—	—	—	317
8,35	95	67	204	257	285	—	—	—	294
12,45	88	—	166	225	254	—	—	—	264
16,45	80	—	122	196	228	—	—	—	237
20,40	69	—	53	160	200	—	—	—	209
24,65	51	—	—	110	164	—	—	—	172
28,85	34	—	—	29	103	—	—	—	109

Fichte.

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 29 (153 J. h = 30,6).

1,00	109	—	108	228	294	316	—	—	327
4,35	99	—	55	212	266	281	—	—	292
8,65	93	—	—	182	240	258	—	—	268
12,85	85	—	—	140	210	235	—	—	246
17,05	75	—	—	70	162	194	—	—	203
21,30	58	—	—	—	97	152	—	—	160
25,50	39	—	—	—	20	102	—	—	107

Nr. 30 (104 J. h = 30,3).

1 00	94	106	216	298	333	—	—	—	347
4,35	83	64	201	277	305	—	—	—	318
8,65	74	—	171	258	286	—	—	—	298
12,85	64	—	123	224	253	—	—	—	264
17,05	54	—	67	188	218	—	—	—	229
21 10	44	—	—	142	180	—	—	—	189
24,95	31	—	—	69	115	—	—	—	124

Nr. 31 (105 J. h = 32,5).

1,00	97	118	214	299	329	—	—	—	340
4,25	91	103	204	277	302	—	—	—	313
8,45	83	62	190	262	286	—	—	—	295
12,65	75	—	160	236	259	—	—	—	270
16,85	65	—	115	213	238	—	—	—	247
21,10	53	—	42	169	196	—	—	—	206
25,35	39	—	—	112	148	—	—	—	156
29,55	21	—	—	21	72	—	—	—	78

Nr. 32 (83 J. h = 27,4).

1,00	77	131	239	295	—	—	—	—	306
4,20	68	115	225	278	—	—	—	—	288
8,40	61	68	209	263	—	—	—	—	272
12,70	52	—	178	238	—	—	—	—	247
16,95	43	—	120	200	—	—	—	—	206
21,10	30	—	34	140	—	—	—	—	148
25,20	13	—	—	60	—	—	—	—	66

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 33 (112 J. h = 25,7).

1,00	84	12	200	280	299	—	—	—	309
4,00	77	—	169	252	271	—	—	—	281
8,05	70	—	117	220	238	—	—	—	249
12,30	61	—	54	180	202	—	—	—	212
16,45	50	—	—	131	164	—	—	—	175
20,45	33	—	—	23	81	—	—	—	87
24,05	11	—	—	—	35	—	—	—	38

Nr. 34 (85 J. h = 28,2).

1,00	76	111	228	286	—	—	—	—	299
4,10	69	90	213	260	—	—	—	—	268
8,30	60	40	200	248	—	—	—	—	258
12,60	52	—	158	215	—	—	—	—	222
16,55	44	—	112	182	—	—	—	—	189
20,50	34	—	50	141	—	—	—	—	149
25,40	13	—	—	61	—	—	—	—	65

Nr. 35 (85 J. h = 29,3).

0,90	78	131	228	296	—	—	—	—	309
4,00	68	113	217	278	—	—	—	—	288
8,20	62	60	191	257	—	—	—	—	267
12,40	54	—	160	237	—	—	—	—	248
16,60	45	—	112	208	—	—	—	—	219
20,70	33	—	43	154	—	—	—	—	163
26,05	14	—	—	66	—	—	—	—	72

Nr. 36 (92 J. h = 15,2).

1,00	81	80	149	194	—	—	—	—	206
3,65	70	40	135	177	—	—	—	—	186
6,80	57	—	103	158	—	—	—	—	166
9,85	36	—	21	126	—	—	—	—	132
13,00	20	—	—	62	—	—	—	—	67

Nr. 37 (91 J. h = 17,8).

1,00	76	57	145	199	—	—	—	—	211
3,65	64	18	135	190	—	—	—	—	201
6,80	54	—	111	177	—	—	—	—	187
9,95	43	—	58	150	—	—	—	—	160
13,10	29	—	—	100	—	—	—	—	108

Fichte.

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							
Nr. 38 (114 J. h = 17,9).									
1,00	99	50	109	166	201	—	—	—	210
3,65	86	—	97	152	184	—	—	—	194
6,80	72	—	67	136	166	—	—	—	174
9,85	56	—	8	100	141	—	—	—	149
13,05	41	—	—	50	103	—	—	—	109
16,20	13	—	—	—	41	—	—	—	44
Nr. 39 (99 J. h = 16,6).									
1,00	87	56	151	199	—	—	—	—	211
3,75	71	10	133	185	—	—	—	—	195
6,90	54	—	86	158	—	—	—	—	167
10,05	45	—	32	125	—	—	—	—	134
13,15	30	—	—	76	—	—	—	—	83
Nr. 40 (127 J. h = 28,6).									
1,00	116	85	188	270	317	—	—	—	334
4,25	107	51	169	242	286	—	—	—	300
8,55	98	—	139	220	264	—	—	—	277
12,75	84	—	100	193	239	—	—	—	253
16,95	72	—	28	145	206	—	—	—	219
21,25	55	—	—	62	143	—	—	—	156
25,90	18	—	—	—	63	—	—	—	71
Nr. 41 (120 J. h = 27,6).									
1,00	111	69	167	248	309	—	—	—	321
4,25	100	43	155	228	284	—	—	—	297
8,65	87	—	134	201	272	—	—	—	285
12,85	78	—	86	178	235	—	—	—	247
16,85	64	—	16	132	208	—	—	—	221
21,05	45	—	—	65	158	—	—	—	171
25,35	23	—	—	—	65	—	—	—	73
Nr. 42 (127 J. h = 27,2).									
1,00	115	69	175	251	316	—	—	—	329
4,25	100	17	170	237	291	—	—	—	305
8,45	90	—	142	217	271	—	—	—	284
12,65	80	—	85	182	240	—	—	—	254
16,85	68	—	—	134	205	—	—	—	218
21,00	44	—	—	38	160	—	—	—	171
25,15	17	—	—	—	56	—	—	—	62

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 43 (128 J. h = 28,3).

1,00	120	72	184	250	300	—	—	—	311
4,45	103	34	176	243	287	—	—	—	297
8,85	91	—	133	215	259	—	—	—	269
13,05	80	—	69	176	225	—	—	—	235
17,35	66	—	—	114	184	—	—	—	195
21,65	47	—	—	44	133	—	—	—	144
26,05	21	—	—	—	46	—	—	—	53

Nr. 44 (137 J. h = 33,4).

1,00	130	107	166	273	344	387	—	—	404
4,18	124	88	161	260	320	353	—	—	368
8,93	108	—	118	243	302	333	—	—	350
13,33	86	—	47	204	272	303	—	—	316
17,43	71	—	—	151	245	278	—	—	294
22,13	60	—	—	73	188	225	—	—	239
26,60	45	—	—	—	114	167	—	—	178
30,97	22	—	—	—	15	64	—	—	73

Nr. 45 (140 J. h = 34,3).

1,00	132	108	208	305	349	374	—	—	389
4,28	126	95	191	281	322	347	—	—	361
8,53	120	62	169	257	299	325	—	—	338
12,93	112	11	138	229	272	296	—	—	308
17,13	101	—	101	190	239	263	—	—	277
21,13	88	—	39	142	208	238	—	—	248
25,40	65	—	—	66	145	176	—	—	189
30,85	38	—	—	—	46	85	—	—	90

Nr. 46 (133 J. h = 38,2).

2,00	125	159	266	320	357	371	—	—	389
6,25	118	131	250	304	334	346	—	—	362
10,45	112	83	231	282	310	321	—	—	336
14,65	105	16	203	260	291	303	—	—	318
19,03	97	—	154	227	264	279	—	—	293
23,40	87	—	83	181	226	240	—	—	255
27,75	72	—	—	115	180	198	—	—	211
31,70	52	—	—	31	115	142	—	—	153
36,20	18	—	—	—	15	55	—	—	64

Fichte.

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							
Nr. 47 (137 J. h = 35,0).									
2,00	127	100	201	281	340	370	—	—	387
6,35	119	74	187	262	319	348	—	—	365
10,80	111	24	160	238	295	325	—	—	340
15,10	101	—	120	203	265	294	—	—	308
19,40	88	—	57	160	233	262	—	—	276
23,60	71	—	—	96	186	219	—	—	234
27,75	53	—	—	21	115	159	—	—	170
32,50	24	—	—	—	16	50	—	—	55
Nr. 48 (90 J. h = 18,9).									
1,00	71	55	160	244	—	—	—	—	258
3,53	61	—	146	226	—	—	—	—	236
6,68	51	—	123	204	—	—	—	—	213
10,03	42	—	70	182	—	—	—	—	192
15,78	19	—	—	76	—	—	—	—	83
Nr. 49 (85 J. h = 21,7).									
1,00	67	68	199	250	—	—	—	—	64
3,70	58	22	194	233	—	—	—	—	243
6,77	50	—	165	218	—	—	—	—	226
9,92	44	—	127	190	—	—	—	—	200
15,87	34	—	65	148	—	—	—	—	158
19,02	8	—	—	56	—	—	—	—	63
Nr. 50 (96 J. h = 23,1).									
1,20	84	88	192	244	—	—	—	—	253
4,10	73	49	182	236	—	—	—	—	245
7,20	65	—	153	219	—	—	—	—	229
10,40	56	—	108	195	—	—	—	—	206
13,60	45	—	52	170	—	—	—	—	178
16,75	34	—	—	130	—	—	—	—	139
20,68	16	—	—	53	—	—	—	—	59
Nr. 51 (90 J. h = 20,2).									
1,00	77	101	201	255	—	—	—	—	269
3,68	71	69	187	238	—	—	—	—	250
7,00	60	—	157	223	—	—	—	—	234
10,25	43	—	88	185	—	—	—	—	195
13,05	34	—	37	154	—	—	—	—	164
17,35	14	—	—	59	—	—	—	—	65

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 52 (160 J. h = 34,7).

1,00	152	166	275	323	355	385	—	—	399
4,38	143	130	262	306	333	358	—	—	570
8,93	134	43	226	277	306	330	—	—	340
13,13	126	—	177	244	276	305	—	—	317
17,33	116	—	109	202	241	273	—	—	285
21,70	103	—	18	140	192	229	—	—	245
25,85	85	—	—	61	132	188	—	—	205
31,35	38	—	—	—	—	97	—	—	106

Nr. 53 (173 J. h = 37,5).

0,95	163	141	252	302	341	371	390	—	407
4,18	157	103	227	283	319	347	363	—	374
8,43	149	43	191	254	292	323	339	—	353
12,66	140	—	148	224	265	296	314	—	328
17,06	130	—	90	179	228	263	284	—	298
21,26	118	—	19	126	189	232	255	—	273
25,11	101	—	—	63	136	188	215	—	229
29,36	76	—	—	—	63	129	148	—	158
34,61	33	—	—	—	—	28	65	—	72

Nr. 54 (162 J. h = 36,7).

1,30	155	159	267	326	366	392	401	—	414
4,68	147	120	236	285	319	342	351	—	366
9,33	138	48	196	253	287	310	318	—	330
13,98	130	—	148	217	253	277	285	—	298
18,18	121	—	93	182	220	246	255	—	270
22,58	105	—	22	126	172	205	217	—	231
26,93	88	—	—	53	109	151	164	—	177
31,33	58	—	—	—	38	86	103	—	114

Nr. 55 (164 J. h = 25,5).

1,00	145	70	178	238	283	330	353	—	366
4,25	135	—	151	212	253	295	314	—	326
8,57	118	—	79	174	222	268	285	—	299
12,87	95	—	—	91	167	224	245	—	259
17,14	69	—	—	—	89	168	193	—	206
22,29	26	—	—	—	—	51	98	—	105

Fichte.

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							
Nr. 56 (151 J. h = 25,4).									
1,00	139	125	233	287	322	348	—	—	360
4,55	130	74	204	262	302	331	—	—	344
8,85	119	—	150	225	270	302	—	—	316
13,32	85	—	—	123	196	243	—	—	256
18,02	64	—	—	12	112	182	—	—	194
22,67	26	—	—	—	—	79	—	—	86
Nr. 57 (157 J. h = 24,8).									
1,00	141	91	180	240	291	344	—	—	365
4,45	133	46	156	215	262	312	—	—	329
8,76	132	—	109	182	229	276	—	—	292
13,05	103	—	26	120	186	241	—	—	258
17,20	68	—	—	—	99	184	—	—	199
22,05	25	—	—	—	—	87	—	—	97
Nr. 58 (87 J. h = 27,3).									
1,00	78	96	219	300	—	—	—	—	314
4,10	67	65	202	273	—	—	—	—	285
8,20	57	—	177	245	—	—	—	—	257
12,38	48	—	142	224	—	—	—	—	236
16,53	37	—	82	193	—	—	—	—	203
20,66	27	—	—	141	—	—	—	—	150
25,26	12	—	—	52	—	—	—	—	58
Nr. 59 (87 J. h = 27,6).									
1,00	77	99	273	314	—	—	—	—	327
3,95	68	76	214	287	—	—	—	—	303
8,15	56	—	196	271	—	—	—	—	282
12,53	46	—	155	244	—	—	—	—	256
16,95	37	—	83	206	—	—	—	—	219
21,35	26	—	—	155	—	—	—	—	165
25,65	11	—	—	64	—	—	—	—	75
Nr. 60 (86 J. h = 27,1).									
2,00	73	118	225	269	—	—	—	—	280
6,30	64	54	203	245	—	—	—	—	255
10,30	53	—	180	229	—	—	—	—	238
14,30	45	—	136	202	—	—	—	—	212
18,35	36	—	70	163	—	—	—	—	173
23,70	18	—	—	79	—	—	—	—	89

II. Weisstanne.

Anlage VI.

Zusammenstellung der untersuchten Stämme
nach Standort, Alter, durchschnittlichem Raumbgewicht
und durchschnittlicher Druckfestigkeit.

Stamm - Nummer	Oberförsterei	Jagen bezw. Distrikt	Grundgestein und Boden	Meereshöhe m	Standortsklasse	Alter	Durchschnittliche Druckfestigkeit des ganzen Stammes kg pro qcm	Durchschnittliches spezifisches Trocken- gewicht des ganzen Stammes
1	Schleusingen	156	} Buntsandstein. — Lehmiger Sand. }	650	II	119	443	429
2	»	156		650	II	116	398	396
3	»	156		650	II	109	394	405
4	»	156		650	II	112	373	418
5	Dietzhausen	5	} Buntsandstein. — Lehmiger Sand. }	640	II/III	90	360	376
6	»	5		640	II/III	126	401	411
7	»	5		640	II/III	115	330	364
8	»	5		640	II/III	125	408	416
9	Schleusingen	129	} Buntsandstein }	ca. 500	III	132	391	436
10	»	129		ca. 500	III	123	420	427
11	»	129		ca. 500	III	126	412	413
12	»	129		ca. 500	III	120	480	458

Anlage VII.

Hauptübersicht der Einzelbeobachtungen.

Weisstanne.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	151	180	210						

Stamm Nr. 1

1,00	423	459	484	481	—	—	—	473	476	—	488	414	451
4,35	—	407	458	458	—	—	—	437	462	455	496	492	494
8,65	—	401	449	451	—	—	—	435	453	452	476	455	465
12,95	—	396	406	429	—	—	—	411	435	431	417	417	417
17,25	—	396	396	423	—	—	—	407	441	438	406	382	394
21,50	—	—	407	409	—	—	—	410	431	444	398	427	412
25,50	—	—	—	384	—	—	—	384	447	480	379	408	393
29,30	—	—	—	425	—	—	—	425	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 2

1,00	372	403	424	413	—	—	—	410	451	455	367	440	403
4,25	—	386	425	406	—	—	—	404	432	429	390	432	411
8,55	—	367	401	401	—	—	—	390	424	422	428	386	407
12,85	—	375	399	395	—	—	—	392	418	431	391	376	383
16,90	—	378	388	367	—	—	—	382	418	441	362	372	367
21,05	—	—	414	373	—	—	—	396	439	416	397	406	401
25,25	—	—	444	406	—	—	—	410	—	—	395	395	395
28,20	—	—	—	398	—	—	—	398	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 3

1,00	394	444	455	442	—	—	—	445	463	—	461	385	423
4,25	—	417	422	447	—	—	—	425	441	433	428	337	382
8,45	—	364	405	379	—	—	—	385	461	414	383	405	394
12,65	—	374	385	372	—	—	—	379	445	408	408	405	406
16,85	—	—	383	388	—	—	—	386	449	396	387	364	375
21,00	—	—	—	397	—	—	—	397	—	—	388	363	375
25,30	—	—	—	401	—	—	—	401	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 4

1 00	407	452	437	399	—	—	—	427	466	453	379	406	392
4,25	—	413	411	429	—	—	—	416	432	416	373	376	374
8,35	—	375	387	419	—	—	—	395	430	411	336	379	357
12,45	—	—	437	433	—	—	—	436	430	480	371	377	374
16,70	—	—	430	420	—	—	—	424	—	—	—	—	—
20,95	—	—	—	406	—	—	—	406	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						

Stamm Nr. 5

1,00	392	395	433	—	—	—	—	412	414	438	392	434	413
4,40	392	352	407	—	—	—	—	380	371	378	339	340	339
8,40	345	336	384	—	—	—	—	358	378	393	354	347	350
12,50	—	331	381	—	—	—	—	367	381	369	350	331	340
16,70	—	329	371	—	—	—	—	366	397	372	365	365	365
20,80	—	462	379	—	—	—	—	379	372	408	413	376	394
26,05	—	—	368	—	—	—	—	368	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 6

1,00	—	421	466	474	—	—	—	454	473	467	421	399	410
4,20	—	379	431	458	—	—	—	426	422	427	406	401	403
8,50	—	366	388	432	—	—	—	402	411	415	410	416	413
12,70	—	—	381	414	—	—	—	395	407	405	398	379	388
16,75	—	—	381	399	—	—	—	390	404	405	387	412	399
20,80	—	—	365	381	—	—	—	379	407	423	380	383	381
25,40	—	—	—	429	—	—	—	429	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 7

1,00	—	367	379	434	—	—	—	382	441	—	368	—	368*
4,30	—	323	387	428	—	—	—	370	380	364	341	340	340
8,70	—	315	357	395	—	—	—	356	367	354	331	276	303
12,90	—	325	345	379	—	—	—	354	355	357	326	311	318
17,00	—	—	344	374	—	—	—	357	389	385	326	306	317
21,25	—	—	351	357	—	—	—	356	371	384	328	360	335
24,85	—	—	—	425	—	—	—	425	—	—	311	—	—

Stamm Nr. 8

1,05	—	417	447	459	—	—	—	449	455	472	452	480	466
4,10	—	414	424	437	—	—	—	429	430	422	405	410	407
8,10	—	375	391	418	—	—	—	413	426	—	390	386	388
12,30	—	—	396	407	—	—	—	401	409	429	405	409	407
16,45	—	—	399	406	—	—	—	405	439	433	367	411	386
20,50	—	—	399	392	—	—	—	393	482	425	377	398	387
24,55	—	—	—	455	—	—	—	455	466	464	438	456	447

Weisstanne.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	in Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qcm	

Stamm Nr. 9

1,00	—	439	481	462	461	—	—	464	484	—	428	437	432
4,25	—	355	431	456	459	—	—	439	461	435	461	401	431
8,45	—	—	394	445	413	—	—	420	440	436	425	335	380
12,65	—	—	362	427	436	—	—	408	430	417	389	382	385
16,25	—	—	335	392	449	—	—	410	466	436	282	317	299
21,02	—	—	—	385	406	—	—	395	408	393	329	395	362

Stamm Nr. 10

1,00	381	428	451	468	—	—	—	442	440	463	446	434	440
4,45	381	405	455	465	—	—	—	436	453	459	415	446	430
8,95	—	371	436	465	—	—	—	425	418	424	428	413	420
13,05	—	375	427	426	—	—	—	431	419	412	360	415	387
17,15	—	—	379	435	—	—	—	413	434	424	371	443	407
21,30	—	—	—	389	—	—	—	389	470	435	437	436	436

Stamm Nr. 11

1,00	—	452	443	470	—	—	—	452	477	—	452	417	434
4,35	—	393	397	424	—	—	—	410	431	421	394	437	415
8,65	—	—	387	408	—	—	—	400	427	413	414	438	426
13,05	—	—	391	402	—	—	—	399	423	430	364	381	372
17,40	—	—	—	393	—	—	—	393	416	414	365	441	403
22,60	—	—	—	425	—	—	—	425	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 12

1,00	—	452	466	481	—	—	—	468	—	381	—	428	428*
4,15	—	452	464	488	—	—	—	477	—	492	425	519	472
8,35	—	401	442	464	—	—	—	449	454	479	585	515	550
12,65	—	—	439	456	—	—	—	450	471	470	447	507	477
16,85	—	—	428	438	—	—	—	434	480	495	416	481	448
21,10	—	—	443	472	—	—	—	472	454	458	422	479	450
25,10	—	—	—	432	—	—	—	432	—	—	—	—	—

Raumgewichte

des in den verschiedenen Lebensaltern erzeugten Holzes.

Weisstanne.

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht in der Periode							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen in der Periode						
	$\frac{0}{30}$	$\frac{31}{60}$	$\frac{61}{90}$	$\frac{91}{120}$	$\frac{121}{150}$	$\frac{151}{180}$	$\frac{181}{210}$	$\frac{0}{30}$	$\frac{31}{60}$	$\frac{61}{90}$	$\frac{91}{120}$	$\frac{121}{150}$	$\frac{151}{180}$	$\frac{181}{210}$
	Kilogramm							Kilogramm						
1	423	413	433	432	—	—	—	377	372	383	385	—	—	—
2	372	383	402	394	—	—	—	354	343	362	356	—	—	—
3	394	403	408	405	—	—	—	345	355	357	354	—	—	—
4	407	417	417	420	—	—	—	376	379	362	377	—	—	—
5	392	353	389	—	—	—	—	346	310	345	—	—	—	—
6	—	391	406	422	—	—	—	—	341	357	371	—	—	—
7	—	337	363	391	—	—	—	—	307	319	350	—	—	—
8	—	409	411	421	—	—	—	—	368	362	370	—	—	—
9	—	392	415	452	433	—	—	—	354	365	399	384	—	—
10	381	398	432	443	—	—	—	334	354	387	394	—	—	—
11	—	434	403	417	—	—	—	—	390	356	354	—	—	—
12	—	441	450	468	—	—	—	—	382	393	402	—	—	—

Anlage IX.

Durchschnittliche Raumgewichte ganzer Stämme
am Ende der verschiedenen Zuwachsperioden.

Weisstanne.

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht im Alter							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen im Alter						
	30	60	90	120	150	180	210	30	60	90	120	150	180	210
	Kilogramm							Kilogramm						
1	423	414	426	429	—	—	—	377	372	380	381	—	—	—
2	372	383	398	396	—	—	—	354	343	355	354	—	—	—
3	394	402	405	405	—	—	—	345	354	356	356	—	—	—
4	407	414	416	418	—	—	—	376	378	365	371	—	—	—
5	392	356	376	—	—	—	—	346	313	331	—	—	—	—
6	—	391	403	411	—	—	—	—	341	353	360	—	—	—
7	—	337	355	364	—	—	—	—	307	315	324	—	—	—
8	—	409	411	416	—	—	—	—	368	362	366	—	—	—
9	—	392	412	437	436	—	—	—	354	364	386	386	—	—
10	381	398	417	427	—	—	—	334	354	372	381	—	—	—
11	—	434	404	413	—	—	—	—	390	358	356	—	—	—
12	—	441	447	458	—	—	—	—	382	392	396	—	—	—

Stammanalysen.

Weisstanne.

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 1 (119 J. h = 31,2).

1,00	103	79	195	280	324	—	—	—	341
4,35	95	44	176	245	283	—	—	—	297
8,65	87	—	149	220	262	—	—	—	278
12,95	77	—	114	201	242	—	—	—	256
17,25	66	—	48	174	222	—	—	—	236
21,50	50	—	—	127	190	—	—	—	202
25,50	31	—	—	—	135	—	—	—	142
29,30	12	—	—	—	63	—	—	—	68

Nr. 2 (116 J. h = 30,3).

1,00	96	70	208	284	316	—	—	—	332
4,25	89	26	188	254	284	—	—	—	300
8,55	82	—	154	229	260	—	—	—	273
12,85	74	—	117	201	233	—	—	—	247
16,90	66	—	59	173	206	—	—	—	217
21,05	52	—	—	134	177	—	—	—	188
25,25	34	—	—	37	127	—	—	—	137
28,80	10	—	—	—	48	—	—	—	53

Nr. 3 (109 J. h = 27,6).

1,00	95	85	200	270	321	—	—	—	336
4,25	85	47	186	262	298	—	—	—	315
8,45	76	—	151	230	265	—	—	—	276
12,65	66	—	106	201	237	—	—	—	249
16,85	52	—	17	154	202	—	—	—	212
21,00	31	—	—	67	152	—	—	—	160
25,30	12	—	—	—	65	—	—	—	71

Nr. 4 (112 J. h = 25,2).

1,00	92	47	155	269	330	—	—	—	346
4,25	84	10	140	252	300	—	—	—	315
8,35	73	—	99	224	274	—	—	—	288
12,45	56	—	12	183	240	—	—	—	250
16,70	—	—	—	123	196	—	—	—	203
20,95	14	—	—	—	88	—	—	—	93

Weisstanne.

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter						Berindeter Durch- messer mm	
		30	60	90	120	150	180		210
		mm							

Nr. 5 (90 J. h = 29,2).

1,10	74	110	219	293	—	—	—	—	305
4,40	69	71	211	280	—	—	—	—	292
8,40	62	10	188	262	—	—	—	—	275
12,50	53	—	148	241	—	—	—	—	251
16,70	42	—	83	207	—	—	—	—	217
20,80	32	—	10	159	—	—	—	—	168
26,05	15	—	—	79	—	—	—	—	85

Nr. 6 (126 J. h = 28,0).

1,00	89	—	156	248	291	—	—	—	306
4,20	83	—	134	229	273	—	—	—	288
8,50	75	—	84	204	252	—	—	—	265
12,70	68	—	16	174	227	—	—	—	240
16,75	60	—	—	132	204	—	—	—	216
20,80	46	—	—	64	169	—	—	—	179
25,40	27	—	—	—	89	—	—	—	95

Nr. 7 (115 J. h = 26,3).

1,00	85	—	184	265	286	—	—	—	302
4,30	78	—	154	240	262	—	—	—	276
8,70	69	—	106	211	236	—	—	—	248
12,90	61	—	41	180	208	—	—	—	219
17,00	49	—	—	133	177	—	—	—	182
21,25	35	—	—	49	129	—	—	—	137
24,85	14	—	—	—	52	—	—	—	58

Nr. 8 (125 J. h = 29,9).

1,05	85	—	118	218	297	—	—	—	314
4,10	78	—	98	212	285	—	—	—	299
8,10	71	—	53	194	266	—	—	—	279
12,30	64	—	—	166	247	—	—	—	261
16,45	55	—	—	139	221	—	—	—	233
20,50	44	—	—	54	185	—	—	—	197
24,55	31	—	—	—	132	—	—	—	142
28,25	12	—	—	—	47	—	—	—	52

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 9 (132 J. h = 26,8).

1,00	100	—	100	204	299	327	—	—	347
4,25	87	—	84	187	267	288	—	—	302
8,45	77	—	29	167	245	266	—	—	280
12,65	66	—	—	133	223	245	—	—	259
16,85	49	—	—	39	182	212	—	—	225
21,02	35	—	—	—	120	167	—	—	177
24,95	13	—	—	—	—	66	—	—	74

Nr. 10 (123 J. h = 25,4).

1,00	107	78	196	252	300	—	—	—	321
4,45	99	39	175	228	271	—	—	—	289
8,95	86	—	139	201	244	—	—	—	261
13,05	75	—	72	175	222	—	—	—	236
17,15	57	—	—	118	183	—	—	—	197
21,30	37	—	—	14	128	—	—	—	137

Nr. 11 (126 J. h = 25,8).

1,00	84	—	78	196	295	—	—	—	315
4,35	71	—	38	181	269	—	—	—	283
8,65	61	—	—	157	248	—	—	—	261
13,05	51	—	—	108	220	—	—	—	233
17,40	42	—	—	37	192	—	—	—	205
22,60	18	—	—	—	94	—	—	—	106

Nr. 12 (120 J. h = 26,9).

1,00	105	42	146	241	313	—	—	—	333
4,15	89	—	125	224	301	—	—	—	322
8,35	73	—	83	198	273	—	—	—	295
12,65	62	—	—	155	238	—	—	—	256
16,85	49	—	—	104	198	—	—	—	214
21,10	33	—	—	16	148	—	—	—	159
25,10	13	—	—	—	66	—	—	—	74

III. Weymuthskiefer.

Anlage XI.

Zusammenstellung der untersuchten Stämme
nach Standort, Alter, durchschnittlichem Raumbgewicht
und durchschnittlicher Druckfestigkeit.

Stamm-Nummer	Oberförsterei	Jagen bezw. District	Grundgestein und Boden	Standortsklasse	Alter	Durchschnittliche Druckfestigkeit des ganzen Stammes. kg pro qem	Durchschnittliches spezifisches Trocken- gewicht des ganzen Stammes
1	Schelitz	156	Diluvium. — Sehr tiefgründiger, fester grauer Sand; bis 60 cm mässig frisch, im Untergrunde ziemlich trocken. — Pflanzung im 1,5/2 m Verbande, gut z. T. gedrängt geschlossen.	I/II	101	422	380
2		156					
3		156					
4	Schelitz	60	Diluvium. — Sehr tiefgründiger, trockener, gelber Sand. — Pflanzung im 1,8 m Δ Verband, mässig durchforstet, ungleich geschlossen (teils mässig, teils gedrängt)	II	98	399	381
5		60					
6		60					
7	Rogelwitz	47	Diluvium. — Tiefgründiger, mässig frischer, anlehmiger Sand mit Lehm im Untergrunde. — Pflanzung im 3/2,5 m Verband, nur auf Trockniss durchhauen, in der Jugend locker, jetzt streng geschlossen.	I	101	395	373
8		47					
9		47					
10		47					
11		47					

Anlage XII.

Hauptübersicht der Einzelbeobachtungen.

Weymuthskiefer.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qm	

Stamm Nr. 1

1,10	363	431	422	408	—	—	—	405	410	426	459	494	477
4,40	355	387	353	337	—	—	—	366	382	390	458	452	455
8,90	354	367	393	332	—	—	—	369	364	381	430	402	416
13,37	—	436	366	358	—	—	—	402	392	363	404	334	369
17,62	—	367	351	336	—	—	—	353	393	381	400	388	394
21,67	—	—	408	408	—	—	—	407	397	410	401	363	382

Stamm Nr. 2

1,10	360	439	467	437	—	—	—	423	421	420	520	510	515
4,30	345	368	376	337	—	—	—	361	383	371	479	435	457
8,50	342	367	374	352	—	—	—	364	371	368	471	404	438
12,75	—	361	361	352	—	—	—	361	391	368	470	429	450
17,13	—	372	390	342	—	—	—	372	376	397	401	447	424
21,57	—	—	367	361	—	—	—	364	396	413	417	445	431
25,15	—	—	—	405	—	—	—	405	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 3

1,12	349	403	401	384	—	—	—	387	409	401	516	490	503
4,35	350	361	370	343	—	—	—	360	380	381	468	471	470
8,65	355	354	375	345	—	—	—	361	368	374	460	428	444
13,10	—	355	358	355	—	—	—	355	365	375	411	456	434
17,52	—	389	390	354	—	—	—	381	384	374	382	351	367
21,82	—	—	373	350	—	—	—	363	404	383	364	368	366
25,75	—	—	—	377	—	—	—	377	—	—	—	—	—

Weymuthskiefer.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qcm	

Stamm Nr. 4

1,10	303	414	445	423	—	—	—	393	395	384	463	402	433
4,30	311	394	386	368	—	—	—	370	378	363	412	365	389
8,57	325	370	404	373	—	—	—	380	382	383	393	423	408
12,82	—	370	385	373	—	—	—	379	397	387	510	423	467
17,07	—	370	383	399	—	—	—	383	411	393	444	402	423
21,50	—	—	392	385	—	—	—	390	337	411	364	349	357
24,77	—	—	—	426	—	—	—	426	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 5

1,10	344	453	424	430	—	—	—	419	408	448	484	546	515
4,30	338	407	418	389	—	—	—	399	415	406	491	503	497
8,47	337	390	402	368	—	—	—	390	415	415	508	480	494
12,72	—	380	395	374	—	—	—	387	417	402	524	429	477
16,97	—	367	390	378	—	—	—	385	413	396	428	423	426
21,10	—	—	386	354	—	—	—	369	391	419	345	354	350

Stamm Nr. 6

1,10	368	421	449	400	—	—	—	410	—	—	—	—	—
4,30	337	385	390	382	—	—	—	374	397	377	461	432	447
8,57	355	394	389	376	—	—	—	386	406	408	499	393	446
12,82	—	387	372	367	—	—	—	380	386	401	428	476	452
17,07	—	391	379	348	—	—	—	373	410	415	484	389	437
21,50	—	—	395	387	—	—	—	390	—	—	—	—	—

1	31	61	75	91			
30	60	75	90	120			

Stamm Nr. 7

1,15	326	418	443	449	424	—	—	391	—	373	—	314*	314*
4,32	314	396	412	392	391	—	—	367	364	361	342	402	372
8,47	323	367	397	379	364	—	—	361	352	367	411	438	425
12,70	338	354	383	375	362	—	—	362	365	378	408	449	429
16,90	—	373	390	370	353	—	—	374	389	369	455	440	448
20,97	—	—	386	389	379	—	—	385	—	—	—	—	—
25,25	—	—	—	371	387	—	—	382	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	75	91	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	75	90	120	180	210						

Stamm Nr. 8

1,17	305	351	347	357	345	—	—	331	341	335	416	387	402
4,45	303	346	352	337	320	—	—	327	330	339	374	415	395
8,72	316	327	339	342	311	—	—	327	338	332	423	398	411
12,92	358	330	355	331	300	—	—	331	339	348	383	444	414
17,12	—	363	381	335	339	—	—	356	350	355	432	444	438
21,32	—	—	373	325	326	—	—	339	378	374	366	330	348
23,90	—	—	—	—	411	—	—	411	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 9

1,25	317	380	363	358	370	—	—	346	353	341	381	359	370
4,75	310	373	353	336	363	—	—	341	350	347	375	404	390
9,05	320	357	359	327	353	—	—	347	369	345	459	395	427
13,22	344	351	369	347	343	—	—	352	365	388	446	380	413
17,42	—	360	366	349	338	—	—	356	382	376	499	395	447
21,75	—	382	376	343	331	—	—	353	389	393	381	346	364
25,75	—	—	—	—	441	—	—	441	—	—	—	—	—

1	31	61	75	91		
30	60	75	120	120		

Stamm Nr. 10

1,10	333	458	457	447	—	—	—	407	414	407	513	486	500
4,22	338	396	436	445	—	—	—	387	384	369	468	469	469
8,42	347	382	411	440	—	—	—	386	387	375	466	453	460
12,67	353	372	414	417	—	—	—	388	379	381	474	507	491
16,82	—	373	387	370	—	—	—	376	402	402	486	422	454
20,95	—	—	385	322	—	—	—	356	404	402	393	406	400
24,05	—	—	—	401	—	—	—	401	—	—	—	—	—

1	31	46				
30	45	102				

Stamm Nr. 11

1,07	342	368	375	—	—	—	—	353	363	333	326	321	324
4,25	318	339	340	—	—	—	—	331	337	343	313	329	321
8,45	—	349	344	—	—	—	—	347	363	356	373	351	362
12,60	—	—	350	—	—	—	—	350	364	365	353	399	376
16,70	—	—	366	—	—	—	—	366	378	383	380	367	374
20,87	—	—	342	—	—	—	—	342	—	—	—	—	—

Anlage XIII.

Raumgewichte

des in den verschiedenen Lebensaltern erzeugten Holzes.
Weymuthskiefer.

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht in der Periode							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen in der Periode						
	0	31	61	91	121	151	181	0	31	61	91	121	151	181
	$\frac{30}{30}$	$\frac{60}{60}$	$\frac{90}{90}$	$\frac{120}{120}$	$\frac{150}{150}$	$\frac{180}{180}$	$\frac{210}{210}$	$\frac{30}{30}$	$\frac{60}{60}$	$\frac{90}{90}$	$\frac{120}{120}$	$\frac{150}{150}$	$\frac{180}{180}$	$\frac{210}{210}$
Kilogramm							Kilogramm							
1	356	399	378	362	—	—	—	327	366	345	325	—	—	—
2	350	377	388	361	—	—	—	319	341	346	318	—	—	—
3	350	367	377	357	—	—	—	325	341	339	322	—	—	—
4	309	383	398	385	—	—	—	289	353	356	346	—	—	—
5	340	402	404	382	—	—	—	315	366	361	334	—	—	—
6	351	395	394	375	—	—	—	323	358	347	327	—	—	—
	$\frac{1}{30}$	$\frac{31}{60}$	$\frac{61}{75}$	$\frac{76}{90}$	$\frac{91}{102}$			$\frac{1}{30}$	$\frac{31}{60}$	$\frac{61}{75}$	$\frac{76}{90}$	$\frac{91}{102}$		
7	321	378	$\frac{401}{395}$	$\frac{390}{395}$	378	—	—	294	345	$\frac{364}{358}$	$\frac{351}{358}$	337	—	—
8	307	341	$\frac{361}{349}$	$\frac{338}{349}$	325	—	—	286	316	$\frac{334}{321}$	$\frac{308}{321}$	287	—	—
9	315	363	$\frac{364}{356}$	$\frac{346}{356}$	356	—	—	291	334	$\frac{333}{325}$	$\frac{315}{325}$	315	—	—
10	340	393	413	$\frac{406}{406}$	—	—	—	310	358	375	$\frac{362}{362}$	—	—	—
	$\frac{1}{30}$	$\frac{31}{45}$	$\frac{45}{102}$					$\frac{1}{30}$	$\frac{31}{45}$	$\frac{46}{102}$				
11	330	349	353	—	—	—	—	316	311	314	—	—	—	—

Anlage XIV.

Durchschnittliche Raumgewichte ganzer Stämme
am Ende der verschiedenen Zuwachsperioden.

Weymuthskiefer.

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen							b) Frischvolumen						
	Spezifisches Trockengewicht im Alter							Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen im Alter						
	30	60	90	120	150	180	210	30	60	90	120	150	180	210
	Kilogramm							Kilogramm						
1	356	387	384	380	—	—	—	327	355	352	348	—	—	—
2	350	371	376	374	—	—	—	319	336	340	336	—	—	—
3	350	363	369	366	—	—	—	325	336	337	333	—	—	—
4	309	365	380	381	—	—	—	289	337	346	346	—	—	—
5	340	389	397	395	—	—	—	315	356	359	356	—	—	—
6	351	382	387	385	—	—	—	323	349	348	345	—	—	—
	30	60	75	90	102			30	60	75	90	102		
7	321	357	367	371	373	—	—	294	326	335	337	337	—	—
8	307	326	334	334	332	—	—	286	304	311	310	306	—	—
9	315	344	347	348	348	—	—	291	317	320	320	319	—	—
10	340	373	382	—	387	—	—	310	340	348	—	351	—	—
	30	45	102					30	45	102				
11	330	339	346	—	—	—	—	316	314	314	—	—	—	—

Anlage XV.

Stammanalysen.

Weymuthskiefer.

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							
Nr. 1 (101 J. h = 26,5).									
1,10	95	169	250	288	303	—	—	—	333
4,40	89	141	224	257	270	—	—	—	287
8,90	82	92	194	230	244	—	—	—	261
13,37	73	11	165	209	228	—	—	—	240
17,62	59	—	95	161	181	—	—	—	194
21,67	40	—	—	106	138	—	—	—	148
Nr. 2 (101 J. h = 26,7).									
1,10	94	167	251	296	315	—	—	—	334
4,30	89	141	226	263	280	—	—	—	293
8,50	82	78	200	239	255	—	—	—	266
12,75	72	4	174	219	237	—	—	—	248
17,13	60	—	105	172	196	—	—	—	209
21,57	41	—	—	89	130	—	—	—	139
25,15	10	—	—	13	34	—	—	—	38
Nr. 3 (101 J. h = 27,6).									
1,12	94	152	236	287	309	—	—	—	328
4,35	89	131	216	265	286	—	—	—	300
8,65	81	86	185	236	259	—	—	—	269
13,10	71	—	154	211	235	—	—	—	246
17,52	58	—	91	174	204	—	—	—	215
21,82	41	—	—	108	146	—	—	—	157
25,75	12	—	—	25	57	—	—	—	64
Nr. 4 (98 J. h = 25,3).									
1,10	88	151	220	278	289	—	—	—	309
4,30	82	124	202	251	259	—	—	—	270
8,57	75	60	177	226	241	—	—	—	247
12,82	64	—	140	198	208	—	—	—	217
17,07	54	—	77	158	171	—	—	—	180
21,15	33	—	—	99	122	—	—	—	132
24,77	10	—	—	—	30	—	—	—	33

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenlöser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 5 (98 J. h = 24,7).

1,10	89	128	203	269	285	—	—	—	306
4,30	82	103	188	248	262	—	—	—	276
8,47	75	53	164	223	238	—	—	—	249
12,72	67	—	134	201	215	—	—	—	225
16,97	54	—	59	160	178	—	—	—	192
21,10	28	—	—	71	104	—	—	—	118

Nr. 6 (98 J. h = 23,7).

1,10	89	151	222	268	285	—	—	—	304
4,30	83	125	201	238	254	—	—	—	264
8,57	76	70	171	208	223	—	—	—	239
12,82	68	—	131	178	194	—	—	—	204
17,07	54	—	54	138	159	—	—	—	169
21,50	24	—	—	45	71	—	—	—	77

30	60	75	90	102			
----	----	----	----	-----	--	--	--

Nr. 7 (102 J. h = 28,3).

1,15	98	287	379	412	443	468	—	—	501
4,32	93	253	345	375	399	420	—	—	440
8,47	89	189	303	334	358	379	—	—	395
12,70	80	92	267	304	330	352	—	—	369
16,90	62	—	194	248	285	310	—	—	326
20,97	57	—	69	168	231	265	—	—	279
25,25	30	—	—	—	56	98	—	—	109

Nr. 8 (102 J.¹⁾.

1,17	95	217	276	294	316	334	—	—	356
4,45	90	185	248	266	286	303	—	—	317
8,72	86	132	213	231	251	268	—	—	281
12,92	77	41	173	197	217	236	—	—	248
17,12	66	—	115	156	182	203	—	—	219
21,32	43	—	—	77	113	147	—	—	160
23,90	20	—	—	—	27	70	—	—	80

¹⁾ h nicht zu ermitteln.

Weymuthskiefer.

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 9 (102 J. h = 2).

1,25	97	265	329	349	366	383	—	—	400
4,75	92	220	293	322	337	352	—	—	369
9,05	86	158	268	292	310	327	—	—	338
13,22	80	72	223	253	273	293	—	—	304
17,42	70	—	165	203	227	248	—	—	262
21,75	50	—	56	122	163	191	—	—	203
25,75	25	—	—	—	47	81	—	—	94

Nr. 10 (102 J. h = 26,9).

1,10	96	177	237	261	279	285	—	—	303
4,22	91	151	213	231	246	251	—	—	265
8,42	85	114	191	210	226	230	—	—	239
12,67	80	61	156	179	197	202	—	—	212
16,82	69	—	118	146	166	173	—	—	182
20,95	52	—	46	96	122	130	—	—	141
24,05	36	—	—	33	64	76	—	—	84

30	45	60	102				
----	----	----	-----	--	--	--	--

Nr. 11 (102 J. h = 24,5).

1,07	91	136	161	172	176	—	—	—	186
4,25	84	100	133	148	153	—	—	—	157
8,45	76	36	100	118	127	—	—	—	131
12,60	67	—	57	91	107	—	—	—	111
16,70	53	—	—	55	88	—	—	—	93
20,87	41	—	—	—	64	—	—	—	68

IV. Buche.

Anlage XVI.

Zusammenstellung der untersuchten Stämme

nach Standort, Alter, durchschnittlichem Raumgewicht
und durchschnittlicher Druckfestigkeit.

Stamm-Nummer	Oberförsterei	Jagen bezw. Distrikt	Grundgestein und Boden	Standortsklasse	Alter	Durchschnittliche Druckfestigkeit des ganzen Stammes kg pro qcm	Durchschnittliches spezifisches Trocken- gewicht des ganzen Stammes
3	Mühlenbeck	168	Diluvium. — Lehmiger Sand, sehr tiefgründig, mässig frisch.	I	84	612	662
4	»	168		I	84	567	694
5	»	170		I	84	561	657
6	»	170		I	84	606	656
7	Harzgerode	38	Grauwacke. — Lehm, mittelgründig, mild, frisch.	II	82	595	701
8	»	38		II	82	635	664
9	Coppenbrügge	47	*	I	95	569	687
10	»	47		I	95	534	649
11	»	34	Dolomit. — Kalk, tief- gründig, mässig frisch.	I	64	553	671
12	»	34		I	64	554	675
13	»	24		I	110	571	669
14	»	24		I	110	540	630
15	Boeddeken	79	Plänerkalk. — Lehm, mittelgründig, frisch.	I	98	531	660
16	»	79		I	98	600	733
17	»	91		II	143	535	660
18	»	91		II	143	506	654
19	Knobben	123	Buntsandstein. — Sand, mittelgründig, mässig frisch.	IV	117	506	665
20	»	123		IV	117	497	607
21	»	128	Buntsandstein — Sand, tiefgründig, frisch.	III	65	555	651
22	»	128		III	65	520	683

Buche.

Stamm - Nummer	Oberförsterei	Jagen bezw. Distrikt	Grundgestein, Boden und Bestand	Standortsklasse	Alter	Durchschnittliche Druckfestigkeit des ganzen Stammes kg pro qcm	Durchschnittliches spezifisches Trocken- gewicht des ganzen Stammes
23	Kupferhütte	15	Grauwacke. — Sand, mittel- gründig, trocken.	V	137	510	615
24		15					
25		15					
26		15					
27		15	Grauwacke. — Sand, mittelgründig, mässig frisch.	IV	137	508	628
28		15					
29		15	Grauwacke. — Sandiger Lehm, mittelgründig, frisch.	III	137	527	586
30		15					
31	15	Grauwacke — Lehmiger Sand, mittelgründig, frisch.	II	137	545	682	
32	15						
41	Chorin	152	Diluvium. — Lehmiger Sand, sehr tiefgründig, frisch.	II	220	452	675
42		152					
43		139					
44		139					

Anlage XVII.

Hauptübersicht der Einzelbeobachtungen.

Buche.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit		
	der		im Durch- schnitt										
	a	b		kg pro qcm									
1 30	31 60	61 90	91 120	121 150	151 180	181 210	a	b					

Stamm Nr. 3

1,10	719	683	655	—	—	—	—	674	—	—	574	660	617
4,20	673	664	635	—	—	—	—	652	—	—	654	647	651
8,30	684	657	641	—	—	—	—	650	—	—	610	644	627
12,40	—	711	633	—	—	—	—	668	—	—	580	465*	580*
16,50	—	691	674	—	—	—	—	677	—	—	626	595	611

Stamm Nr. 4

1,10	719	725	706	—	—	—	—	717	—	—	557	548	553
4,20	664	684	693	—	—	—	—	687	—	—	578	566	572
8,30	—	699	693	—	—	—	—	694	—	—	533	561	547
12,40	—	698	716	—	—	—	—	710	—	—	555	575	565
16,50	—	654	650	—	—	—	—	650	—	—	620	589	605

Stamm Nr. 5

1,10	701	706	683	—	—	—	—	700	—	—	528	617	573
4,20	642	650	620	—	—	—	—	639	—	—	528	608	568
8,30	657	657	613	—	—	—	—	640	—	—	563	554	559
12,40	—	707	635	—	—	—	—	675	—	—	553	587	570
16,50	—	674	627	—	—	—	—	642	—	—	547	415*	547*
20,60	—	—	664	—	—	—	—	664	—	—	645	608	627

Stamm Nr. 6

1,10	669	701	692	—	—	—	—	692	—	—	620	632	626
4,20	586	664	642	—	—	—	—	649	—	—	550	598	574
8,30	588	645	637	—	—	—	—	641	—	—	674	628	651
12,40	—	671	659	—	—	—	—	663	—	—	515	624	570
16,50	—	636	644	—	—	—	—	641	—	—	644	531	588
20,60	—	652	644	—	—	—	—	645	—	—	637	665	651

Buche.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						
Stamm Nr. 7													
1,10	707	720	795	—	—	—	—	746	—	—	521	338*	521*
4,24	687	721	713	—	—	—	—	718	—	—	662	627	645
8,33	—	689	649	—	—	—	—	669	—	—	663	576	620
12,43	—	618	660	—	—	—	—	650	—	—	707	680	694
16,53	—	—	699	—	—	—	—	714	—	—	677	570	624
Stamm Nr. 8													
1,10	782	724	681	—	—	—	—	724	—	—	582	542	562
4,20	724	678	648	—	—	—	—	669	—	—	608	896	752
8,30	—	572	653	—	—	—	—	611	—	—	555	520	538
12,40	—	699	649	—	—	—	—	662	—	—	583	678	631
16,20	—	—	703	—	—	—	—	703	—	—	606	610	608
Stamm Nr. 9													
1,60	749	714	675	—	—	—	—	689	—	—	573	574	574
4,80	705	707	695	—	—	—	—	699	—	—	587	598	593
8,00	691	663	644	—	—	—	—	652	—	—	603	581	592
11,10	—	699	670	—	—	—	—	681	—	—	544	555	550
14,30	—	694	698	—	—	—	—	698	—	—	575	571	573
17,50	—	771	680	—	—	—	—	697	—	—	515	536	526
20,60	—	691	637	—	—	—	—	729	—	—	563	521	542
23,80	—	—	650	—	—	—	—	650	—	—	564	574	569
Stamm Nr. 10													
1,50	687	652	639	—	—	—	—	645	—	—	550	561	556
4,80	683	649	636	—	—	—	—	644	—	—	552	595	574
8,00	746	669	653	—	—	—	—	659	—	—	543	548	546
11,20	—	703	634	—	—	—	—	658	—	—	551	456	504
14,30	—	652	659	—	—	—	—	655	—	—	516	512	514
17,50	—	678	641	—	—	—	—	640	—	—	357*	562	562*
20,60	—	707	653	—	—	—	—	654	—	—	530	—	530
23,80	—	—	638	—	—	—	—	639	—	—	550	504	527
Stamm Nr. 11													
1,55	696	693	—	—	—	—	—	692	—	—	555	556	556
4,20	670	633	—	—	—	—	—	641	—	—	595	—	595
6,80	676	662	—	—	—	—	—	664	—	—	546	523	535
9,90	—	667	—	—	—	—	—	667	—	—	573	485	529
13,00	—	678	—	—	—	—	—	679	—	—	566	522	544
15,30	—	691	—	—	—	—	—	693	—	—	598	543	571

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qcm	

Stamm Nr. 12

1,55	664	701	—	—	—	—	—	691	—	—	513	590	552
4,70	694	693	—	—	—	—	—	693	—	—	675	560	620
7,80	656	683	—	—	—	—	—	682	—	—	533	—	533
10,90	—	665	—	—	—	—	—	665	—	—	518	515	517
14,00	—	638	—	—	—	—	—	637	—	—	541	—	541
17,10	—	642	—	—	—	—	—	643	—	—	520	553	537

Stamm Nr. 13

1,60	751	712	733	690	—	—	—	718	—	—	543	575	559
6,30	690	695	653	675	—	—	—	674	—	—	585	605	595
10,93	—	686	650	641	—	—	—	655	—	—	587	540	564
15,57	—	679	622	622	—	—	—	633	—	—	567	503	535
20,23	—	670	664	642	—	—	—	655	—	—	587	588	588
24,86	—	—	722	677	—	—	—	689	—	—	615	535	575

Stamm Nr. 14

1,60	671	654	648	645	—	—	—	652	—	—	567	606	587
6,27	724	637	656	628	—	—	—	645	—	—	535	571	553
10,93	—	598	618	610	—	—	—	611	—	—	488	515	502
15,58	—	660	599	591	—	—	—	608	—	—	580	522	551
20,23	—	628	615	606	—	—	—	611	—	—	470	462	466
24,86	—	—	620	607	—	—	—	611	—	—	501	498	500

Stamm Nr. 15

1,10	713	707	692	667	—	—	—	696	—	—	632	507	570
4,20	613	644	651	635	—	—	—	644	—	—	540	530	535
8,35	—	629	656	634	—	—	—	647	—	—	535	527	531
12,50	—	630	653	654	—	—	—	652	—	—	507	517	512
16,65	—	—	677	657	—	—	—	672	—	—	559	455	507
20,75	—	—	654	654	—	—	—	655	—	—	535	532	534
23,65	—	—	672	665	—	—	—	653	—	—	—	—	—

Buche.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	in Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qcm	

Stamm Nr. 16

1,10	730	748	761	730	—	—	—	749	—	—	660	636	648
4,30	746	738	736	667	—	—	—	732	—	—	580	658	619
8,35	—	726	721	669	—	—	—	718	—	—	647	525	586
12,50	—	736	744	709	—	—	—	736	—	—	574	572	573
16,65	—	733	737	738	—	—	—	740	—	—	651	603	627
20,75	—	—	735	659	—	—	—	719	—	—	560	620	590
24,85	—	—	731	723	—	—	—	731	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 17

1,10	803	695	701	667	650	—	—	685	—	—	539	545	542
4,30	700	734	685	650	649	—	—	674	—	—	592	501	547
8,45	—	683	656	638	689	—	—	660	—	—	546	560	553
12,60	—	690	663	631	614	—	—	640	—	—	543	487	515
15,75	—	—	697	641	628	—	—	654	—	—	532	492	512
18,90	—	—	699	633	625	—	—	640	—	—	471	531	501
23,10	—	—	—	676	648	—	—	651	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 18

1,10	762	699	697	645	642	—	—	681	—	—	513	495	504
4,30	711	729	666	635	615	—	—	671	—	—	532	555	544
8,45	—	672	613	643	618	—	—	636	—	—	540	500	520
11,60	—	682	644	604	611	—	—	629	—	—	512	524	518
14,75	—	681	672	615	639	—	—	642	—	—	522	507	515
18,90	—	—	677	627	602	—	—	623	—	—	550	415	483
23,10	—	—	—	704	690	—	—	717	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 19

1,10	693	675	672	624	—	—	—	671	—	—	471	518	495
4,20	734	661	669	671	—	—	—	666	—	—	539	510	525
8,35	—	715	665	671	—	—	—	687	—	—	508	497	503
12,50	—	682	578	647	—	—	—	624	—	—	462	515	489
15,60	—	—	629	671	—	—	—	654	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 20

1,10	679	656	625	623	—	—	—	642	—	—	549	547	548
4,20	637	607	586	592	—	—	—	599	—	—	532	478	505
7,35	672	600	591	606	—	—	—	600	—	—	494	487	491
10,50	—	579	578	605	—	—	—	592	—	—	483	450	467
14,65	—	—	559	613	—	—	—	603	—	—	445	443	444

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	a	b	im Durch- schnitt
	30	60	90	120	150	180	210						
Stamm Nr. 21													
1,05	689	681	651	—	—	—	—	677	—	—	580	560	570
4,15	640	644	683	—	—	—	—	651	—	—	585	545	565
8,25	—	671	687	—	—	—	—	686	—	—	526	518	522
12,35	—	664	646	—	—	—	—	661	—	—	—	—	—
Stamm Nr. 22													
1,05	713	705	693	—	—	—	—	703	—	—	626	558	592
4,15	643	694	667	—	—	—	—	685	—	—	507	457	482
8,25	797	676	629	—	—	—	—	672	—	—	516	498	507
12,35	—	679	633	—	—	—	—	660	—	—	—	—	—
Stamm Nr. 23													
1,06	743	692	646	629	585	—	—	654	—	—	549	500	525
4,18	—	646	622	584	555	—	—	608	—	—	562	526	544
8,30	—	658	601	614	546	—	—	611	—	—	475	—	475
12,00	—	592	581	570	528	—	—	567	—	—	475	464	469
Stamm Nr. 24													
1,26	689	754	704	702	634	—	—	707	—	—	566	555	560
4,38	—	697	664	654	613	—	—	650	—	—	560	546	553
8,55	—	674	648	603	617	—	—	632	—	—	542	—	542
11,16	—	659	619	598	592	—	—	607	—	—	469	494	482
13,46	—	—	629	648	592	—	—	625	—	—	—	—	—
Stamm Nr. 25													
1,05	661	777	728	691	685	—	—	713	—	—	502	570	536
4,15	—	671	671	650	626	—	—	656	—	—	531	—	531
8,25	—	—	732	666	644	—	—	678	—	—	522	520	521
12,05	—	—	712	667	644	—	—	667	—	—	—	—	—
Stamm Nr. 26													
1,15	597	627	690	712	738	—	—	666	—	—	544	520	532
4,15	667	619	662	567	695	—	—	629	—	—	465	526	496
8,25	—	671	628	579	589	—	—	626	—	—	465	480	473
11,15	—	618	592	577	596	—	—	597	—	—	—	—	—
Stamm Nr. 27													
1,07	601	602	569	547	535	—	—	683	—	—	541	570	556
4,21	665	646	648	654	579	—	—	642	—	—	516	508	512
8,32	—	629	597	582	560	—	—	597	—	—	485	—	485
12,42	—	657	611	589	578	—	—	599	—	—	481	—	481
16,05	—	—	626	606	576	—	—	599	—	—	—	—	—

Buche.

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode							Absolutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181		a	b	im Durch- schnitt		
	30	60	90	120	150	180	210					kg pro qcm	

Stamm Nr. 28

1,26	720	692	702	667	620	—	—	674	—	—	496	564	530
4,38	—	658	665	650	607	—	—	651	—	—	583	574	579
8,65	—	649	645	639	623	—	—	638	—	—	505	459	482
12,65	—	—	673	655	576	—	—	633	—	—	515	510	513
15,95	—	—	—	658	667	—	—	663	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 29

1,07	627	628	642	602	557	—	—	624	—	—	996	515	756
4,21	594	602	597	588	522	—	—	586	—	—	482	515	499
8,34	—	599	609	547	526	—	—	574	—	—	462	440	451
12,35	—	—	597	548	533	—	—	562	—	—	340	420	380

Stamm Nr. 30

1,45	712	696	667	625	635	—	—	667	—	—	522	533	528
4,20	563	645	751	609	604	—	—	664	—	—	433	545	489
8,30	—	647	621	590	604	—	—	617	—	—	546	516	531
12,25	—	609	596	576	583	—	—	588	—	—	550	468	509
16,45	—	—	615	607	606	—	—	610	—	—	495	492	494

Stamm Nr. 31

1,18	749	725	711	725	691	—	—	719	—	—	530	527	529
4,33	—	678	671	671	641	—	—	667	—	—	585	575	580
9,45	—	666	659	680	663	—	—	668	—	—	582	526	554
13,60	—	721	683	689	674	—	—	688	—	—	539	545	542
16,40	—	—	695	676	660	—	—	674	—	—	528	498	513
20,75	—	—	701	701	663	—	—	687	—	—	522	435	479
25,15	—	—	—	684	668	—	—	673	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 32

1,07	742	703	707	674	663	—	—	697	—	—	454	497	476
4,22	718	697	657	648	656	—	—	669	—	—	525	493	509
8,37	—	714	685	680	660	—	—	687	—	—	565	555	560
12,50	—	714	705	683	674	—	—	693	—	—	535	580	558
17,65	—	—	715	696	684	—	—	700	—	—	562	—	562
22,38	—	—	744	740	691	—	—	721	—	—	574	559	567
25,18	—	—	—	726	705	—	—	717	—	—	—	—	—

Höhe am Stamm m	Absolutes Trockengewicht in der Periode								Abso- lutes Trocken- gewicht der Sektion	Spezifisches Lufttrocken- gewicht der Probekörper		Druckfestigkeit der Probekörper		
	1	31	61	91	121	151	181	211		a	b	im Durch- schnitt	kg pro qcm	
	30	60	90	120	150	180	210	240						

Stamm Nr. 41

1,11	791	734	700	742	734	570	554	682	664	—	—	—	450	450
4,32	697	736	691	713	722	618	601	824	698	—	—	423	434	429
8,42	—	—	728	720	693	701	604	674	689	—	—	525	471	498
10,60	—	—	—	752	712	639	619	713	686	—	—	439	431	435
15,73	—	—	—	—	676	693	667	723	714	—	—	482	480	481

Stamm Nr. 42

1,10	—	—	—	732	685	626	586	698	693	—	—	461	501	481
4,30	—	716	700	711	679	611	606	694	682	—	—	454	459	457
8,50	—	714	682	721	665	603	615	656	663	—	—	—	434	434
12,70	—	783	688	682	653	611	594	660	653	—	—	437	436	437
16,87	—	—	774	674	641	620	648	659	660	—	—	454	508	481
21,02	—	—	—	825	625	671	670	738	699	—	—	—	—	—

Stamm Nr. 43

1,13	795	679	737	672	635	659	666	—	683	—	—	509	458	484
4,29	—	672	689	679	652	673	663	—	672	—	—	475	511	493
9,45	—	607	659	643	622	631	611	—	629	—	—	413	429	421
13,61	—	673	649	618	577	629	559	—	609	—	—	446	444	445
17,77	—	—	704	677	673	617	602	—	645	—	—	420	421	421
22,25	—	—	—	689	636	583	589	—	617	—	—	463	495	479

Stamm Nr. 44

1,13	739	737	775	747	698	686	699	—	726	—	—	542	515	529
4,29	—	709	772	733	692	671	704	—	715	—	—	551	501	526
8,44	—	657	712	698	739	668	657	—	688	—	—	550	499	525
12,69	—	862	737	682	660	618	629	—	665	—	—	517	392	455
16,94	—	—	703	645	614	615	629	—	632	—	—	512	520	516
21,10	—	—	786	668	607	596	609	—	622	—	—	467	468	468
26,41	—	—	—	724	667	626	642	—	650	—	—	481	500	491

Anlage XVIII.

Raumgewichte

des in den verschiedenen Lebensaltern erzeugten Holzes.
Buche.

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen								b) Frischvolumen							
	Spezifisches Trockengewicht in der Periode								Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen in der Periode							
	0	31	61	91	121	151	181	211	0	31	61	91	121	151	181	211
	30	60	90	120	150	180	210	240	30	60	90	120	150	180	210	240
Kilogramm								Kilogramm								
3	691	675	647	—	—	—	—	—	590	584	554	—	—	—	—	—
4	690	698	692	—	—	—	—	—	584	583	584	—	—	—	—	—
5	667	675	634	—	—	—	—	—	565	582	542	—	—	—	—	—
6	622	665	651	—	—	—	—	—	526	541	544	—	—	—	—	—
7	703	703	697	—	—	—	—	—	598	595	587	—	—	—	—	—
8	756	660	654	—	—	—	—	—	643	563	525	—	—	—	—	—
9	704	702	681	—	—	—	—	—	594	587	587	—	—	—	—	—
10	688	662	643	—	—	—	—	—	610	570	562	—	—	—	—	—
11	685	668	—	—	—	—	—	—	587	570	—	—	—	—	—	—
12	675	675	—	—	—	—	—	—	575	573	—	—	—	—	—	—
13	723	695	662	661	—	—	—	—	613	587	561	555	—	—	—	—
14	694	637	627	620	—	—	—	—	594	533	537	540	—	—	—	—
15	785	655	662	647	—	—	—	—	685	564	568	556	—	—	—	—
16	736	736	737	698	—	—	—	—	655	645	640	590	—	—	—	—
17	784	705	678	644	646	—	—	—	633	591	571	550	543	—	—	—
18	731	699	655	632	626	—	—	—	634	613	565	547	544	—	—	—
19	707	679	648	658	—	—	—	—	613	605	555	554	—	—	—	—
20	658	615	590	607	—	—	—	—	534	524	504	526	—	—	—	—

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen								b) Frischvolumen							
	Spezifisches Trockengewicht in der Periode								Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen in der Periode							
	0	31	61	91	121	151	181	211	0	31	61	91	121	151	181	211
	30	60	90	120	150	180	210	240	30	60	90	120	150	180	210	240
Kilogramm								Kilogramm								
21	663	657	577	—	—	—	—	—	569	561	573	—	—	—	—	—
22	688	690	656	—	—	—	—	—	575	599	540	—	—	—	—	—
23	751	660	614	602	554	—	—	—	649	566	533	532	506	—	—	—
24	689	707	660	642	615	—	—	—	602	594	556	563	548	—	—	—
25	685	708	703	666	648	—	—	—	566	586	574	561	538	—	—	—
26	616	636	652	607	668	—	—	—	509	528	547	528	557	—	—	—
27	698	664	627	617	583	—	—	—	582	578	545	518	500	—	—	—
28	712	670	672	650	617	—	—	—	582	554	558	552	530	—	—	—
29	611	608	609	571	532	—	—	—	515	528	529	494	471	—	—	—
30	679	658	653	602	607	—	—	—	582	563	554	523	521	—	—	—
31	755	690	678	686	663	—	—	—	639	559	566	572	554	—	—	—
32	732	712	689	683	674	—	—	—	589	593	574	566	575	—	—	—
41	746	735	716	726	716	636	602	721	611	618	582	600	585	534	509	614
42	721	721	711	709	662	614	616	678	610	610	591	579	548	515	513	562
43	798	643	680	664	641	637	618	—	691	546	568	563	549	541	527	—
44	739	699	746	701	665	640	654	—	635	582	609	582	555	539	552	—

Anlage XIX.

Durchschnittliche Raumgewichte ganzer Stämme
am Ende der verschiedenen Zuwachsperioden.

Buche.

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen								b) Frischvolumen							
	Spezifisches Trockengewicht im Alter								Trockengewicht, pro Kubikmeter Frischvolumen im Alter							
	30	60	90	120	150	180	210	240	30	60	90	120	150	180	210	240
Kilogramm								Kilogramm								
3	691	676	662	—	—	—	—	—	590	585	570	—	—	—	—	—
4	690	697	694	—	—	—	—	—	584	581	583	—	—	—	—	—
5	667	673	657	—	—	—	—	—	565	579	564	—	—	—	—	—
6	622	661	656	—	—	—	—	—	526	539	542	—	—	—	—	—
7	703	703	701	—	—	—	—	—	598	596	592	—	—	—	—	—
8	756	672	664	—	—	—	—	—	643	572	551	—	—	—	—	—
9	704	701	687	—	—	—	—	—	594	587	586	—	—	—	—	—
10	688	666	649	—	—	—	—	—	610	574	568	—	—	—	—	—
11	685	671	—	—	—	—	—	—	587	572	—	—	—	—	—	—
12	675	675	—	—	—	—	—	—	575	573	—	—	—	—	—	—
13	723	699	676	669	—	—	—	—	613	589	573	568	—	—	—	—
14	694	643	630	630	—	—	—	—	594	538	539	538	—	—	—	—
15	785	664	663	660	—	—	—	—	685	571	570	567	—	—	—	—
16	736	735	737	733	—	—	—	—	655	646	641	635	—	—	—	—
17	784	715	687	668	660	—	—	—	633	597	578	564	560	—	—	—
18	731	704	675	662	654	—	—	—	634	616	585	573	565	—	—	—
19	707	635	668	665	—	—	—	—	613	606	581	573	—	—	—	—
20	658	624	606	607	—	—	—	—	534	527	517	521	—	—	—	—

Stamm Nr.	a) Trockenvolumen								b) Frischvolumen							
	Spezifisches Trockengewicht im Alter								Trockengewicht pro Kubikmeter Frischvolumen im Alter							
	30	60	90	120	150	180	210	240	30	60	90	120	150	180	210	240
	Kilogramm								Kilogramm							
21	663	660	651	—	—	—	—	—	569	563	565	—	—	—	—	—
22	688	689	683	—	—	—	—	—	575	598	586	—	—	—	—	—
23	751	667	638	624	615	—	—	—	649	572	551	542	539	—	—	—
24	689	705	682	667	658	—	—	—	602	596	576	571	568	—	—	—
25	685	705	704	682	676	—	—	—	566	584	576	569	562	—	—	—
26	616	633	643	632	636	—	—	—	509	528	534	534	535	—	—	—
27	698	664	644	634	628	—	—	—	582	575	558	545	540	—	—	—
28	712	674	671	661	651	—	—	—	582	558	557	554	549	—	—	—
29	611	608	609	596	586	—	—	—	515	525	525	514	508	—	—	—
30	679	661	657	639	633	—	—	—	582	568	559	547	543	—	—	—
31	755	688	683	685	682	—	—	—	639	562	565	569	566	—	—	—
32	732	714	699	697	692	—	—	—	589	59	582	574	575	—	—	—
41	746	737	724	723	721	688	673	687	611	617	597	598	591	570	558	575
42	721	721	714	716	695	674	669	672	610	610	597	593	573	561	555	558
43	798	648	667	667	661	655	647	—	691	551	561	561	557	553	548	—
44	739	701	736	722	702	684	676	—	635	583	603	596	581	572	566	—

Anlage XX.

Stammanalysen.

Buche.

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 3 (84 J.).

1,10	76	88	196	256	—	—	—	—	263
4,20	68	65	173	228	—	—	—	—	233
8,30	59	24	145	197	—	—	—	—	206
12,40	47	—	117	175	—	—	—	—	181
16,50	39	—	56	136	—	—	—	—	142

Nr. 4 (84 J.).

1,10	72	85	202	261	—	—	—	—	268
4,20	66	69	179	242	—	—	—	—	247
8,30	59	16	155	217	—	—	—	—	223
12,40	45	—	117	193	—	—	—	—	198
16,50	35	—	54	145	—	—	—	—	150

Nr. 5 (84 J.).

1,10	79	117	230	280	—	—	—	—	286
4,20	72	95	211	256	—	—	—	—	262
8,30	63	55	188	234	—	—	—	—	241
12,40	55	—	149	209	—	—	—	—	215
16,50	43	—	90	160	—	—	—	—	169
20,60	32	—	17	106	—	—	—	—	111

Nr. 6 (84 J.).

1,10	76	110	220	279	—	—	—	—	285
4,20	69	83	207	271	—	—	—	—	279
8,30	64	36	173	239	—	—	—	—	246
12,40	54	—	150	214	—	—	—	—	221
16,50	44	—	114	190	—	—	—	—	197
20,60	36	—	41	131	—	—	—	—	137

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 7 (82 J.).

1,10	75	95	197	250	—	—	—	258
4,24	64	39	157	213	—	—	—	219
8,33	51	—	120	184	—	—	—	190
12,43	40	—	72	147	—	—	—	152
16,53	29	—	19	99	—	—	—	103

Nr. 8 (82 J.).

1,10	74	101	192	237	—	—	—	243
4,20	67	62	164	211	—	—	—	216
8,30	58	13	133	184	—	—	—	190
12,40	41	—	84	166	—	—	—	171
16,20	29	—	19	101	—	—	—	106

Nr. 9 (95 J.).

1,60	88	80	200	290	307	—	—	—
4,80	82	66	180	264	280	—	—	286
8,00	76	47	168	250	267	—	—	274
11,10	69	13	148	235	252	—	—	259
14,30	62	—	122	220	239	—	—	246
17,50	54	—	95	200	217	—	—	223
20,60	49	—	53	171	188	—	—	194
23,10	41	—	18	128	144	—	—	150

Nr. 10 (95 J.).

1,50	84	91	225	326	343	—	—	—
4,80	77	66	199	290	306	—	—	—
8,00	71	26	182	272	287	—	—	295
11,20	64	—	149	244	260	—	—	267
14,30	55	—	114	224	243	—	—	250
17,50	47	—	56	203	221	—	—	226
20,60	40	—	17	157	179	—	—	185
23,80	30	—	—	82	107	—	—	112

Nr. 11 (64 J.).

1,55	57	116	206	223	—	—	—	228
4,20	49	101	195	213	—	—	—	218
6,80	45	60	178	195	—	—	—	200
9,90	37	8	156	177	—	—	—	184
13,00	26	—	115	142	—	—	—	148
15,30	18	—	44	82	—	—	—	85

Buche.

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							
Nr. 12 (64 J.).									
1,55	59	132	206	228	—	—	—	—	233
4,70	52	111	193	211	—	—	—	—	216
7,80	45	49	182	207	—	—	—	—	211
10,90	37	11	163	189	—	—	—	—	194
14,00	30	—	127	152	—	—	—	—	157
17,10	19	—	76	111	—	—	—	—	116
Nr. 13 (110 J.).									
1,60	104	108	233	314	358	—	—	—	366
6,30	93	68	194	278	322	—	—	—	330
10,93	85	21	130	254	296	—	—	—	304
15,57	76	—	123	220	267	—	—	—	275
20,23	60	—	37	160	224	—	—	—	231
24,86	44	—	—	82	154	—	—	—	161
Nr. 14 (110 J.).									
1,60	100	98	233	324	372	—	—	—	381
6,27	90	64	208	294	340	—	—	—	349
10,93	81	—	172	270	316	—	—	—	326
15,58	68	—	105	230	278	—	—	—	286
20,23	56	—	26	187	246	—	—	—	255
24,86	42	—	—	102	179	—	—	—	186
Nr. 15 (98 J.).									
1,10	92	69	189	277	294	—	—	—	301
4,20	80	47	163	252	270	—	—	—	277
8,35	68	—	135	230	248	—	—	—	255
12,50	53	—	85	211	229	—	—	—	236
16,65	42	—	16	164	189	—	—	—	196
20,75	32	—	—	107	132	—	—	—	137
23,65	23	—	—	56	80	—	—	—	84
Nr. 16 (98 J.).									
1,10	91	85	198	274	286	—	—	—	291
4,20	83	64	182	255	267	—	—	—	273
8,35	71	10	163	240	252	—	—	—	257
12,50	64	—	122	220	233	—	—	—	239
16,65	51	—	46	182	199	—	—	—	205
20,75	39	—	—	133	150	—	—	—	155
24,85	27	—	—	62	84	—	—	—	88

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 17 (143 J.).

1,10	134	86	171	278	352	392	—	—	400
4,30	120	36	137	241	310	349	—	—	356
8,45	109	—	116	218	283	319	—	—	327
12,60	96	—	52	180	253	288	—	—	296
15,75	86	—	7	140	219	259	—	—	266
18,90	77	—	—	82	165	213	—	—	225
23,10	47	—	—	—	51	126	—	—	131

Nr. 18 (143 J.).

1,10	135	86	223	305	357	390	—	—	399
4,30	125	70	206	286	334	363	—	—	371
8,45	117	8	171	261	315	344	—	—	352
11,60	108	—	114	220	282	317	—	—	326
14,75	98	—	60	169	232	272	—	—	281
18,90	87	—	—	98	172	228	—	—	235
23,10	65	—	—	13	68	116	—	—	121

Nr. 19 (117 J.).

1,10	107	103	198	248	277	—	—	—	284
4,20	96	44	164	215	247	—	—	—	254
8,35	85	—	132	186	219	—	—	—	226
12,50	75	—	69	131	176	—	—	—	183
15,60	63	—	—	83	129	—	—	—	134

Nr. 20 (117 J.).

1,10	107	99	175	216	266	—	—	—	273
4,20	101	68	147	188	237	—	—	—	244
7,35	94	27	125	167	214	—	—	—	220
10,50	84	—	88	136	187	—	—	—	194
14,65	71	—	24	72	148	—	—	—	153

Nr. 21 (65 J.).

1,05	60	91	191	211	—	—	—	—	215
4,15	51	68	170	188	—	—	—	—	192
8,25	41	22	141	158	—	—	—	—	164
12,35	28	—	98	120	—	—	—	—	125

Buche.

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 22 (65 J.).

1,05	57	75	191	211	—	—	—	—	216
4,15	49	58	169	185	—	—	—	—	190
8,25	38	30	145	160	—	—	—	—	165
12,35	27	—	85	106	—	—	—	—	110

Nr. 23 (137 J. h = 18,8).

1,06	124	67	140	190	228	243	—	—	249
4,18	116	35	118	163	198	211	—	—	218
8,30	103	—	83	131	168	180	—	—	187
12,00	91	—	37	91	132	147	—	—	153

Nr. 24 (137 J. h = 18,9).

1,26	124	73	143	177	218	232	—	—	240
4,38	112	15	119	152	198	217	—	—	224
8,55	98	—	81	130	176	188	—	—	195
11,16	90	—	54	109	150	169	—	—	177
13,46	81	—	13	61	86	99	—	—	105

Nr. 25 (137 J. h = 16,3).

1,05	124	38	74	133	176	193	—	—	201
4,15	110	11	61	122	160	176	—	—	184
8,25	82	—	8	73	123	141	—	—	147
12,05	64	—	—	24	62	81	—	—	86

Nr. 26 137 J. h = 16,2).

1,15	127	80	137	172	192	201	—	—	208
4,15	118	43	120	152	173	182	—	—	189
8,25	104	—	83	120	138	146	—	—	154
11,15	96	—	51	82	103	111	—	—	118

Nr. 27 (137 J. h = 20,9).

1,07	128	79	170	229	261	273	—	—	279
4,21	119	49	143	203	238	251	—	—	257
8,32	106	—	103	174	210	222	—	—	229
12,42	95	—	46	119	171	189	—	—	195
16,05	76	—	—	42	87	109	—	—	114

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter							Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	
		mm							

Nr. 28 (137 J. h = 21,0).

1,26	126	54	105	185	244	266	—	—	272
4,38	117	26	86	160	219	239	—	—	245
8,65	101	—	39	126	191	213	—	—	220
12,65	67	—	—	50	149	178	—	—	184
15,95	49	—	—	6	71	105	—	—	109

Nr. 29 (137 J. h = 25,9).

1,07	131	86	152	226	270	289	—	—	297
4,21	122	48	129	197	239	256	—	—	263
8,34	107	—	93	163	205	222	—	—	229
12,35	90	—	32	108	158	176	—	—	182

Nr. 30 (137 J. h = 25,8).

1,45	128	94	169	234	272	288	—	—	295
4,20	121	54	153	218	255	271	—	—	277
8,30	110	8	123	188	220	238	—	—	245
12,25	98	—	84	154	200	219	—	—	226
16,45	83	—	17	72	130	159	—	—	165

Nr. 31 (137 J. h = 32,4).

1,18	123	64	183	267	328	351	—	—	359
4,33	115	32	167	259	320	343	—	—	351
9,45	101	—	113	213	279	304	—	—	312
13,60	88	—	53	178	254	282	—	—	291
16,40	80	—	9	131	222	250	—	—	257
20,75	68	—	—	78	176	210	—	—	217
25,15	48	—	—	4	87	125	—	—	131

Nr. 32 (137 J. h = 31,9).

1,07	132	125	228	292	337	354	—	—	365
4,22	121	75	194	268	312	330	—	—	340
8,37	107	—	129	219	270	290	—	—	298
12,50	93	—	78	185	244	270	—	—	279
17,65	75	—	—	115	190	227	—	—	236
22,38	61	—	—	42	126	163	—	—	170
25,18	47	—	—	—	77	116	—	—	122

Buche.

Höhe am Stamm m	Zahl der Jahres- ringe	Rindenloser Durchmesser im Alter								Berindeter Durch- messer mm
		30	60	90	120	150	180	210	240	
		mm								

Nr. 41 (220 J.).

1,11	213	80	152	194	270	373	456	496	551	575
4,32	202	55	140	176	260	339	417	446	490	511
8,42	193	10	105	152	232	300	370	401	448	470
10,60	174	—	35	65	137	184	234	275	362	385
15,73	133	—	—	8	51	70	111	135	180	194

Nr. 42 (220 J.).

1,10	209	52	158	235	336	434	480	502	587	604
4,38	200	27	127	192	339	384	429	449	517	536
8,50	190	—	105	175	269	357	406	427	487	504
12,70	175	—	50	150	228	308	363	391	432	453
16,87	165	—	9	91	155	265	274	300	347	364
21,02	123	—	—	—	42	81	119	145	169	180

Nr. 43 (200 J.).

1,13	200	76	179	240	291	318	354	391	—	406
4,29	192	45	162	226	273	301	336	372	—	387
9,45	182	2	130	197	249	279	314	349	—	363
13,61	172	—	88	219	229	253	289	323	—	337
17,77	162	—	33	102	155	206	253	293	—	307
22,55	137	—	—	27	85	144	185	229	—	242

Nr. 44 (200 J.).

1,13	200	42	117	253	262	304	335	385	—	400
4,29	190	24	102	185	239	277	317	355	—	369
8,44	178	—	82	163	215	249	278	320	—	335
12,69	165	—	53	144	199	232	267	303	—	318
16,94	148	—	—	103	124	203	234	276	—	290
21,11	136	—	—	49	110	156	197	242	—	258
26,41	123	—	—	3	47	89	127	178	—	190

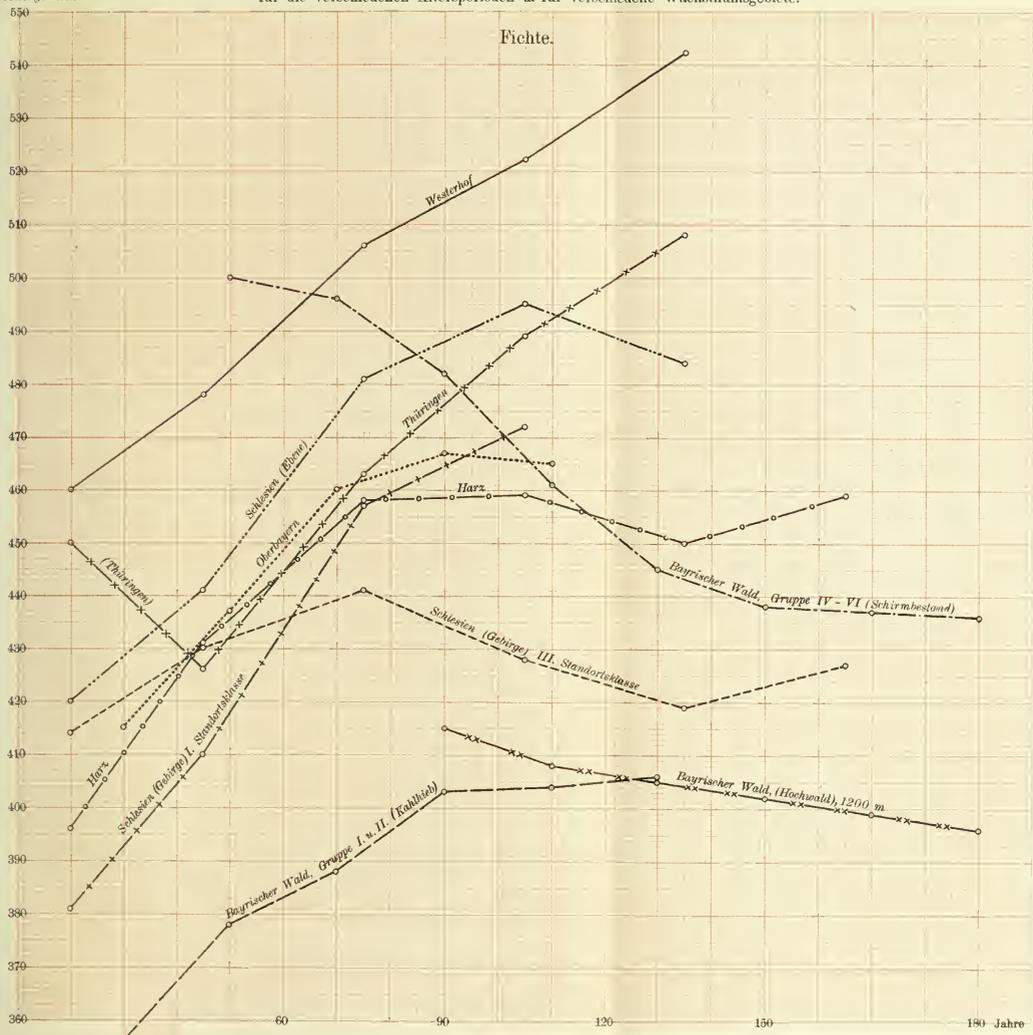
Erläuterungen

zu Tafel I.

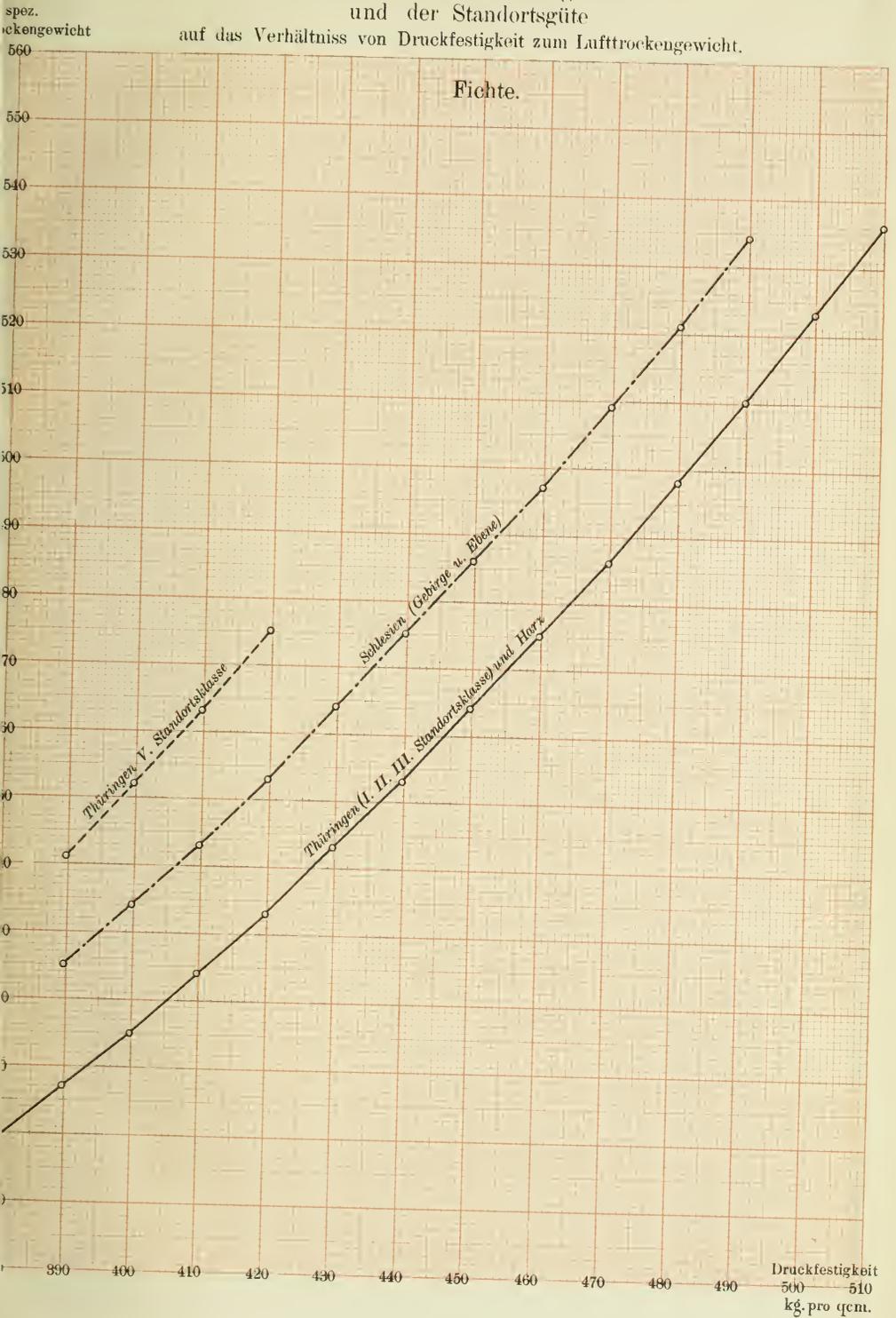
Die hier befindlichen Schaulinien stellen Durchschnittswerthe aus folgenden Stämmen vor:

1. Westerhof, Stamm Nr. 44, 45, 46, 47.
2. Thüringen, Altersklasse 111—180, I.—III. Standortsklasse, Stamm Nr. 28, 29, 30, 31, 33.
3. Harz, Altersklasse 151—180, I.—III. Standortsklasse, Stamm Nr. 52, 53, 54, 55, 56, 57.
4. Oberbayern, $\left\{ \begin{array}{l} \text{Forstenried, Stamm II, III, IV (Hartig, Forstl.} \\ \text{naturwissenschaftl. Zeitschrift 1892, S. 219).} \\ \text{Freising, Stamm I, II, III (Bertog, Forstl. natur-} \\ \text{wissenschaftl. Zeitschrift 1895, S. 219).} \end{array} \right.$
5. Bayrischer Wald, Gruppe 4 und 6 (Hartig, Forstl. naturwissenschaftl. Zeitschrift 1893, S. 51).
6. Schlesien, Ebene, 91—180jährig, Stamm Nr. 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27.
7. Schlesien, Gebirge, I. Standortsklasse, Stamm Nr. 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 17.
8. Schlesien, Gebirge, III. Standortsklasse, Stamm Nr. 9, 10, 11, 12.
9. Bayrischer Wald, Gruppe 1 und 2, Kahlhieb (Hartig, Forstl. naturwissenschaftl. Zeitschrift 1893, S. 51).
10. Bayrischer Wald, Gruppe 7 bei 1200 m Höhe (Hartig, Forstl. naturwissenschaftl. Zeitschrift 1893, S. 51).

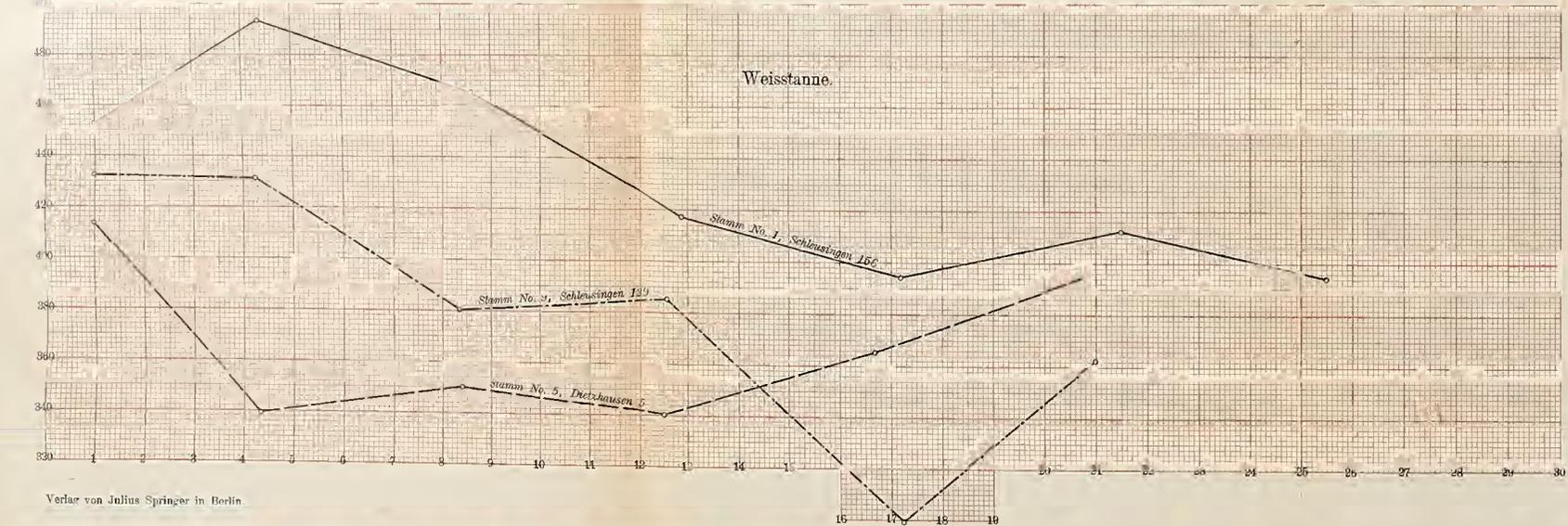
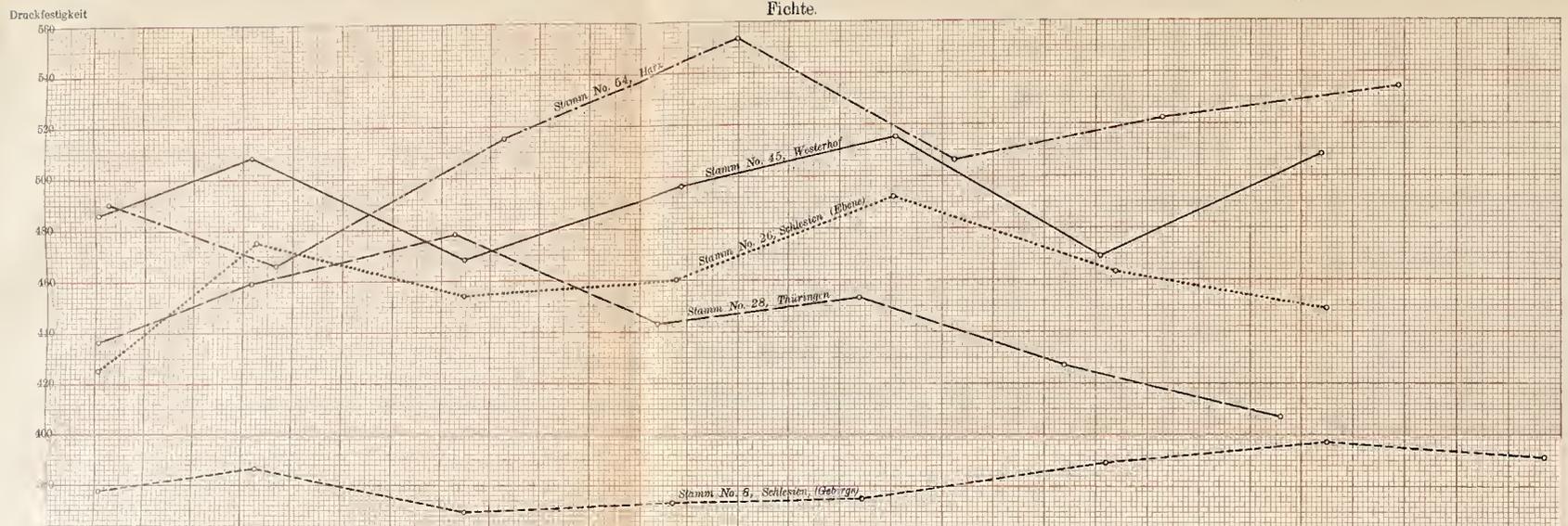
Fichte.



Einfluss des Wachstumsgebietes
und der Standortgüte
auf das Verhältniss von Druckfestigkeit zum Lufttrockengewicht.

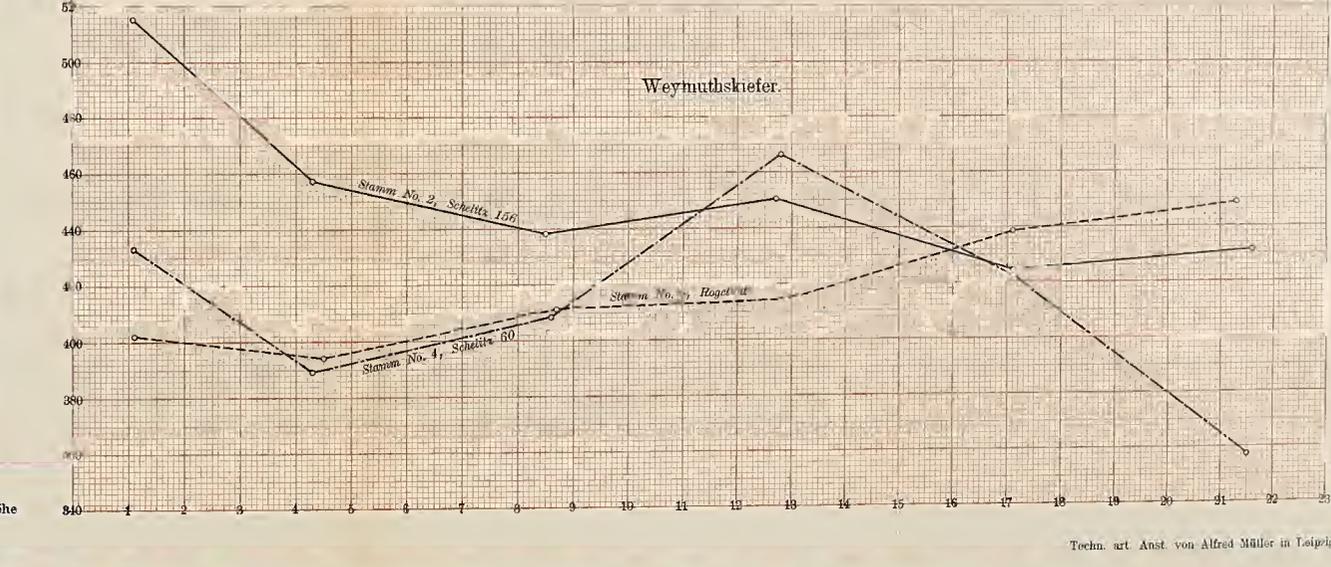
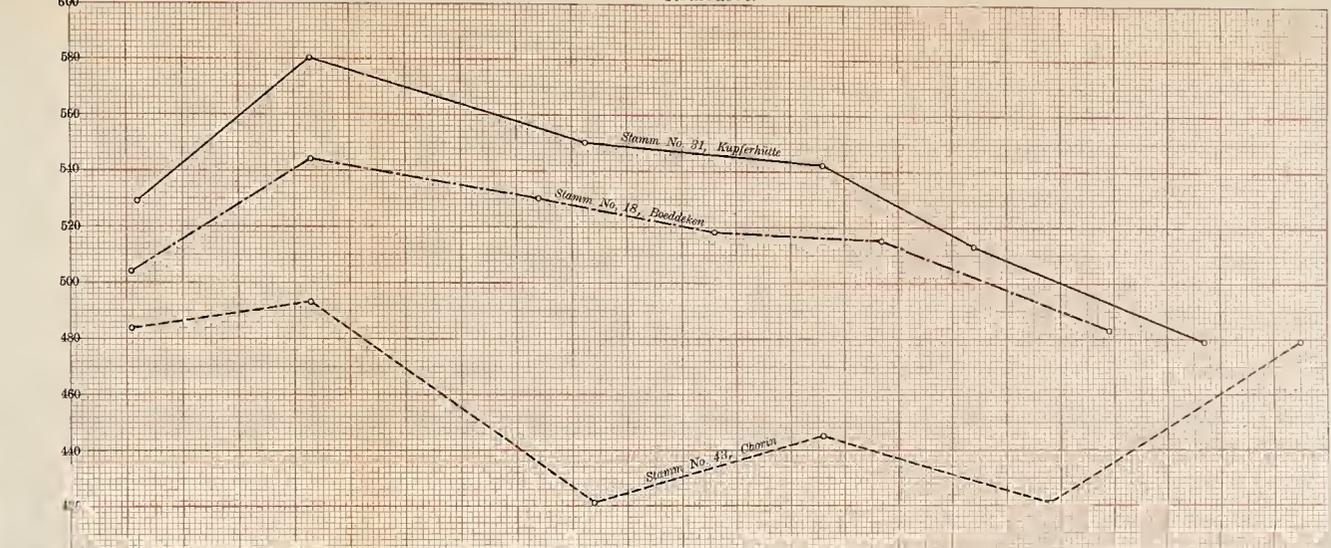


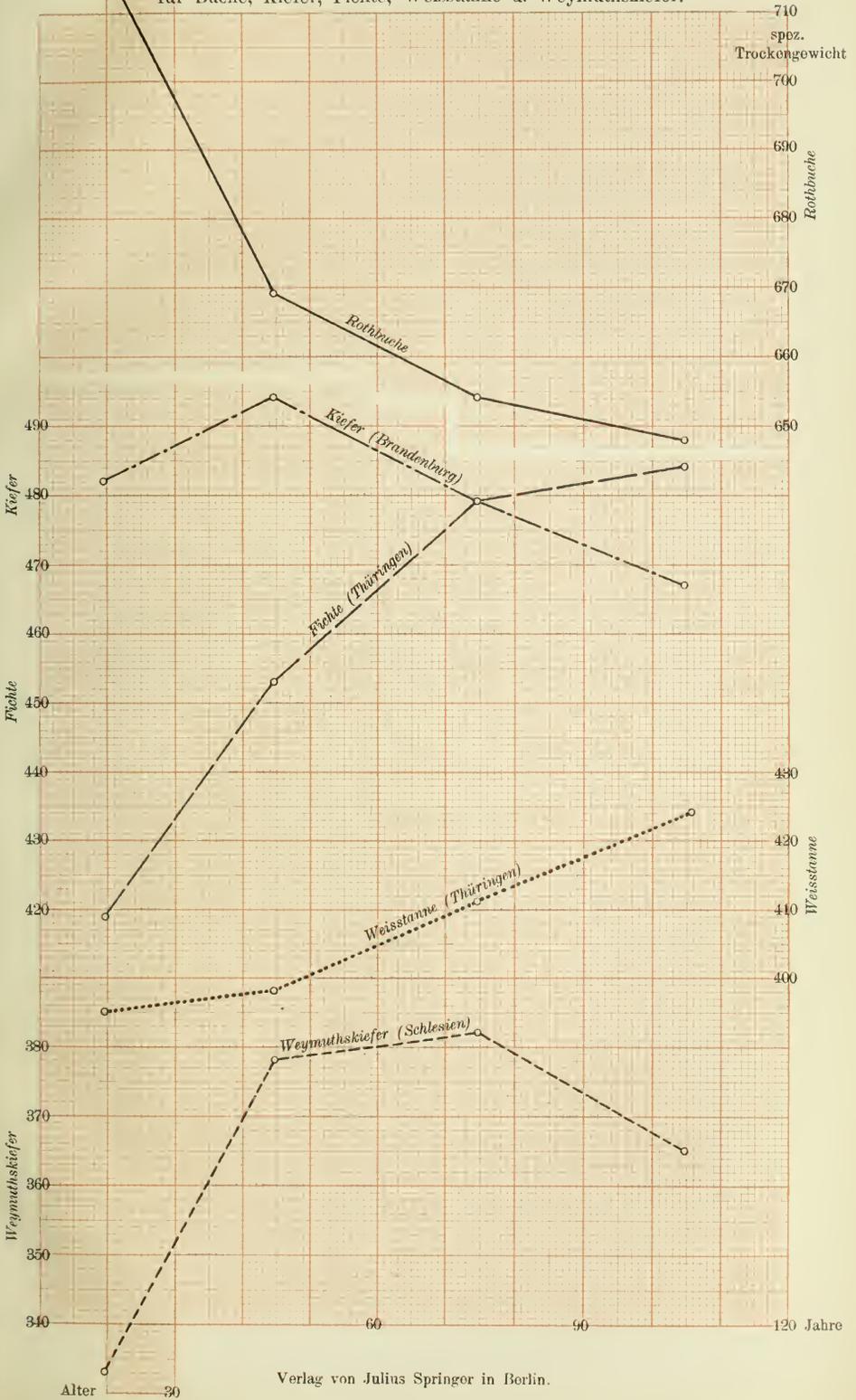
Schwappach.

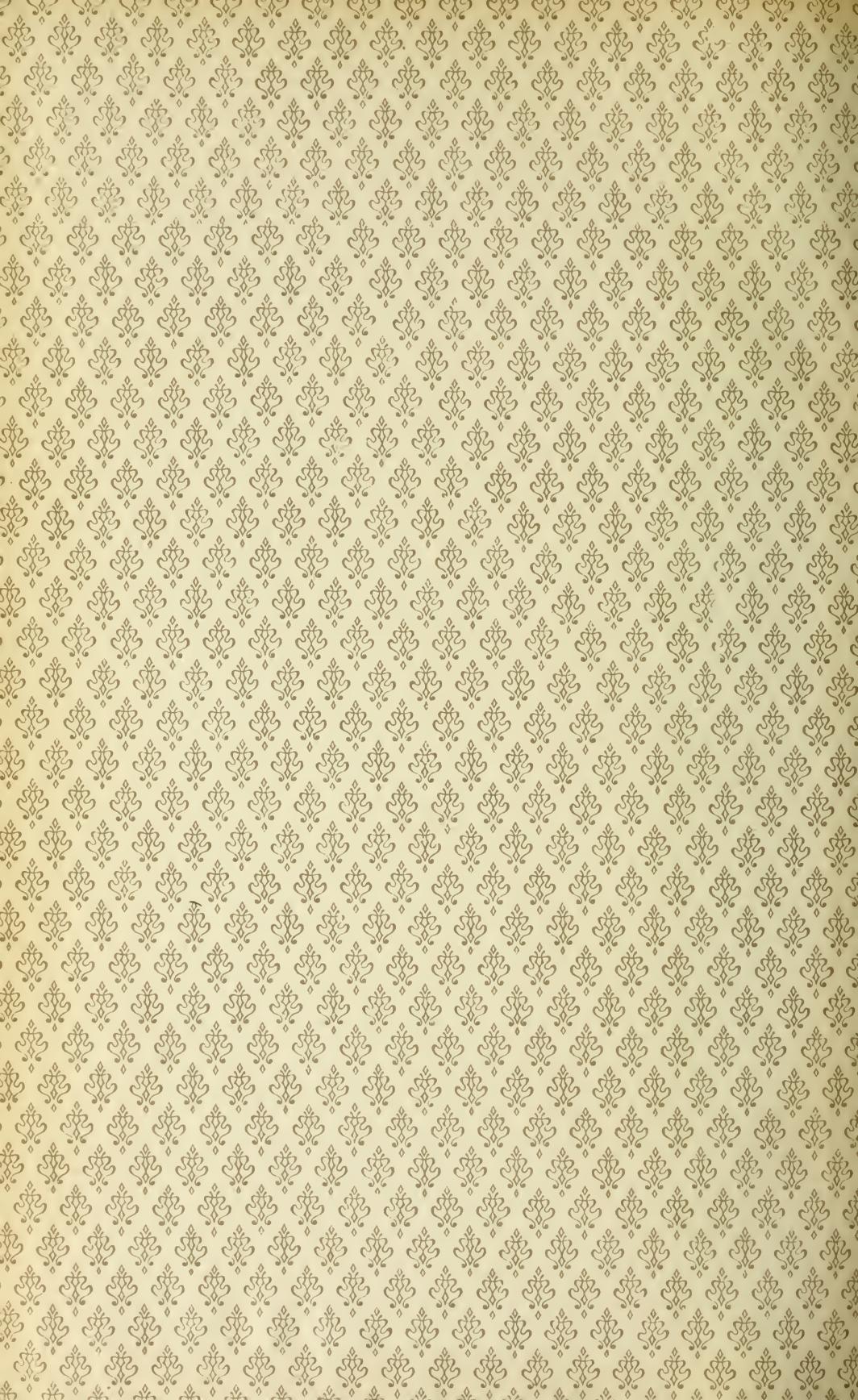


Druckfestigkeit

Rothbuche.







SD
434
S35
1897

Schwappach, Adam Friedrich
Untersuchungen über
raumgewicht und druckfestig-
keit des holzes wichtiger
waldbäume

Forestry

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

[84202]

LIBRARY
FACULTY OF FORESTRY
UNIVERSITY OF TORONTO

UTL AT DOWNSVIEW



D RANGE BAY SHLF POS ITEM C
39 10 15 23 12 018 7