

MITTEILUNGEN  
AUS DEM  
FORSTLICHEN VERSUCHSWESEN  
ÖSTERREICH.

XL. HEFT.



UNTERSUCHUNGEN  
ÜBER DIE  
ELASTIZITÄT UND FESTIGKEIT  
DER  
ÖSTERREICHISCHEN BAUHÖLZER.

V. LÄRCHE AUS KRAIN, AUS OBERÖSTERREICH-STEIERMARK, AUS DEM  
ERZGEBIRGE UND BÖHMERWALDE, AUS MÄHREN UND GALIZIEN.  
TECHNISCHE QUALITÄT DES LÄRCHENHOLZES IM ALLGEMEINEN.

von  
PROF. DR. GABRIEL JANKA,  
K. K. FORSTRAT.

M I T 5 T A F E L N.

WIEN.  
VERLAG WILHELM FRICK, G. M. B. H., I., GRABEN 27.  
1918.

# MITTEILUNGEN AUS DEM FORSTLICHEN VERSUCHSWESEN ÖSTERREICH.

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

---

DER GANZEN FOLGE XL. HEFT

---

WIEN.  
VERLAG WILHELM FRICK, G. M. B. H., I., GRABEN 27.  
1918.

M I T T E I L U N G E N  
AUS DEM  
FORSTLICHEN VERSUCHSWESEN ÖSTERREICHS.  
—\* XL. HEFT. \*

---

U N T E R S U C H U N G E N  
Ü B E R D I E  
E L A S T I Z I T Ä T U N D F E S T I G K E I T  
D E R  
Ö S T E R R E I C H I S C H E N B A U H Ö L Z E R.

---

V. LÄRCHE AUS KRAIN, AUS OBERÖSTERREICH-STEIERMARK, AUS DEM  
ERZGEBIRGE UND BÖHMERWALDE, AUS MÄHREN UND GALIZIEN.  
TECHNISCHE QUALITÄT DES LÄRCHENHOLZES IM ALLGEMEINEN.

VON  
PROF. DR. GABRIEL JANKA,  
K. K. FORSTRAT.

M I T 5 T A F E L N.

---

W I E N.  
VERLAG WILHELM FRICK, G. M. B. H., I., GRABEN 27.  
1918.

---

ALLE RECHTE VORBEHALTEN.

---

# INHALTS-VERZEICHNIS.

	Seite
<b>Vorwort</b>	<b>VII</b>
<b>I. Untersuchungsmaterial</b>	<b>1</b>
<b>II. Untersuchungsergebnisse</b> , speziell an dem Lärchenholzmateriale aus Krain, an dem Materiale der Wiesenlärche aus den oberösterreichischen und steiermärkischen Salzkammergut-Alpen, am Lärchenholze vom Erzgebirge und Böhmerwalde sowie aus Mähren und Galizien	5
1. Untersuchungen über Stärke und Volums-Inhalt der Lärchenrinde	5
2. Beziehungen zwischen dem spezifischen Gewichte und der Druckfestigkeit des normal-lufttrockenen und absoluttrockenen Lärchenholzes der Wuchsgebiete Krain, Oberösterreich-Steiermark, Erzgebirge, Böhmerwald, Mähren und Galizien	8
<b>III. Die technischen Eigenschaften des Lärchenholzes im allgemeinen</b>	<b>10</b>
1. Form der Lärchenschäfte	10
2. Astigkeit der Lärche	12
3. Spezifisches Gewicht und Druckfestigkeit des Lärchenholzes im allgemeinen	14
4. Druckelastizität des Lärchenholzes im allgemeinen	23
5. Biegungselastizität und -Festigkeit des Lärchenholzes im allgemeinen	26
6. Jahrringbildung und technische Qualität des Lärchenholzes	31
7. Beurteilung der bautechnischen Qualität von Lärchenhölzern nach dem Aussehen der Querschnittsflächen	34
8. Vergleich der bautechnischen Qualität des Lärchenholzes der einzelnen Wuchsgebiete	40

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

**Tabelle I.** Verzeichnis der für Zwecke von Qualitäts- und Festigkeitsuntersuchungen im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Landstraß (Krain), auf Wiesmähldern der steiermärkischen und oberösterreichischen Salzkammergut-Alpen in Mitterndorf und Steinbach am Attersee, im k. k. Forstwirtschaftsbezirk Neudek im böhmischen Erzgebirge, im Reviere Vorderstift des fürstlich Schwarzenberg'schen Forstamtsbezirkes Oberplan (Böhmerwald), in den Revieren Verlagsplatz und Habruwka der fürstlich Liechtenstein'schen Forstamtsbezirke Posořitz und Adamsthal (mährisches Hügelland bei Kirstein) und in den Revieren Zakopane und Bukowina der gräflich Zamoyski'schen Herrschaft Zakopane (Tatragebiet der galizischen Karpaten) zur Fällung gelangten Lärchen-Probestämme und Beschreibung der standörtlichen Verhältnisse 47–63

**Tabelle II.** Versuche über die Druckfestigkeit von Würfeln und Platten der Lärchen-Probestämme aus Krain, Steiermark und Oberösterreich (alpine Wiesenlärche), aus dem Erzgebirge, Böhmerwalde, aus Mähren und Galizien (Tatragebiet) 65–76

**Tabelle III.** Untersuchungen über die Druckelastizität des Lärchenholzes an 50 cm langen Prismen und ihre Beziehungen zur Druckfestigkeit 77–82

**Tabelle IV.** Ergebnisse der Biegeversuche. Beziehungen zwischen den einzelnen Faktoren der Biegungs-Elastizität und -Festigkeit unter Reduktion der Versuchsergebnisse auf den Normalstab von  $10 \times 10$  cm Querschnitt bei 150 m Stützweite sowie zwischen Biegungs- und Druckfestigkeit

83–88

**Tafeln I, II, III, IV und V.**

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

**Tafel I.** Abbildung 1. Lärche aus dem Plenterwaldgürtel der Südtiroler Alpen.  
Abbildung 2. Gras- oder Wiesenlärche aus den Salzkammergut-Alpen.

**Tafel II.** Abbildung 3. Junglärche aus dem Tatragebiete der galizischen Karpaten.  
Abbildung 4. Lärche aus dem Erzgebirge.

**Tafel III.** Abbildung 5. Jochlärche von der oberen Baumgrenze in den Zentralalpen Nordtirols.  
Abbildung 6. Überhaldlärche aus Schlesien.

**Tafel IV.** Abbildung 7. Lärche aus Krain.  
Abbildung 8. Lärche aus Mähren.

**Tafel V.** Abbildung 9. Lärche aus dem Wienerwald.  
Abbildung 10. Lärche aus den Zentralalpen Nordtirols.

## VORWORT.

---

In dem vorliegenden Hefte der Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs, Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer, gelangte Lärchenholz hauptsächlich von nicht autochthonen Standorten, und zwar aus Krain, aus dem Erzgebirge und Böhmerwalde, aus Mähren und aus den galizischen Karpathen, dann aber auch das Holz eines autochthonen Vorkommens, nämlich der sogenannten Gras- oder Wiesenlärche aus den oberösterreichischen und steiermärkischen Salzkammergut-Alpen zur Untersuchung und Bearbeitung.

Damit sind die Untersuchungen über die bautechnischen Eigenschaften des Lärchenholzes abgeschlossen; es oblag mir nur noch, die Untersuchungsergebnisse an dem gesamten Lärchenholzmateriale, die sowohl in dem vorigen Hefte „Lärche IV“ als in dem gegenwärtigen „Lärche V“ der Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer niedergelegt sind, zu Schlußfolgerungen über das Lärchenholz im allgemeinen zusammenzufassen, ähnlich wie dies auch schon mit dem Fichtenholzmaterial in Heft III dieser Serie der Mitteilungen geschehen ist.

Es wurden somit in die Untersuchungen einbezogen: 34 Lärchen-Probestämme von autochthonen Standorten, und zwar: von Schlesien 8, von Nordtirol 14, Südtirol 8, von der oberösterreichisch-steiermärkischen Wiesenlärche 4 Stämme, und 24 Lärchen von nicht autochthonen Standorten, nämlich: vom Wienerwalde 7, von Krain 1, aus dem Erzgebirge 2, aus dem Böhmerwalde 4, von Mähren 4 und von Galizien (Tatragebiet) 6, insgesamt demnach 58 Lärchenstämme von 10 verschiedenen Wuchsgebieten beziehungsweise Provenienzen.

Der Umstand, daß bei diesen Holzuntersuchungen von Anfang an die einmal gewählte Richtung der Untersuchung sowie die Untersuchungsmethode selbst streng eingehalten wurde und keinerlei Abweichung von derselben Platz griff, gestattete nicht nur einen einwandfreien, streng wissenschaftlichen Vergleich der technischen Eigenschaften der beiden bisher untersuchten Holzarten, Fichte

und Lärche, sondern er ermöglichte auch eine kürzere Fassung der textlichen Auseinandersetzungen, nachdem eine Darlegung der eingeschlagenen Untersuchungsmethoden entfallen konnte. Das Grundlagenmaterial wird dagegen in gleicher Form, wie dies in den zwei letzterschienenen Heften dieser Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer erfolgte, anhangsweise veröffentlicht.

\* \* \*

Die an der k. k. forstlichen Versuchsanstalt in Mariabrunn im Gange befindlichen Untersuchungen der technischen Eigenschaften unserer wichtigsten Bauhölzer, die ein oft sehr wertvolles Rohmaterial erfordern, wären undurchführbar, wenn die darauf abzielenden Bestrebungen nicht immer wieder das vollste Verständnis und die tatkräftigste Förderung der staatlichen und privaten Forstverwaltungen finden würden. So auch diesmal bei der Werbung des in dieser Abhandlung bearbeiteten Lärchenholzmaterials, wofür an dieser Stelle allen beteiligten Ämtern und Personen der wärmste Dank der forstlichen Versuchsanstalt ausgesprochen wird; es sind dies: Die k. k. Forst- und Domänenverwaltungen Landstraß in Krain, Grubegg-Mitterndorf in Steiermark, Weißenbach am Attersee in Oberösterreich und Neudek in Böhmen, ferner die fürstlich Schwarzenberg'sche Forstinspektion mit dem Forstamt Oberplan und der Revierverwaltung Vorderstift in Böhmen, die fürstlich Liechtenstein'sche Forstdirektion mit ihren Forstämtern in Adamsthal und Posořitz und den Revierverwaltungen in Kiritein, Verlagsplatz und Habruwka in Mähren, endlich die gräflich Zamoyski'sche Forstverwaltung in Zakopane in Galizien.

Mariabrunn, im Mai 1917.

D<sup>r.</sup> JANNA.

## I. Untersuchungsmaterial.

Wenngleich die Tabelle I des Anhanges dieser Mitteilung die notwendigen Anhaltpunkte für die Beurteilung des Standortes und des Bestandes, aus welchem die Lärchen-Probestämme entnommen wurden, sowie auch die Charakteristik der einzelnen Probestämme selbst bietet, so sollen hier doch noch einige erläuternde Bemerkungen über das Probematerial der einzelnen, in die Untersuchung einbezogenen Wachstumsgebiete, beziehungsweise Herkunftsorte angeführt und das Probematerial in Durchschnittsziffern gekennzeichnet werden.

1. Gelegentlich der Werbung von Untersuchungsmaterial für die Holzart Eiche im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Landstraß in Krain war mir die außerordentliche Breitringigkeit eines liegenden Lärchenstammes dortselbst aufgefallen, so daß ich, in der Meinung, es mit einem sehr minderwertigen Lärchenholze zu tun zu haben, eine solche Lärche fällen ließ und sie der Untersuchung auf Holzqualität unterzog (Stamm-Nr. 38). Die Lärche ist hier in Unterkrain nicht autochthon; die geographische Lage von Landstraß ist von allen Standorten, von denen ich Lärchenholz untersuchte, die südlichste ( $45^{\circ} 50'$  nördlicher Breite), die Höhenlage über dem Meere (zirka 200 m) die geringste; im Zwischenbestand findet sich dort schon die Edelkastanie. Der Untergrund ist Kalk, die Standortsbonität eine gute. Auffallend war die große Rindenstärke dieses Stammes, besonders im unteren Stammenteile ( $2\cdot9$  cm). In der Anschatzung der Holzqualität dieser Krainer Lärche nach der bloßen Jahrringbreite ( $3\cdot7$  mm in Brusthöhe) hatte ich mich übrigens, wie ich im vorhinein gleich bemerken will, getäuscht; der Stamm war trotz südlicher Lage und geringer Meereshöhe des Standortes, trotz geringen Alters und großer Breitringigkeit von sehr guter Holzqualität.

Ich führe die charakteristischen Stammdaten nochmals hier an:

Alter: 53 Jahre;

Brusthöhenstärke: 40·1 cm;

Scheitelhöhe: 28·6 m;

Kronenprozent: 44·1;

Formquotient  $\frac{d^{3/4} h}{d^{1/4} h} = 0\cdot472$ .

2. In den Alpenländern pflegen die Bauern auf ihren Wiesmähldern und Weideflächen einzelne Lärchenbäume stehen zu lassen, weil diese wegen des Freistandes natürlich einen großen Stärkenzuwachs haben, daher bald genutzt werden können, anderseits wegen ihrer lichten Benadlung den Graswuchs nicht nur nicht hemmen, sondern denselben durch den Nadelabfall sogar begünstigen, und schließlich dem Weidevieh einen gewissen Schutz gegen die Witterungsunbillen gewähren. Man nennt diese einzeln stehenden Lärchen

Gras- oder Wiesenlärchen; ihre Holzqualität gilt jedoch als schlecht, besonders hinsichtlich ihrer Dauerhaftigkeit. Um dieses Urteil über die Holzqualität der Gras- oder Wiesenlärchen, soweit es sich auf die bautechnische Qualität der Festigkeit bezieht, nachzuprüfen, habe ich 4 solcher Lärchenstämme (Nr. 39 bis 42) auf ihre Holzeigenschaften hin untersucht, und zwar 2 Stämme aus einem ehemals bäuerlichen Wiesmahl bei Mitterndorf in Steiermark aus einer Meereshöhe von 880 m, und 2 Stämme von einem Bauerngute bei Steinbach am Attersee in Oberösterreich in 500 bis 550 m Meereshöhe. Die Lärche ist hier natürlich autochthon. Wegen ihres vollkommenen Freistandes haben die Graslärchen selbstverständlich eine große, starkastige Krone, die allerdings zeitweilig aufgeastet, geschnitten wird, so daß im Holze starke, überwallte Aststummeln zurückbleiben. Eine weitere Folge des Freistandes ist eine starke Abholzigkeit der Schäfte und eine große Jahrringbreite.

Der Untergrund ist bei den steiermärkischen Wiesenlärchen Kalk, bei den oberösterreichischen ein kalkreicher Sand. Als Mittelzahlen der Charakteristik der 4 Probestämme wurde erhoben:

Alter: 75 Jahre;  
Brusthöhendurchmesser: 47·8 cm;  
Scheitelhöhe: 26·3 m;  
Kronenprozent: 53·0;  
Formquotient: 0·436.

3. Im Erzgebirge ist die Lärche nicht heimisch; sie gedeiht hier auch nicht gut, und die immer wieder erneuerten Versuche eines künstlichen Anbaues befriedigen nicht. Nichtsdestoweniger fand ich in dem k. k. Forstwirtschaftsbezirke Neudek bei Karlsbad im Erzgebirge einen kleinen, etwa 100 Jahre alten Lärchenhorst mit tadellos entwickelten, vollkommen geraden und gesunden Lärchenstämmen, von denen ich 2 (Nr. 43 und 44) in die Untersuchung einbezog. Die Meereshöhe dieses Standortes ist 650 m, den Untergrund bildet Granitgestein. Die Wachstumsverhältnisse der Stämme stellen sich folgendermaßen dar

Mittleres Alter: 98 Jahre;  
Brusthöhendurchmesser: 42·4 cm;  
Scheitelhöhe: 32·0 m;  
Kronenprozent: 42·2;  
Formquotient: 0·488.

4. Das, was vom Vorkommen der Lärche im Erzgebirge gesagt wurde, gilt auch vom Böhmerwalde. Im Plöckensteingebiet des fürstlich Schwarzenberg'schen Forstamtes Oberplan, aus welchem die 4 Probestämme Nr. 45 bis 48 entnommen wurden, kann das Klima folgendermaßen charakterisiert werden Langer, schneereicher Winter, kurzer, von Spätfrösten begleiteter Frühling, feuchter, mäßig kühler Sommer, und trockener Herbst; das Klima ist im ganzen rauh; Niederschlag (bei Salnau in 735 m Meereshöhe) 848 mm im Jahre mit 160 Niederschlagstagen; mittlere Jahrestemperatur in Salnau 5·6° C, mittlere Temperatur von Mai bis September 14·3° C, Monatsmaximum der Temperatur im Juli mit + 15° C, Minimum im Jänner mit - 6° C.

Im Einrichtungsoperat für das Revier Vorderstift sagt der seinerzeitige Chef der fürstlich Schwarzenberg'schen Einrichtungsabteilung, jetzige Oberforstmeister Heske: „Die Lärche wurde ehedem viel gebaut, doch hat sie in den wenigsten Fällen den gehegten Erwartungen entsprochen. Schon im 30jährigen Alter überziehen sich die Lärchen mit Moos und gehen spätestens im mittleren Bestandesalter ein. Der granitische Boden, die ständige Boden- und Luftfeuchtigkeit sowie der meist bewölkte Himmel tragen wohl die Schuld daran.

Geradezu rätselhaft ist das Vorkommen einiger prächtiger Altstämme in der Gelegenheit „Bärenloch“ (und Matschiwiese) des Revieres Vorderstift. Im allgemeinen gehört die Lärche nicht zu den anbauwürdigen Holzarten im Plöckensteinkomplex.“

Vier der im Vorstehenden erwähnten prachtvoll entwickelten Lärchenstämme habe ich in den Bereich meiner Untersuchungen einbezogen. Außergewöhnlich hoch ist bei diesen Böhmerwaldlärchen das Rindenprozent. Es beträgt durchschnittlich 21·9% der Schaftholzmasse, die Rindenstärke ist in Brusthöhe 3·3 cm. Die Charakteristik dieser Probestämme ist folgende:

Alter: 98 Jahre;  
Brusthöhendurchmesser: 48·3 cm;  
Scheitelhöhe: 34·5 m;  
Kronenprozent: 36·2;  
Formquotient: 0·531.

5. Die 4 Lärchenprobestämme Nr. 49 bis 52 aus Mähren, von nicht autochthonem Vorkommen, stammen aus den fürstlich Liechtenstein'schen Forstamtsbezirken Posoritz und Adamsthal, und zwar aus der Umgegend von Kiritein, stockten im Hügellande in einer Meereshöhe von 500 m auf Grauwacke und Devonkalk und sind 75- bis 90jährig, von ausgezeichnetem Wuchs und sehr guter Holzqualität. Ihr Wuchs wird durch folgende Zahlen charakterisiert:

Durchschnittsalter: 85 Jahre;  
Brusthöhendurchmesser: 42·9 cm;  
Scheitelhöhe: 32·1 m;  
Kronenprozent: 37·7  
Formquotient: 0·515.

6. Die 6 Probestämme galizischer Herkunft Nr. 53 bis 58 stammen aus dem Tatragebiet der galizischen Karpaten, und zwar aus der Gegend von Zakopane aus einer Meereshöhe von 890 bis 1000 m. Sie stockten teils auf Granit, teils auf Kalk, teils auf Sandstein und sind sämtlich verhältnismäßig jung, 50- bis 60jährig, daher auch sehr breitringig, von geringer Holzgüte.

Ich war zunächst der Ansicht, daß diese Lärchen aus dem galizischen Tatragebiete autochthon seien; dies gilt sicher für diese Holzart auf der ungarischen Seite der Tatra, wie mir Forstrat J. Roth von der ungarischen Zentral-Forstversuchsanstalt Selmecbanya versichert. Die von Ministerialrat Professor Fekete durchgeföhrten Aufnahmen über die Verbreitung der Holzarten in Ungarn ergaben, daß nicht nur an den südlichen Abhängen des Tatrastockes, sondern auch von da weiter nach Süden und Südosten, in der ganzen niederen Tatra, die Lärche autochthon vorkommt. Speziell der Forstverwaltungsbezirk Teplicska in der niederen Tatra hat viele Lärchenbestände mit erstklassigem Holze von wunderschön orangeroter Farbe.

Ist nun die Lärche in Ungarn südlich des Gebirgskammes der Tatra zweifellos autochthon, so ist dies in Galizien, am nördlichen Abhange des Tatragebirges, aus welchem die hier untersuchten Probestämme entnommen wurden, gewiß nicht der Fall. Die Gründe für diese Behauptung sind folgende: Die Lärche findet sich in dem galizischen Gebirgstock der Tatra in der Regel nur als Alleebaum oder am Rande von Wiesen und Äckern vor, was nur durch menschliche Tätigkeit, also künstliche Anpflanzung, erklärt werden kann. Auch sind die Lärchen in diesem Gebiete nicht älter als 60 Jahre; ältere Stämme wurden nicht gefunden. Wo die Lärche im geschlossenen Bestande vorkommt, ist sie zwar bedeutend stärker, aber nicht älter als die den Grundbestand bildende Fichte, ist daher

gleichzeitig mit dieser gesät oder gepflanzt worden. In den Hochlagen der galizischen Tatra (gegen das Meerauge) fehlt die Lärche gänzlich. Nach Aussage eines einheimischen Goralen wurde die Lärche in der Gegend von Zakopane bei den Häusern künstlich angepflanzt; der Gewährsmann versicherte, daß diese Bäume von seinem Vater gepflanzt wurden, während er über ein spontanes Vorkommen dieser Holzart in der dortigen Gegend kein Beispiel anführen konnte. Auch sind die alten Häuser dortselbst nicht aus Lärchenholz gebaut. In dem von Sokolowski verfaßten Einrichtungsperate für das gräflich Zamoyskische Revier Koszielisko bei Zakopane heißt es ausdrücklich, daß die Lärche hier nicht autochthon vorkomme.

Aus den angegebenen Gründen ist somit zu schließen, daß die hie und da vor kommenden Angaben in der forstlichen Literatur über autochthone Lärchen im galizischen Tatragebiete auf einem Irrtume beruhen.

Für die Lärchenprobestämme aus der galizischen Tatra wurden folgende Wachstumsfaktoren erhoben:

Durchschnittliches Alter: 55 Jahre;

Brusthöhendurchmesser: 36·9 cm;

Scheitelhöhe: 26·6 m;

Kronenprozent: 42·7;

Formquotient: 0·457.

---

## II. Untersuchungsergebnisse,

speziell an dem Lärchenholzmateriale aus Krain, an dem Material der Wiesenlärche aus den oberösterreichischen und steiermärkischen Salzkammergut-Alpen, am Lärchenholze vom Erzgebirge und Böhmerwalde sowie aus Mähren und Galizien.

### 1. Untersuchungen über Stärke und Volums-Inhalt der Lärchenrinde.

Nachdem die Durchmesser der aus den einzelnen Probestämmen Nr. 38 bis 58 entnommenen Stammscheiben sowohl mit Rinde als auch nach erfolgter Entrindung übers Kreuz genau gemessen worden waren, so war die Möglichkeit geboten, einerseits die Rindenstärke in verschiedener Baumhöhe zu ermitteln, anderseits aber auch den Anteil, den das Rindenvolum am Inhalte des Schaftes in verschiedener Baumhöhe und am ganzen Stämme hat, zu erheben.

Zur Darstellung der Verhältnisse, welche die Stärke der Rinde am Lärchenschafte betreffen, wurden die Probestämme je nach der Zahl der aus den einzelnen Stämmen entnommenen Scheiben in Gruppen geordnet, wie aus der nachstehenden Tabelle 1 ersichtlich ist.

Da diese Probescheiben mit Ausnahme der untersten zwei Scheiben I und II, die in Brusthöhe (I), beziehungsweise in zirka 4 m (II) entnommen wurden, in Abständen von jeweils 4·2 m aus dem Schafte herausgeschnitten sind, so entspricht die Zahl der Probescheiben auch der Scheitelhöhe des betreffenden Stammes.

Wie aus der Tabelle 1 ersichtlich ist, ist die Rindenstärke bei der Lärche am Stocke und in Brusthöhe weitaus am größten und nimmt gegen den Gipfel zu immer mehr ab. Ferner ist die Stärke der Rinde bei Stämmen mit geringer Scheitelhöhe am kleinsten und wächst mit wachsender Scheitelhöhe der Stämme. Das Maximum der Rindenstärke wurde in Brusthöhe bei Stamm-Nr. 45, einer Lärche aus dem Böhmerwalde, mit 3·8 cm gemessen, das Minimum mit 1·15 cm in Brusthöhe fand sich bei der Wiesenlärche Nr. 39, einem 50jährigen Stämme, das Minimum an Rindenstärke überhaupt in der Gipfelpartie der Erzgebirgslärche Nr. 44 mit 0·40 cm. Die durchschnittliche Rindenstärke ganzer Stämme der Lärche beträgt etwa 1·4 cm.

Der Rindenstärke entspricht auch der Prozentsatz, welchen die Lärchenrinde dem Inhalte nach an dem berindeten Schaftinhalt, beziehungsweise dessen Schaftabschnitten einnimmt: Dieser Prozentanteil fällt am einzelnen Stämme mit wachsender Höhenlage des betreffenden Stammabschnittes über dem Stocke und steigt bei dem aus ganzen Stämmen gebildeten Mittel mit wachsender Scheitelhöhe der Stämme. Durchschnittlich macht die Rinde bei der Lärche etwa 18% des Schaftvolums aus.

**Absolute Stärke und Volumanteil der Lärchenrinde der einzelnen Probestämme.****Tabelle 1.**

Stamm-Nr.	Herkunft	Scheitelhöhe m	Stammscheibe Nr.								Durch- schnittliche Rinden- stärke des ganzen Stammes	Volum- anteil der Rinde in % des berindeten Stammes	
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
			Absolute Rindenstärke in cm										
39	O. St.	21·1	1·15	0·90	1·00	0·90	0·85				0·96	12·8	
41	O. St.	27·5	1·65	1·45	1·40	1·40	1·20	0·80			1·32	15·5	
53	G.	26·0	1·40	1·20	1·10	1·10	0·85	0·60			1·04	16·1	
54	G.	25·8	2·00	1·50	1·35	1·30	0·75	0·60			1·25	17·7	
55	G.	27·6	1·65	1·25	1·35	0·90	0·90	0·55			1·10	15·5	
56	G.	27·0	1·95	1·40	1·25	1·25	0·80	0·65			1·22	16·5	
57	G.	27·9	1·65	1·55	1·35	1·20	1·00	0·75			1·25	16·2	
58	G.	25·3	1·60	1·20	1·05	1·00	0·80	0·60	.	.	1·04	16·6	
Mittel		26·7	1·70	1·36	1·26	1·16	0·90	0·65			1·17	16·2	
38	K.	28·6	2·95	1·70	1·40	1·05	0·80	0·75	0·45		1·30	19·1	
40	O. St.	28·4	3·00	2·15	1·80	1·40	1·45	1·60	0·85		1·75	16·9	
42	O. St.	28·1	1·90	1·65	1·50	1·45	1·30	1·00	0·80		1·37	15·4	
49	M.	29·8	2·25	1·65	1·25	1·60	1·30	1·40	0·60		1·44	18·9	
51	M.	31·4	2·05	2·15	1·75	1·40	1·70	1·20	0·90	.	1·59	19·9	
Mittel		29·3	2·43	1·86	1·54	1·38	1·31	1·19	0·72		1·49	17·8	
43	E.	31·8	1·80	1·45	1·35	1·40	1·45	1·40	0·90	0·75	1·31	17·3	
44	E.	32·2	2·00	1·75	1·30	1·25	1·25	0·85	0·55	0·40	1·17	15·0	
45	B.	36·1	3·80	2·60	2·50	2·35	1·85	2·05	1·80	1·35	2·29	26·5	
46	B.	35·0	3·10	1·85	1·85	2·00	1·55	1·55	1·10	0·95	1·74	19·3	
47	B.	33·1	3·00	2·25	2·00	2·05	1·85	1·85	1·70	0·75	1·93	22·3	
48	B.	33·9	3·30	2·00	1·95	1·65	1·50	1·60	1·10	0·80	1·74	19·4	
50	M.	32·3	1·80	1·50	1·40	1·25	1·40	1·15	1·00	0·45	1·24	15·7	
52	M.	34·7	2·35	1·75	1·75	1·80	1·55	1·35	0·95	0·45	1·49	17·6	
Mittel		38·6	2·64	1·89	1·76	1·72	1·55	1·48	1·14	0·74	1·61	19·4	
Gesamt-Mittel		29·7	2·21	1·66	1·51	1·41	1·24	1·11	0·97	0·74	1·41	18·0	
Mittelwerte nach Herkunft der Probestämme.													
K. O. St. E. B. M. G.	28·6	2·95	1·70	1·40	1·05	0·80	0·75	0·45			1·30	19·1	
	26·3	1·92	1·54	1·42	1·29	1·20	1·13	0·82			1·33	15·1	
	32·0	1·90	1·60	1·32	1·32	1·35	1·12	0·72	0·57		1·24	16·1	
	34·5	3·30	2·18	2·08	2·01	1·69	1·76	1·42	0·96		1·92	21·9	
	32·1	2·11	1·76	1·54	1·51	1·49	1·27	0·86	0·45		1·37	18·0	
	26·6	1·71	1·35	1·24	1·12	0·85	0·62				1·15	16·4	

Bemerkung: O. St. = Oberösterreich-Steiermark. K. = Krain. E. = Erzgebirge. B. = Böhmerwald. M. = Mähren. G. = Galizien.

Ganz auffallend hoch stellt sich die Rindenstärke und das Volumenprozent bei den Lärchenstämmen aus dem Böhmerwald Nr. 45 bis 48. Betrachtet man diese Zahlen in Tabelle 1 in den Mittelwerten, welche für die einzelnen Wuchsgebiete gebildet wurden, so hat die Böhmerwaldlärche eine mittlere Rindenstärke von  $1\cdot92 \text{ cm}$ , während dieselbe bei den Lärchen der übrigen Wuchsgebiete nur zirka  $1\cdot3 \text{ cm}$  beträgt. Die galizische Lärche, die freilich auch die jüngste ist, hat die geringste Rindenstärke von  $1\cdot15 \text{ cm}$  im Durchschnitt aller Stämme.

Die Zahlensätze der Tabelle 1 sind in der nachstehenden Tabelle 2 für den praktischen Gebrauch geeignet gemacht, indem die Rindenstärke der Lärche für Stämme von 20, 25, 30 und 35 m Scheitelhöhe und innerhalb jeder Scheitelhöhenklasse für verschiedene Höhen am Stamm, d. i. bei  $1\cdot3 \text{ cm}$  (Brusthöhe), bei 4 m, 8 m, 12 m, 16 m, 20 m, 24 und 28 m angegeben erscheint. Ebenso sind in derselben Tabelle 2 die Anteile der Rinde in Prozenten des (Klotz)-Stammabschnitts-Inhaltes der Lärchenstämmen angeführt.

### Stärke und Volumanteil der Lärchenrinde im allgemeinen.

**Tabelle 2.**

Höhenlage am Stamme  m	Einfache Rindenstärke in cm an Lärchenstämmen mit einer Scheitelhöhe von				Höhenlage am Stamme der $1\cdot3$ , bzw. 4 m langen Abschnitte  m	Prozentanteil des Rindenvolums am Klotzinhalt der Lärchenstämmen mit einer Scheitelhöhe von			
	20 m	25 m	30 m	35 m		20 m	25 m	30 m	35 m
	bei nebenstehender Höhenlage am Stamme					für Stammabschnitte in neben- stehender Höhenlage am Stamme			
1·3	1·08	1·64	2·33	2·64	1·3	11·0	16·3	19·5	22·1
4·0	0·90	1·35	1·80	1·88	4·0	10·2	15·3	17·8	16·9
8·0	1·00	1·26	1·50	1·75	8·0	13·2	15·8	15·6	15·1
12·0	0·92	1·18	1·36	1·65	12·0	16·0	16·8	16·3	18·4
16·0	0·85	0·94	1·30	1·55	16·0	23·7	16·7	18·5	19·3
20·0		0·70	1·18	1·43	20·0		17·6	21·7	20·8
24·0			0·72	1·10	24·0			21·6	21·0
28·0				0·72	28·0				22·5
Mittel cm	0·96	1·17	1·49	1·61	Mittel	12·8	16·2	17·8	19·4
Durchschnitt 1·41 cm.					Durchschnitt 18·0 %.				

## 2. Beziehungen zwischen dem spezifischen Gewichte und der Druckfestigkeit des normallufttrockenen und absoluttrockenen Lärchenholzes der Wuchsgebiete Krain, Oberösterreich-Steiermark, Erzgebirge, Böhmerwald, Mähren und Galizien.

Bezeichnen wir, wie gewohnt, das spezifische Gewicht beim Feuchtigkeitsgehalte von 0% mit  $s_0$ , beim Feuchtigkeitsgehalte von 15% mit  $s_{15}$ , beim Feuchtigkeitsgehalte von  $\varphi\%$  mit  $s_\varphi$ , die Druckfestigkeit bei den gleichen Feuchtigkeitsprozenten mit  $\beta_0$ ,  $\beta_{15}$  und  $\beta_\varphi$ , und drücken die spezifischen Gewichte im 100fachen Werte, die Druckfestigkeit in  $kg/cm^2$  aus, so können wir für die einzelnen hier behandelten Lärchenwuchsgebiete die Beziehungen zwischen spezifischem Gewichte, Druckfestigkeit und Feuchtigkeit durch folgende Formeln ausdrücken:

- a) Das spezifische Normallufttrockengewicht  $s_{15}$  für die Lärche  
 aus Krain . . . . .  $s_{15} = 1.02 s_0 + 2.42$ ;  
 Oberösterreich-Steiermark  $s_{15} = 0.975 s_0 + 4.68$ ;  
 dem Erzgebirge . . . . .  $s_{15} = s_0 + 3.0$   
 dem Böhmerwalde  $s_{15} = 1.025 s_0 + 2.13$ ;  
 Mähren . . . . .  $s_{15} = 1.05 s_0 + 0.95$ ;  
 Galizien . . . . .  $s_{15} = 0.97 s_0 + 5.06$ .

- b) Aus dem spezifischen Gewichte beim Feuchtigkeitsgehalte  $\varphi$ , der innerhalb der Grenzen 0 und etwa 20% liegt, berechnet sich das spezifische Normallufttrockengewicht  $s_{15}$  für die Lärche  
 aus Krain . . . . .  $s_{15} = s_\varphi - [(0.00133 s_0 + 0.16154) (\varphi - 15)]$ ;  
 Oberösterreich-Steiermark  $s_{15} = s_\varphi - [(-0.00167 s_0 + 0.31188) (\varphi - 15)]$ ;  
 dem Erzgebirge  $s_{15} = s_\varphi - 0.2 \varphi + 3$ ;  
 dem Böhmerwalde  $s_{15} = s_\varphi - [(0.00167 s_0 + 0.14182) (\varphi - 15)]$ ;  
 Mähren . . . . .  $s_{15} = s_\varphi - [(0.00333 s_0 + 0.06354) (\varphi - 15)]$ ;  
 Galizien . . . . .  $s_{15} = s_\varphi - [(-0.00200 s_0 + 0.33733) (\varphi - 15)]$ .

- c) Das spezifische Absoluttrockengewicht berechnet sich aus dem spezifischen Normallufttrockengewicht  $s_{15}$  aus folgenden Formeln:

Für die Lärche

aus Kain	$s_0 = 0.98 s_{15} - 2.34$ ;
Oberösterreich-Steiermark	$s_0 = 1.02 s_{15} - 4.76$ ;
dem Erzgebirge	$s_0 = s_{15} - 3.0$ ;
dem Böhmerwalde	$s_0 = 0.975 s_{15} - 2.04$ ;
Mähren	$s_0 = 0.952 s_{15} - 0.88$ ;
Galizien	$s_0 = 1.031 s_{15} - 5.22$ .

- d) Die Druckfestigkeit des normallufttrockenen Lärchenholzes  $\beta_{15}$  steht zum spezifischen Absoluttrockengewicht  $s_0$ , beziehungsweise zum spezifischen Normallufttrockengewicht  $s_{15}$  in folgenden Beziehungen:

Beim Lärchenholze

aus Kain	$\beta_{15} = 9.25 s_0 - 50 = 9.07 s_{15} - 72$ ;
Oberösterreich-Steiermark	$\beta_{15} = 9.66 s_0 - 62 = 9.91 s_{15} - 108$ ;
dem Erzgebirge	$\beta_{15} = 10.00 s_0 - 64 = 10.00 s_{15} - 64$ ;
dem Böhmerwalde	$\beta_{15} = 12.20 s_0 - 159 = 11.90 s_{15} - 185$ ;
Mähren	$\beta_{15} = 8.00 s_0 + 32 = 7.62 s_{15} + 25$ ;
Galizien	$\beta_{15} = 9.80 s_0 - 65 = 10.10 s_{15} - 116$ .

- e) Die Druckfestigkeit absoluttrockenen Lärchenholzes  $\beta_0$  ergibt sich aus dem spezifischen Absoluttrockengewicht  $s_0$  durch die folgenden Gleichungen:

Für Lärchenholz

aus Krain . . .	$\beta_0 = 18 \cdot 2 s_0 - 39$ ;
Oberösterreich-Steiermark	$\beta_0 = 14 \cdot 9 s_0 + 90$ ;
dem Erzgebirge	$\beta_0 = 21 \cdot 5 s_0 - 229$ ;
dem Böhmerwalde	$\beta_0 = 18 \cdot 2 s_0 - 57$ ;
Mähren	$\beta_0 = 18 \cdot 46 s_0 - 77$ ;
Galizien ..	$\beta_0 = 20 \cdot 0 s_0 - 171$ .

- f) Zwischen der Druckfestigkeit des normallufttrockenen ( $\beta_{15}$ ) und des absoluttrockenen Lärchenholzes ( $\beta_0$ ) stellen sich die wechselseitigen Beziehungen folgendermaßen dar:

Beim Lärchenholz

aus Krain .	$\beta_{15} = 0 \cdot 508 \beta_0 - 30$ ,	$\beta_0 = 1 \cdot 97 \beta_{15} + 58$ ;
Oberösterreich-Steiermark	$\beta_{15} = 0 \cdot 650 \beta_0 - 122$ ,	$\beta_0 = 1 \cdot 542 \beta_{15} + 186$ ;
dem Erzgebirge	$\beta_{15} = 0 \cdot 465 \beta_0 + 72$ ,	$\beta_0 = 2 \cdot 15 \beta_{15} - 156$ ;
dem Böhmerwalde	$\beta_{15} = 0 \cdot 67 \beta_0 - 121$ ,	$\beta_0 = 1 \cdot 49 \beta_{15} + 182$ ;
Mähren	$\beta_{15} = 0 \cdot 433 \beta_0 + 66$ ,	$\beta_0 = 2 \cdot 308 \beta_{15} - 151$ ;
Galizien	$\beta_{15} = 0 \cdot 49 \beta_0 + 18$ ,	$\beta_0 = 2 \cdot 04 \beta_{15} - 37$ .

Für das Lärchenholz im allgemeinen, also ohne Rücksicht auf Herkunft und Wuchsgebiet, werden die hier entwickelten Beziehungen zwischen spezifischem Gewicht, Druckfestigkeit und Feuchtigkeit in dem später folgenden Kapitel 3 (Seite 14 u. ff.) dargestellt.

Die sonstigen technischen Eigenschaften des Lärchenholzes der einzelnen, in die gegenständlichen Untersuchungen einbezogenen Wuchsgebiete werden, um Wiederholungen zu vermeiden, im Abschnitte über das Lärchenholz im allgemeinen abgehandelt werden.

### III. Die technischen Eigenschaften des Lärchenholzes im allgemeinen.

#### 1. Form der Lärchenschafte.

Die Form des Lärchenschaftes, die durch den Formquotienten  $\frac{d^{3/4} h}{d^{1/4} h}$  ziffermäßig ausgedrückt wird, ist bei der Beschreibung der Probestämme in der Anhangstabelle I für jeden einzelnen Probestamm angegeben; für die einzelnen Wuchsgebiete habe ich den mittleren Formquotienten im Kapitel I, Untersuchungsmaterial, berechnet.

In der nachstehenden kleinen Tabelle 3 ist nun an der Hand des gesamten Probematerials, das sowohl in dem vorliegenden Heft Lärche V, als in dem früheren Heft Lärche IV\*) behandelt wurde, der Formquotient des Lärchenschaftes zum Kronenprozent in Beziehung gebracht worden, und zwar in der Art, daß die Probestämme nach Gruppen des steigenden Kronenprozentes geordnet und die diesen Gruppen zukommenden mittleren Formquotienten ermittelt wurden. Das Kronenprozent der Lärche variiert bei unserem, freilich verhältnismäßig beschränkten Material zwischen 21·2 (Stamm-Nr. 3 aus dem Wienerwalde) und 77·3 (einer Lärche aus dem Plenterwaldgürtel in Südtirol). Vergleicht man in dieser Hinsicht das Material ganzer Wuchsgebiete, so ergibt sich aus den Mittelzahlen in Kapitel I dieses und des früheren Heftes IV über die Lärche, daß die Wiesenlärche der Salzkammergut-Alpen das größte Kronenprozent, 53%, hat, welchem der geringste Formquotient mit 0·436 entspricht.

Im großen und ganzen ist aus Tabelle 3 zu erkennen, daß mit zunehmendem Kronenprozent der Formquotient abnimmt, daß also mit hinaufrückender Krone der Lärchenschaft vollholziger wird, wenn es auch einzelne Ausnahmen von dieser Regel gibt; speziell haben laut unserer Tabelle 3 die Lärchenprobestämme 36 und 37 aus dem Plenterwalde Südtirols mit hohem Kronenprozent (über 65) wieder ansteigende Formquotienten (0·463). In dieser Beziehung äußert sich der Zusammenhang zwischen Kronenprozent und Schaftform bei der Fichte bedeutend schärfter als bei der Lärche, weil bei ersterer Holzart der Ansatz der Krone viel bestimmter erfaßt werden kann als bei letzterer, bei der oft einzelne stärkere Äste am Schafte lebend erhalten bleiben und man im Zweifel ist, an welcher Stelle der Kronenansatz anzunehmen sei. Auch wirkt bei der Lärche, dieser ausgesprochenen Lichtholzart, der Umstand auf die Kronenentwicklung und den Kronenansatz ein, daß die unteren, beschatteten Äste rascher sterben und abgestoßen werden als bei der Fichte.

\*) Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs. XXXVII. Heft. Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer, IV Lärche aus dem Wienerwalde, aus Schlesien, Nord- und Südtirol. Von Dr. Gabriel Janka. Der Kürze halber werde ich dieses Heft immer Heft Lärche IV, das gegenwärtige Heft Lärche V, nennen.

## Beziehungen zwischen Krone und Form des Lärchenschaf tes.

**Tabelle 3.**

Stufe des Kronenprozentes	Stamm-Nummern	Mittleres berechnetes Kronenprozent	Form-quotient $\frac{d^{3/4} h}{d^{1/4} h}$	Stufe des Kronenprozentes	Stamm-Nummern	Mittleres berechnetes Kronenprozent	Form-quotient $\frac{d^{3/4} h}{d^{1/4} h}$
Unter 25%	3	21·2	0·599	45—50	1, 10, 13, 16, 21, 23, 33, 35, 56	47·4	0·472
25—30	4, 5, 30, 32	29·1	0·526	50—55	17, 18, 25, 57	52·2	0·483
30—35	6, 7, 8, 9, 14, 15, 45, 46, 50, 53, 58	32·4	0·500	55—60	39, 40, 42	57·5	0·401
35—40	2, 11, 20, 27 41, 48, 49, 52	37·1	0·522	60—65	12, 29, 34	61·5	0·438
40—45	19, 22, 24, 26, 28, 31, 38, 43, 44, 47, 51, 54, 55	43·0	0·488	Über 65	36, 37	75·5	0·463
					Gesamtdurchschnitt aller Lärchenprobestämme	43·0	0·489

Wenn ich in den vorstehenden Ausführungen die Zunahme der Vollholzigkeit mit abnehmendem Kronenprozent auch bei der Lärche festgestellt habe, so ziehe ich daraus doch keineswegs den Schluß, daß die Lärche im engeren Schluß erzogen werden solle, damit die Krone weit am Stämme hinaufrücke und dadurch der Schaft an Vollholzigkeit gewinne. Was für die Fichte gilt, kann keinesfalls auch auf die Lärche angewendet werden, und ich gebe hierin Prof. Dr. Borgmann\*) vollkommen recht, wenn er sagt, daß es am allerwenigsten bei der Lärche angezeigt sei, durch eine weniger freie Kronenentwicklung die bessere Schaftform und Holzgüte erzeugen zu wollen. Die Lärche reinigt sich ja von Natur aus ohnehin frühzeitig genug von den unteren Kronenästen, sodaß eine energischere Nachhilfe des Forstwirtes in dieser Hinsicht, um astfreies Holz zu erziehen, nicht notwendig ist; dann verhält sich aber auch bei der Lärche die Holzbeschaffenheit engringen, im dichten Schlusse entstandenen Holzes keineswegs so günstig wie diejenige engringen Fichtenholzes, wie ich schon im Hefte Lärche IV der Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs an dem Holze der Überhälärchen aus Schlesien dargetan habe. Auch der Umstand, daß breitringiges Lärchenholz keineswegs so stark an Qualität einbüßt wie breitringiges Fichtenholz, spricht nicht gegen eine lockere Erziehung der Lärche, die bei dieser Holzart überhaupt eine Bedingung der Gesundheit und des Gedeihens bildet, und als deren Folge eine geringere Vollholzigkeit des Lärchenschaf tes gern in den Kauf genommen werden kann.

\*) Tharandter forstliches Jahrbuch, 64. Band, 3. Heft, Forstliche Tagesfragen. Von Prof. Dr. W. Borgmann in Tharandt. 1913.

Im Durchschnitt aller 58 Probestämme ergibt sich  
 für die Lärche ein Kronenprozent von 43·0, ein Formquotient von 0·489,  
 für die Fichte ein Kronenprozent von 54·9, ein Formquotient von 0·475  
 (41 Probestämme).

Die Lärche hat hiernach bei einem bedeutend geringeren Kronenprozent  
 einen nur um weniges höheren Formquotienten als die Fichte.

## 2. Astigkeit der Lärche.

Über die Astigkeit des Lärchenholzes habe ich schon im Hefte Lärche IV, und zwar für das Probematerial der Lärchenwuchsgebiete Wienerwald, Schlesien, Nord- und Südtirol einige Angaben gemacht, die ich hier nur noch durch die Untersuchungen an dem restlichen Lärchenholzmaterial ergänzen will, um die verschiedenen Wuchsgebiete nach diesem technischen Fehler, als der ja in bautechnischer Hinsicht jeder Ast zu beurteilen ist, vergleichen zu können. Zur Informierung über die Art und Weise, in welcher die Erhebungen über die Astigkeit des Lärchenholzes geflossen wurden, bemerke ich folgendes:

Am unteren Schaftteile, und zwar zwischen den Querscheiben II und III, somit in einer Höhe am Stämme zwischen 3 *m* und 5·2 *m* wurden sämtliche Äste ausgezählt und dieselben in starke (über 1 *cm* im Durchmesser messende) und schwache (unter 1 *cm*) unterschieden. Diese Auszählung wird durch den Umstand erleichtert, daß der untersuchte, 2·2 *m* lange Klotz behufs Ausformung der Biegestäbe und Druckprismen in 4 Kreuzhölzer zerlegt wird und auch die Rindensegmente abgetrennt werden, sodaß ein Einblick in das Innere des untersuchten Schaftabschnittes ermöglicht wird. Dies ist besonders bei der Lärche von Wichtigkeit, weil diese Holzart in der Nähe der Markröhre oft eine große Zahl von kleinsten Ästchen und Astaugen aufweist, die in frühesten Jugend abgestorben und überwallt sind und am Stämme nicht mehr nach außen zutage treten. Der letztgenannte Umstand ist besonders bei den Lärchenprobestämmen aus Galizien zu beobachten, welches Material auch die größte Zahl von schwachen Ästen (76 an dem 2·2 *m* langen Schaftstück — siehe Tabelle 4) aufweist.

Daß die freistehende Wiesenlärche aus den Salzkammergut-Alpen Oberösterreichs und Steiermarks die meisten starken Äste (18) hat, ist selbstverständlich. Unter der Zahl von starken Ästen der Wiesenlärchen befinden sich speziell bei den Stämmen Nr. 41 und 42 auch gestummelte Äste, die von zwei vor 40 und 20 Jahren vorgenommenen Schneitelungen herrühren, deren Ansätze vollkommen überwallt waren und erst durch Auf trennung des Bloches sichtbar wurden. Die aus dem Plenterwalde stammenden Südtiroler Lärchen haben die nächstgrößte Zahl starker Äste (16); in diese Kategorie gehören auch die schon im Hefte Lärche IV erwähnten Jochlärchen Nr. 16 und 17 aus dem Plenterwaldgürtel Nordtirols. Hierauf folgen, was die Zahl der starken Äste anbetrifft, die Lärchenwuchsgebiete Böhmerwald und Galizien mit je 15 starken Ästen im unteren Schaftstück. Sehr wenig starke Äste haben die Lärchen aus Mähren und Schlesien (6), am wenigsten die Wienerwaldlärchen (5), wobei bemerkenswert ist, daß das Material des letztgenannten Wuchsgebietes auch die geringste Zahl von schwachen Ästen (46) aufweist und auf diese Weise das am wenigsten astige Lärchenholz unter allen untersuchten Lärchenhölzern darstellt.

## Astigkeit des Lärchenholzes im unteren 2·2 m langen Schaftabschnitt.

**Tabelle 4.**

Lärchenwuchsgebiet		Stamm-Nr.	Biegestäbe 1·7 m lang		Druck- prismen 0·5 m lang		Zusammen 2·2 m langer Klotz				
Krain	Lärchenwuchsgebiet		stark über 1 cm	schwach unter 1 cm	stark über 1 cm	schwach unter 1 cm	stark über 1 cm	schwach unter 1 cm	Biegestäbe 1·7 m lang	Druck- prismen 0·5 m lang	Zusammen 2·2 m langer Klotz
Anzahl der Äste											
Oberösterreich- Steiermark		38	10	37			19	10	56		
		39	17*)	45	1*)	12	18*)	57			
		40	13*)	39	2*)	8	15*)	47			
		41	11	48	3	7	14	55			
		42	20*)	42	4*)	4	24*)	46			
Mittel pro Stamm		15	43	3	8	18	51				
Erz- gebirge		43	14	36	2	10	16	46			
		44	3	52	1	8	4	60			
Mittel pro Stamm		8	44	2	9	10	53				
Böhmerwald		45	14	33		15	14	48			
		46	11	58	3	4	14	62			
		47	8	43		10	8	53			
		48	18	30	4	5	22	35			
Mittel pro Stamm		13	41	2	8	15	49				
Mähren		49	2	37	2	8	4	45			
		50	6	53	1	17	7	70			
		51		40	2	10	2	50			
		52	7	62	2	14	9	76			
Mittel pro Stamm .		4	48	2	12	6	60				
Anzahl der Äste											
Lärchenwuchsgebiet		Stamm-Nr.	Biegestäbe 1·7 m lang		Druck- prismen 0·5 m lang		Zusammen 2·2 m langer Klotz				
Galizien		53	12	61			20	12	81		
		54	11	52	3	18	14	70			
		55	18	54	2	15	20	69			
		56	5	68	1	17	6	85			
		57	28*)	39	5*)	12	28*)	51			
		58	6	83	5	19	11	102			
Mittel pro Stamm		12	59	3	17	15	76				
Zusammenstellung nach Wuchsgebieten (Herkunft). (Äste im Durchschnitt pro Stamm.)											
Wiener- wald		4	35	1	11	11	46				
Schlesien		5		1	15	6	68				
Nordtirol		11	40	2	9	13	49				
Südtirol		13	39	3	12	16	51				
Krain		10	37		19	10	56				
Oberöst. Steiermark		15	43	3	8	18	51				
Erzgebirge		8	44	2	9	10	53				
Böhmer- wald		13	41	2	8	15	49				
Mähren .		4	48	2	12	6	60				
Galizien		12	59	3	17	15	76				

Anmerkung: \*) Sehr starke Äste.

Ich habe nun noch die Verhältnisse der Astigkeit an dem von mir nach derselben Methode untersuchten Material der Fichte mit jenen der Lärche verglichen und folgende Zahlen gefunden:

	Starke Äste	Schwache Äste
Fichte .	12	28
Lärche	11	56

Während also die Zahl der starken Äste an dem 2·2 m langen unteren Stammabschnitte bei Fichte und Lärche sich als annähernd gleich ergab, weist die Lärche doppelt so viele schwache Äste auf als die Fichte. Es hängt dies offenbar mit der Art der Verzweigung der beiden Nadelhölzer zusammen. Die Fichte bildet jedes Jahr nur einen Quirl von wenigen Ästen aus, die Zwischenräume zwischen den Astquirlen bleiben astfrei; die Lärche dagegen zeigt keine ausgesprochene Astquirlbildung und sendet eine große Zahl von Seitenästchen aus, die bei der freikronigen Erziehung dieser Holzart länger erhalten bleiben und im Holze sich als Astspuren bemerkbar machen.

### 3. Spezifisches Gewicht und Druckfestigkeit des Lärchenholzes im allgemeinen.

Spezifisches Gewicht und Druckfestigkeit schwanken beim Lärchenholze innerhalb außerordentlich weiter Grenzen. An dem von mir bearbeiteten Lärchenholzmaterial wurden diese Grenzen nachfolgend festgestellt:

Für das spezifische Absoluttrockengewicht:

	Minimum	Maximum		Minimum	Maximum
Für einzelne Proben	39·8 (2/VII c)	74·7 (23 II a)		552 kg/cm <sup>2</sup> (35 VII b)	1392 kg/cm <sup>2</sup> (4 I b)
Für ganze Stämme:	44·5 (55)	66·4 (23)		678 kg/cm <sup>2</sup> (55)	1205 kg/cm <sup>2</sup> (23)

Für die Druckfestigkeit im absolut-trockenen Zustande:

Die Werte für das spezifische Gewicht variieren bei einzelnen Proben um fast 100%, für die Druckfestigkeit um mehr als 100%. Am einzelnen Stämme zeigt das Lärchenholz am Stammfuß das höchste spezifische Gewicht, von wo es nach oben rascher oder langsamer sinkt, um in der Kronenpartie in der Regel wieder etwas anzusteigen. Doch gibt es von dieser Regel auch Abweichungen, indem manche Stämme im ganzen Stammverlaufe ein ziemlich gleichbleibendes oder sogar nach oben steigendes spezifisches Gewicht aufweisen, wie dies beispielsweise bei der Lärche Nr. 42, einer freistehenden Wiesenlärche, der Fall ist.

Die folgende Tabelle 5 enthält eine Übersicht über das gesamte, nach Trockengewichtsstufen geordnete Lärchenholzmaterial, aufgebaut auf Grund der Untersuchungsergebnisse von zusammen 1970 Lärchenholzproben. Für jede Trockengewichtsstufe ist die zugehörige Druckfestigkeit absoluttrockenen Holzes, ermittelt an Plattenproben, sowie die mittlere Jahrringbreite und der Qualitätsquotient  $\frac{\beta_0}{s_0}$  beigefügt; die Tabelle enthält auf diese Weise nur ursprüngliche, durch keinerlei Umrechnung noch Reduktion veränderte Prüfungsergebnisse. Der parallele Verlauf der Druckfestigkeit mit dem spezifischen Absoluttrockengewichte ist ein vollständiger und so ausgesprochen, daß an dem Gesetze der steigenden Druckfestigkeit mit steigendem spezifischen Gewichte auch beim Lärchenholze kein Zweifel mehr obwalten kann.

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

**Tabelle 5.**

Stufe des spezi- fischen Absolut- trockengewichtes 100fach	Durch- schnittliche Jahrringbreite <i>mm</i>	Mittleres spezifisches Absolut- trockengewicht 100fach	Mittlere Druck- festigkeit im absolut- trockenen Zustande (Plattenproben) kg/cm <sup>2</sup>	Qualitäts- quotient : Druckfestigkeit spezifisches Absoluttrocken- gewicht	Zahl der Proben
39—40	3.17	39.9	631	15.8	1
40—41	2.66	40.4	627	15.5	1
41—42	3.49	41.7	639	15.3	1
42—43	3.56	42.6	631	14.8	11
43—44	3.44	43.6	663	15.2	9
44—45	2.70	44.7	712	15.9	22
45—46	2.74	45.6	734	16.1	39
46—47	2.73	46.6	749	16.1	36
47—48	2.67	47.6	791	16.6	48
48—49	2.61	48.5	808	16.6	84
49—50	2.35	49.6	842	17.0	77
50—51	2.49	50.5	843	16.7	73
51—52	2.12	51.7	873	16.9	103
52—53	2.21	52.5	910	17.3	133
53—54	2.20	53.6	931	17.4	140
54—55	2.07	54.6	952	17.4	160
55—56	2.11	55.6	977	17.6	148
56—57	2.08	56.6	996	17.6	131
57—58	2.03	57.5	1014	17.6	133
58—59	2.18	58.5	1029	17.6	107
59—60	2.06	59.6	1060	17.8	106
60—61	2.13	60.5	1089	18.0	121
61—62	2.04	61.5	1121	18.2	67
62—63	2.10	62.5	1127	18.0	62
63—64	2.19	63.5	1151	18.1	50
64—65	2.17	64.5	1191	18.5	25
65—66	2.24	65.5	1197	18.3	20
66—67	2.07	66.5	1212	18.2	15
67—68	2.18	67.5	1255	18.6	13
68—69	2.08	68.5	1267	18.5	13
69—70	2.59	69.4	1246	18.0	8
70—71	2.57	70.6	1177	16.7	2
71—72	1.81	71.5	1326	18.5	5
72—73	1.75	72.3	1251	17.3	2
73—74	1.88	73.7	1185	16.1	2
74—75	2.46	74.1	1293	17.4	1
75—76	2.14	75.2	1294	17.2	1
Im Durchschnitt aller 1970 Einzel- proben	2.24	55.1	970	17.6	Summe 1970

Trägt man sich die Druckfestigkeitswerte mit den zugehörigen spezifischen Gewichten, wie sie in Tabelle 5 aufscheinen, in ein rechtwinkliges Koordinatensystem auf und gleicht aus, so erhält man für Lärchenholz im allgemeinen, also ohne Rücksicht auf Provenienz, als Beziehung zwischen  $\beta_0$  (Druckfestigkeit des absoluttrockenen Holzes in  $kg/cm^2$ ) und  $s_0$  (zugehöriges spezifisches Absoluttrockengewicht im hundertfachen Werte)

$$\text{eine Gleichung von der Form: } \beta_0 = 23 s_0 - 300 \quad 1,$$

also die Gleichung einer geraden Linie.

Das durchschnittliche, spezifische Absoluttrockengewicht des Lärchenholzes, das aus der großen Zahl von Einzelproben durch arithmetische Mittelbildung berechnet wurde, beträgt 55·1, die zugehörige Druckfestigkeit des absoluttrockenen Zustandes 970  $kg/cm^2$ . Die Jahrringbreite des Lärchenholzes zeigt laut Tabelle 5 zwar auch im großen und ganzen eine Abnahme mit steigendem spezifischen Gewichte, aber nicht in derselben Schärfe und Stetigkeit wie beim Fichtenholze; auf diesen Umstand werde ich in der Folge noch zurückkommen. Als durchschnittlich mittlere Jahrringbreite wurde für das Lärchenholz 2·24 mm errechnet.

Vergleicht man damit die analogen Daten für das Fichtenholz, wie sie in Tabelle 9 des Heftes Fichte III\*) ausgewiesen werden, d. i.:

Mittlere Jahrringbreite 2·224 mm,

mittleres spezifisches Absoluttrockengewicht 39·62,

mittlere Druckfestigkeit des absoluttrockenen Fichtenholzes 687·1  $kg/cm^2$ ,

so ergibt sich, daß, absolut genommen, die Druckfestigkeit des Lärchenholzes, dem höheren spezifischen Gewicht entsprechend, höher ist als beim Fichtenholze. Zieht man aber zum Vergleiche gleiche spezifische Gewichte für Fichten- und Lärchenholz heran, d. h. wertet man die für das Fichtenholz aufgestellte Formel:  $\beta_0 = 22·5 s_0 - 200$  aus, so fällt der Vergleich zu Ungunsten des Lärchenholzes aus; in den Gewichtsstufen, welche für beide Holzarten noch gemeinsam sind (d. i. für spezifische Trockengewichte von 40—55) hat Lärchenholz eine um 7 bis 11% geringere Druckfestigkeit als ein gleich schweres Fichtenholz.

Um der Forderung des internationalen Arbeitsplanes für Holzuntersuchungen, daß die Werte des spezifischen Gewichtes und der Druckfestigkeit des Holzes, die bei irgend-einem Feuchtigkeitsgrad festgestellt wurden, auf den einheitlichen Feuchtigkeitsgehalt von 15%, d. i. den Normalfeuchtigkeitsgehalt zurückgeführt werden sollen, Rechnung zu tragen, ist es notwendig, die Linien der spezifischen Gewichte und der Druckfestigkeits-werte für den Feuchtigkeitsgehalt von 14 bis 15% sowie für jenen von 15 bis 16% graphisch darzustellen; durch Ziehen der Mittellinie zwischen den so festgestellten Linien-zügen erhält man die Linie des spezifischen Normallufttrockengewichtes  $s_{15}$  und der Druckfestigkeit des normallufttrockenen Zustandes  $\beta_{15}$ . Die Unterlage für die Konstruktion beider Linien bildet die Tabelle 6.

\*) Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs, XXXV. Heft. Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer. III. Fichte aus den Karpathen, aus dem Böhmerwalde, Ternovanerwalde und den Zentralalpen. Technische Qualität des Fichtenholzes im allgemeinen. Von Gabriel Janka. Wien, Verlag Frick. 1909.

Beziehungen zwischen dem spezifischen Absoluttrockengewichte und dem spezifischen Normallufttrockengewichte sowie der Druckfestigkeit des normallufttrockenen Zustandes des Lärchenholzes.

### Tabelle 6.

Stufen des spezifischen Absoluttrocken- gewichtes	Jahrringbreite	Feuchtigkeitsgehalt zwischen 14 und 15%						Feuchtigkeitsgehalt zwischen 15 und 16%												
		Spezifisches Absolut- trockengewicht			Druckfestigkeit im absoluttrockenen Zustande			Spezifisches Absolut- trockengewicht			Druckfestigkeit im absoluttrockenen Zustande			Spezifisches Absolut- trockengewicht			Druckfestigkeit			
		100fach	mm	100fach	kg/cm²	Feuchtigkeits- gehalt	Spezifisches Gewicht	100fach	kg/cm²	Druckfestigkeit	Flächen- Schwindung	mm	100fach	kg/cm²	Feuchtigkeits- gehalt	Spezifisches Gewicht	100fach	kg/cm²	Druckfestigkeit	Flächen- Schwindung
39-40	2.94	39.8		14.8	42.7		0.35													
40-41	.	.		14.4	45.3	390	0.37										.			
41-42	3.59	41.8		14.6	46.4	402	0.43	3.82	42.6	642	15.6	46.2	321	0.39						
42-43	3.52	42.7	647	14.6	46.4			3.28	43.5	679	15.3	47.4	356	0.38						
43-44	.	.		14.6	48.3	398	0.40	3.19	44.6	720	15.6	48.4	365	0.41						
44-45	3.31	44.7	725	14.6	48.3			2.88	45.8	742	15.7	49.6	372	0.42						
45-46	2.90	45.7	729	14.7	49.3	399	0.42	3.14	46.6	781	15.7	50.5	377	0.46						
46-47	2.82	46.6	786	14.5	49.9	409	0.46	2.79	46.6	786	15.4	51.4	420	0.43						
47-48	2.86	47.5	777	14.5	51.1	422	0.46	2.54	47.5											
48-49	2.53	48.6	807	14.5	51.9	439	0.48	2.85	48.6	825	15.5	52.2	408	0.47						
49-50	2.41	49.5	842	14.5	52.9	451	0.48	2.88	49.6	862	15.5	53.3	432	0.47						
50-51	2.38	50.5	859	14.5	53.9	463	0.49	2.75	50.5	845	15.5	54.3	436	0.47						
51-52	2.28	51.6	877	14.5	55.1	472	0.48	2.11	51.6	879	15.5	55.4	454	0.46						
52-53	2.25	52.5	895	14.5	55.9	487	0.50	2.12	52.5	945	15.5	56.2	466	0.50						
53-54	2.34	53.6	944	14.5	57.1	496	0.51	2.13	53.6	940	15.4	57.4	471	0.49						
54-55	2.20	54.5	947	14.5	58.0	510	0.51	2.16	54.5	967	15.5	58.3	482	0.50						
55-56	2.08	55.5	997	14.5	58.8	525	0.53	2.07	55.6	997	15.5	59.3	487	0.51						
56-57	2.13	56.5	995	14.6	59.8	520	0.55	2.17	56.5	999	15.5	60.4	511	0.51						
57-58	2.19	57.6	1034	14.5	60.9	543	0.55	2.07	57.4	1008	15.5	61.3	512	0.52						
58-59	2.27	58.5	1012	14.5	61.9	553	0.55	2.32	58.6	1041	15.5	62.3	518	0.53						
59-60	2.20	59.5	1077	14.5	63.1	570	0.56	2.03	59.7	1093	15.5	63.2	542	0.56						
60-61	2.31	60.4	1075	14.5	63.9	548	0.56	1.89	60.6	1091	15.6	64.5	549	0.54						
61-62	2.31	61.5	1081	14.6	64.8	586	0.59	1.84	61.5	1112	15.4	65.4	538	0.55						
62-63	1.92	62.5	1152	14.6	66.2	572	0.56	2.42	62.3	1075	15.4	66.5	528	0.52						
63-64	2.35	63.5	1094	14.5	67.0	602	0.57	2.19	63.6	1163	15.6	67.3	575	0.58						
64-65	2.01	64.5	1194	14.5	68.3	571	0.57	2.29	64.4	1278	15.4	68.3	564	0.57						
65-66	2.50	65.7	1137	14.5	69.6	599	0.55	2.29	65.5	1231	15.6	70.0	564	0.51						
66-67	2.66	66.5	1241	14.5	70.8	578	0.52	2.22	66.4	1109	15.6	71.2	584	0.51						
67-68	2.26	67.4	1305	14.5	71.0	595	0.59													
68-69	1.99	68.6	1208	14.7	72.4	648	0.60	1.78	68.7	1266	15.5	72.7	663	0.56						
69-70	2.35	69.1	1310	14.7	72.4		0.64	2.05	69.6		15.8	74.5	605	0.54						
70-71	.	.						2.64	70.5	1228	15.6	75.0	582	0.55						
71-72	1.85	71.4	1298	14.5	75.4	667	0.58	1.79	71.9	1318	15.3	75.3								
72-73	1.59	72.1	.	14.8	77.0	601	0.50	.	.	.	.	.	.	.						

$$s_0 = 55.05, \quad \beta_0 = 963.7$$

$$3_{12} = 497 \cdot 1$$

Durch graphisches Auftragen der in Tabelle 6 verzeichneten Werte für  $s_0$ ,  $s_{14-15}$  und  $s_{15-16}$ , dann für  $s_0$ ,  $\beta_{14-15}$ ,  $\beta_{15-16}$  und nach Ausgleichung der so erhaltenen Linienzüge ergeben sich für das Lärchenholz im allgemeinen folgende Beziehungen zwischen den in Rede stehenden Eigenschaften:

$$\begin{aligned}s_{15} &= s_0 + 3 \cdot 6 && 2 \text{ und umgekehrt} \\ s_0 &= s_{15} - 3 \cdot 6 && . 3.\end{aligned}$$

Ferner:

$$\beta_{15} = 10 \cdot 83 s_0 - 100 \quad 4, \text{ woraus}$$

durch Substitution von 3 in Gleichung 4 folgt:

$$\beta_{15} = 10 \cdot 83 s_{15} - 139 \quad 5.$$

Prüfen wir die Richtigkeit dieser Formeln an den in Tabelle 6 gezogenen Mittelwerten, so erhalten wir:

$$\underline{s_{14-54} = 58 \cdot 62 \text{ bei } s_0 = 55 \cdot 18}$$

$$\underline{s_{15-50} = 58 \cdot 71 \text{ bei } s_0 = 54 \cdot 91}$$

$$\underline{s_{15} = 58 \cdot 66 \text{ bei } s_0 = 55 \cdot 05, \text{ Differenz} = 58 \cdot 66 - 55 \cdot 05 = 3 \cdot 61 \text{ rund } 3 \cdot 6}$$

$$\underline{s_{15} = s_0 + \text{Differenz}, 58 \cdot 66 = 55 \cdot 05 + 3 \cdot 61 \text{ wie oben } 2.}$$

Ferner:

$$\underline{\beta_{14-54} = 511 \cdot 5 \text{ kg/cm}^2 \text{ bei } s_0 = 55 \cdot 18}$$

$$\underline{\beta_{15-50} = 482 \cdot 8 \text{ kg/cm}^2 \text{ bei } s_0 = 54 \cdot 91}$$

$$\underline{\beta_{15} = 497 \cdot 1 \text{ bei } s_0 = 55 \cdot 05}$$

$$\text{Nach Formel 4. } \beta_{15} = (10 \cdot 83 \times 55 \cdot 05) - 100 = 596 - 100 = 496 \text{ kg/cm}^2$$

gegenüber dem Mittelwert von 497·1 in Tabelle 6.

Die Druckfestigkeit absoluttrockenen Lärchenholzes ergab sich aus dem in Tabelle 6 verzeichneten Material, das natürlich nur einen Teil des gesamten Untersuchungsmaterials ausmacht, mit  $\frac{964 \cdot 9 + 962 \cdot 5}{2} = 963 \cdot 7 \text{ kg/cm}^2$  bei einem spezifischen Absoluttrockengewichte von 55·05. Mit der oben verzeichneten Formel 1 berechnet, würde sich ergeben:  $\beta_0 = 23s_0 - 300 = 23 \times 55 \cdot 05 - 300 = 960$ , eine Übereinstimmung, die für das Material „Holz“ vollkommen entsprechend ist.

Aus dem spezifischen Gewichte bei einem zwischen 0 und etwa 25% liegenden Feuchtigkeitsgehalte  $s_\varphi$  lässt sich das spezifische Normallufttrockengewicht  $s_{15}$  durch folgende Formel ableiten:

$$s_{15} = s_\varphi - 0 \cdot 24 \varphi + 3 \cdot 60 \quad 6$$

$$\text{Ebenso ist } \beta_{15} = \beta_\varphi + [(0 \cdot 81098 s_0 - 13 \cdot 368) (\varphi - 15)] \quad 7,$$

worin  $\beta_\varphi$  die in  $\text{kg/cm}^2$  ausgedrückte Druckfestigkeit bei einem zwischen 0 und 20 bis 25% liegenden Feuchtigkeitsgehalte  $\varphi$  bedeutet.

Zwischen  $\beta_{15}$ ,  $\beta_0$  und  $\beta_\varphi$  lassen sich die Beziehungen auf Grund der früher angegebenen Formeln folgendermaßen darstellen:

$$\beta_{15} = 0 \cdot 47 \beta_0 + 41 \quad 8$$

$$\beta_0 = 2 \cdot 15 \beta_{15} - 100 \quad 9$$

$$\beta_{15} = \beta_\varphi + [(0 \cdot 03526 \beta_0 - 2 \cdot 79) (\varphi - 15)] \quad 10$$

Mit Hilfe der vorangeführten Formeln, zum Teil auch auf graphischem Wege, wurde in Tabelle II des Anhanges die Reduktion der spezifischen Gewichte und Druckfestigkeitswerte auf den einheitlichen Normalfeuchtigkeitsgehalt von 15% vorgenommen.

**Übersicht der Gewichts- und Druckfestigkeitsverhältnisse der Lärchenwuchsgebiete Krain, Oberösterreich-Steiermark, Erzgebirge, Böhmerwald, Mähren und Galizien, sowie Zusammenstellung aller untersuchten Lärchenwuchsgebiete.**

**Tabelle 7.**

Lärchenwuchs- gebiet, bzw. Herkunft	Stamm- Nr.	Mittlere Jahrringbreite <i>mv</i>	Astfreie Würfel		Astfreie Platten					
			Spezi- fisches Gewicht	Druck- festig- keit	Spezifisches Gewicht		Druckfestigkeit		Qualitätsquotient	
			normalluft- trocken		absolut- trocken	normal- luft- trocken	absolut- trocken	normal- luft- trocken	für den absolut- trockenen Zustand	für den normalluft- trockenen Zustand
			100fach	kg/cm <sup>2</sup>	100fach	kg/cm <sup>2</sup>	100fach	kg/cm <sup>2</sup>		
Krain	38	3·44	64·4	490	60·6	64·2	1041	507	17·18	7·90
Oberösterreich- Steiermark	39	4·16	63·7	507	60·0	63·2	980	507	16·33	8·02
	40	2·24	57·6	485	54·2	57·5	879	460	16·22	8·00
	41	3·04	59·7	461	56·0	59·3	914	475	16·32	8·01
	42	3·85	59·6	490	56·2	59·4	954	473	16·98	7·96
	Mittel	3·32	60·1	486	56·6	59·8	932	479	16·46	8·00
Erzgebirge	43	1·98	60·5	524	56·8	59·8	1011	531	17·80	8·88
	44	1·86	57·9	498	54·3	57·3	926	505	17·05	8·81
	Mittel	1·90	59·2	511	55·5	58·5	968	518	17·42	8·84
Böhmerwald	45	2·06	55·7	456	51·7	55·1	871	467	16·85	8·48
	46	2·36	52·8	417	49·3	52·8	798	436	16·19	8·26
	47	1·94	60·1	519	56·3	59·8	1002	526	17·80	8·80
	48	2·01	61·7	498	56·9	60·5	988	532	17·36	8·79
	Mittel	2·09	57·6	473	53·6	57·1	915	490	17·05	8·58
Mähren	49	1·91	63·1	491	59·3	63·2	1014	524	17·10	8·29
	50	2·19	57·2	439	52·7	56·3	908	466	17·23	8·28
	51	2·55	64·2	482	59·8	63·9	999	514	16·71	8·04
	52	2·85	64·6	464	60·2	64·1	969	500	16·10	7·80
	Mittel	2·38	62·8	469	58·0	61·9	973	501	16·79	8·10
Galizien	53	3·13	53·2	409	50·0	53·7	852	428	17·04	7·97
	54	2·67	57·8	458	53·6	57·2	932	479	17·39	8·37
	55	3·79	48·0	351	44·5	48·2	678	377	15·24	7·82
	56	4·00	55·4	401	50·8	54·4	791	417	15·57	7·67
	57	3·08	51·4	401	47·9	51·6	804	405	16·80	7·85
	58	2·53	55·1	436	51·7	55·3	878	443	16·88	8·01
	Mittel	3·20	53·5	409	49·8	53·4	822	425	16·49	7·95
<b>Zusammenstellung aller untersuchten Wuchsgebiete.</b>										
Wienerwald	1—7	2·18	61·1	514	56·4	60·0	1011	521	17·90	8·66
Schlesien	8—15	2·21	58·2	499	54·0	57·5	944	497	17·41	8·61
Nordtirol	16—29	1·90	61·9	508	58·1	61·8	1036	530	17·88	8·57
Südtirol	30—37	1·62	57·6	426	51·8	55·6	861	449	16·59	8·05
Krain	38	3·44	64·4	490	60·6	64·2	1041	507	17·18	7·90
Oberösterr.- Steiermark	39—42	3·32	60·1	486	56·6	59·8	932	479	16·46	8·00
Erzgebirge	43—44	1·90	59·2	511	55·5	58·5	968	518	17·42	8·84
Böhmerwald	45—48	2·09	57·6	473	53·6	57·1	915	490	17·05	8·58
Mähren	49—52	2·38	62·3	469	58·0	61·9	973	501	16·79	8·10
Galizien .	53—58	3·20	53·5	409	49·8	53·4	822	425	16·49	7·95
Gesamtdurchschnitt für alle 58 Stämme		2·24	59·4	479	55·1	58·7	952	498	17·22	8·38

## **Spezifisches Gewicht und Druckfestigkeit des Lärchenholzes bei verschiedenen Tabelle 8.**

Tabelle 8.

Feuchtigkeitsgehalte und verschiedenen spezifischen Trockengewichte.

Die vorstehende Tabelle 7 ist aus der Anhangtabelle II entstanden und führt die spezifischen Normallufttrockengewichte sowie die Druckfestigkeitswerte für Würfel- und Plattenproben, für letztere auch noch die spezifischen Absoluttrockengewichte und Druckfestigkeitswerte des absoluttrockenen Holzes, für die einzelnen Lärchenprobestämme Nr. 38 bis 58 in ihren Mittelwerten für einzelne Stämme und Wuchsgebiete auf; sie bildet die Fortsetzung der Tabelle 7 des Heftes Lärche IV der Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer. Die Zusammenstellung am Schlusse der vorstehenden Tabelle 7 gibt eine Übersicht der oben angeführten Eigenschaften nach den 10 behandelten Lärchenwuchsgebieten. Der Unterschied in der Druckfestigkeit des absoluttrockenen Zustandes dieser Zusammenstellung ( $952 \text{ kg/cm}^2$ ) mit dem Durchschnittswerte in Tabelle 5 ( $970 \text{ kg/cm}^2$ ) erklärt sich durch die verschiedene Art der Mittelbildung; hier in Tabelle 7 aus den Mittelwerten ganzer Stämme, dort aus Einzelproben.

Auf die Diskussion der Tabelle 7 wird später noch einzugehen sein; hier interessiert uns nur noch der Unterschied in der Druckfestigkeit des normallufttrockenen Lärchenholzes zwischen Würfel- und Plattenproben. Während diese Druckfestigkeit im großen Durchschnitt

bei Würfelproben	$479 \text{ kg/cm}^2$ beträgt,
ist sie bei Plattenproben	$493 \text{ kg/cm}^2$ .

Die Plattenproben von  $2.5 \text{ cm}$  Stärke (Höhe in der Faserrichtung) haben also eine um  $14 \text{ kg/cm}^2 = 3\%$  größere Druckfestigkeit als die Würfelproben.

Um nun auch für das Lärchenholz das Gesetz der Abhängigkeit des spezifischen Gewichtes vom Feuchtigkeitsgehalte bei verschiedenen hohem spezifischen Trockengewichte, sowie das Gesetz der Abhängigkeit der Druckfestigkeit vom Feuchtigkeitsgehalte und vom spezifischen Absoluttrockengewichte in seinem ganzen Umfange lückenlos darzustellen, in der Art, wie dies in den früheren gleichartigen Abhandlungen beim Fichtenholze erfolgte, wurde bei den Untersuchungen der zahlreichen Lärchenholzproben von vornherein Sorge getragen, diese Eigenschaften des spezifischen Gewichtes und der Druckfestigkeit an Holzproben bei verschiedenem Feuchtigkeitsgehalte festzustellen. Die graphische Darstellung der Gewichts- und Druckfestigkeitswerte für alle möglichen Feuchtigkeitszustände und Trockengewichte führte schließlich nach Ausgleichung und Interpolation zu Liniensystemen, die denjenigen gleichen, welche ich im Hefte II dieser Untersuchungen für das Fichtenholz aus dem Erzgebirge zeichnerisch dargestellt habe; die zahlenmäßige Auswertung erscheint für das Lärchenholz in der vorstehenden Tabelle 8 durchgeführt.

Es lässt sich aus dieser Tabelle 8 entnehmen, welche Höhe das spezifische Gewicht des Lärchenholzes einerseits für die Trockengewichtsstufen von 40, 42, 44 u. s. w. bis 76, anderseits bei den Feuchtigkeitsgehalten von 5, 10, 15, 20%, u. s. w. bis 200% erreicht. Innerhalb gleicher Zeiträume nehmen spezifisch leichtere Hölzer eine größere Menge Wasser auf als spezifisch schwere Hölzer derselben Art. Damit Lärchenholz sein Schwimmvermögen verliere, also das spezifische Naßgewicht von 100 erreiche, bedarf es beim spezifischen Trockengewicht von 40 einer Wasseraufnahme von etwa 175%, bei einem spezifischen Trockengewicht von 76 aber einer solchen von nur 55% des Gewichtes absoluttrockenen Holzes.

Die Druckfestigkeit ist beim Feuchtigkeitsgehalte von 0%, also im absoluttrockenen Zustande, ein Maximum; sie sinkt innerhalb derselben Trockenheitsstufe mit zunehmender Feuchtigkeit sehr rasch, steigt aber bei gleicher Feuchtigkeit mit zunehmendem spezifischen Trockengewichte des Holzes. Dieses für das Fichtenholz schon früher nachgewiesene Gesetz gilt in gleicher Weise auch für das Lärchenholz. Die Abnahme der Druckfestigkeit mit zunehmender Wasseraufnahme des Holzes hält aber merkwürdigerweise nicht bis zu den höchsten Feuchtigkeitsprozentsätzen an; es läßt sich vielmehr, wie dies schon auch beim Fichtenholze festgestellt wurde, die Bemerkung machen, daß bei Feuchtigkeitsgehalten, die einen gewissen Prozentsatz überschreiten, die Druckfestigkeit des Lärchenholzes, wenn auch nur um einen geringen Betrag, wieder zunimmt. Dieser Wendepunkt tritt beim leichten Lärchenholz (bei 40 spezifischem Trockengewicht) bei zirka 100% Feuchtigkeit, beim schwersten Lärchenholze von etwa 72 spezifischem Trockengewicht, schon bei 50% Feuchtigkeit ein. Es ist diese Tatsache offenbar dadurch begründet, daß das in die Zellhohlräume eingedrungene und die Lumina vollständig erfüllende Wasser infolge seiner Unzusammendrückbarkeit das Zellgerüst stützt und den Druckbruch erst dann eintreten läßt, wenn durch die Zusammendrückung des Holzes etwas Wasser aus den Zellhohlräumen ausgepreßt wird.

#### **4. Druckelastizität des Lärchenholzes im allgemeinen.**

Die Untersuchungen über Druckelastizität des Lärchenholzes wurden an 50 cm langen Prismen bei einer Beobachtungslänge der Holzfasern von 20 cm genau in der Weise durchgeführt, wie dies seinerzeit am Fichtenholze und an dem schon in dem früheren Hefte Lärche IV bearbeiteten Lärchenholzmaterial der Wuchsgebiete Wienerwald, Schlesien, Nord- und Südtirol der Fall war. Von den 4 aus einem und demselben Stammabschnitt entnommenen Probeprismen wurden je 3 im lufttrockenen Zustande bei rund 13,6% Feuchtigkeit, das vierte Prisma in wassergetränktem Zustande bei rund 40% Feuchtigkeit geprüft.

In Tabelle III des Anhanges sind die Ergebnisse der Druckelastizitätsuntersuchungen für jedes einzelne Probeprisma verzeichnet, die Mittel für jeden Stamm, sowohl für lufttrockenes als für wassergetränktes Holz gezogen und der Durchschnitt für die Stämme gleicher Herkunft, also nach Wuchsgebieten angegeben.

In der nachstehenden Tabelle 9 wurde das gesamte von mir untersuchte Lärchenholzmaterial ohne Rücksicht auf Provenienz lediglich nach Stufen des spezifischen Trockenheitseingereiht, um zu zeigen, wie sich beim Lärchenholze die Koeffizienten der Druckelastizität und -Festigkeit zum spezifischen Gewichte als auch zur Feuchtigkeit verhalten; zum Zwecke der Erforschung des Einflusses des letztgenannten Faktors fand die Trennung I. in „lufttrockenes“, II. in „nasses Lärchenholz“ statt.

Wenn man die Zahlenansätze der Tabelle 9 überblickt, so kann man auch für das Lärchenholz wiederum das klare Hervortreten des Gesetzes konstatieren, daß die Eigenschaft der Druckelastizität und -Festigkeit mit wachsendem spezifischen Trockengewichte des Holzes sich erhöht — dies gilt in gleicher Weise für lufttrockenes und für nasses Holz — und daß sich diese Eigenschaft durch Wasseraufnahme des Holzes vermindert.

**Abhängigkeit der Druckelastizität und -Festigkeit vom spezifischen Gewichte und Feuchtigkeitsgehalte des Lärchenholzes.**

**Tabelle 9.**

Stufe des spezifischen Absolut-trocken-gewichtes	Jahr-ring-breite	Feuchtigkeitsgehalt bei der Druckprobe	Spezifisches Gewicht bei der Druckprobe	Druckprismen von 50 cm Länge						Plattenproben aus den Druckprismen				Zahl der Probe-prismen
				Elastische Ver-kürzung pro 1 t	Elasti-zitäts-modul	Grenz-(Trag)-modul	Fließ-modul	Bruchmodul (Druckfestig-keit des Prismas)	Spezif. Druck-festig-keit	Spezif. Druck-festig-keit	Druck-festig-keit im absolut-trockenen Zustande			
				100fach	mm	%	100fach	cm	t/cm²	kg/cm²	100fach	kg/cm²	100fach	kg/cm²
I. Lufttrockenes Lärchenholz.														
43—44	3·87	15·1	48·9	0·00836	81·6	0·192	0·288	0·300	47·8	353	43·6	670	1	
44—45	2·86	14·3	49·7	0·00216	92·9	0·170	0·331	0·346	48·2	386	44·7	720	3	
45—46	2·14	14·4	50·7	0·00216	98·2	0·162	0·287	0·304	49·1	368	45·7	745	4	
46—47	3·55	13·8	51·3	0·00857	102·1	0·201	0·329	0·347	49·8	428	46·6	741	5	
47—48	3·50	13·6	51·8	0·00189	108·1	0·203	0·353	0·366	50·8	426	47·6	793	6	
48—49	2·84	12·6	52·2	0·00328	103·5	0·204	0·369	0·396	51·7	488	48·7	782		
49—50	2·42	13·7	54·1	0·00234	118·4	0·248	0·371	0·382	52·6	445	49·6	842		
50—51	3·02	14·5	55·5	0·00205	108·0	0·223	0·351	0·371	54·1	445	50·6	818		
51—52	2·77	14·0	56·2	0·00202	106·9	0·191	0·374	0·392	55·2	457	51·6	837		
52—53	3·08	13·5	56·7	0·00292	117·4	0·218	0·400	0·422	55·6	491	52·6	898	12	
53—54	2·81	13·1	57·5	0·00202	120·7	0·245	0·424	0·445	56·6	508	53·7	911	17	
54—55	2·75	13·8	58·6	0·00194	129·4	0·247	0·415	0·442	57·7	532	54·7	948	12	
55—56	2·89	13·3	59·1	0·00197	135·4	0·271	0·451	0·482	58·6	553	55·6	985	12	
56—57	2·07	13·8	60·3	0·00159	136·6	0·305	0·461	0·492	59·6	548	56·5	979	13	
57—58	1·97	13·6	60·9	0·00175	144·2	0·274	0·469	0·498	60·5	576	57·6	1043	12	
58—59	1·99	13·5	62·2	0·00251	132·3	0·294	0·450	0·468	61·5	568	58·4	1042	6	
59—60	2·24	13·6	63·4	0·00155	143·6	0·264	0·477	0·516	62·6	579	59·5	1060	12	
60—61	2·19	13·2	64·3	0·00216	145·2	0·300	0·469	0·504	63·4	613	60·6	1092	11	
61—62	2·02	13·7	65·5	0·00140	167·2	0·208	0·522	0·552	64·7	588	61·9	1124	2	
62—63	1·69	13·2	65·5	0·00173	172·5	0·333	0·534	0·574	65·0	664	62·5	1204	6	
63—64	2·42	14·1	66·7	0·00148	159·2	0·324	0·510	0·542	66·6	624	63·5	1173	9	
64—65	1·71	13·5	67·1	0·00097	191·9	0·278	0·558	0·585	67·2	670	64·5	1211	2	
65—66	3·06	15·3	69·3	0·00120	149·1	0·288	0·447	0·512	68·9	543	65·4	1147	2	
66—67	1·48	13·8	69·8	0·00150	171·4	0·308	0·561	0·604	69·5	687	66·7	1253	4	
67—68	2·16	13·7	70·3	0·00117	170·8	0·382	0·602	0·620	70·0	683	67·3	1244	1	
68—69	2·25	13·5	71·7	0·00157	165·5	0·362	0·583	0·583	71·1	645	68·2	1266	1	
Mittel	2·44	13·6	59·6	0·00202	131·7	0·259	0·436	0·462	58·8	535	55·7	975	174	
II. Nasses Lärchenholz.														
44—45	3·25	54·8	69·3	0·00459	76·5	0·134	0·169	0·290	62·0	228	45·0	720	1	
45—46	2·55	42·4	64·3	0·00244	71·0	0·067	0·178	0·184	58·2	205	45·9	738	2	
46—47	3·55	38·6	64·2	0·00249	71·6	0·080	0·173	0·183	56·7	214	46·3	756	2	
47—48	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48—49	2·54	38·7	64·2	0·00301	90·0	0·144	0·184	0·199	59·1	238	48·5	812	3	
49—50	1·04	38·2	67·6	0·00194	97·0	0·122	0·207	0·211	61·5	238	49·7	838	1	
50—51	4·07	43·1	68·4	0·00299	85·7	0·147	0·192	0·209	63·4	223	50·5	857	1	
51—52	2·37	39·6	67·5	0·00209	84·0	0·113	0·208	0·217	63·1	257	51·8	831	2	
52—53	3·58	42·2	69·8	0·00305	89·8	0·141	0·208	0·220	66·0	261	52·4	864	4	
53—54	2·01	40·5	71·7	0·00253	102·1	0·132	0·227	0·246	66·4	284	53·6	926	8	
54—55	2·14	39·2	71·2	0·00228	116·2	0·105	0·232	0·248	66·3	282	54·7	975	4	
55—56	2·85	33·9	69·7	0·00135	114·9	0·184	0·221	0·235	65·4	296	55·4	936	4	
56—57	2·20	37·7	72·4	0·00189	117·8	0·140	0·254	0·262	68·9	297	56·6	1025	4	
57—58	1·73	42·0	77·2	0·00208	124·9	0·154	0·253	0·266	71·8	314	57·8	1035	4	
58—59	2·70	41·9	76·8	0·00221	114·0	0·163	0·250	0·266	71·9	262	58·7	1024	2	
59—60	1·99	36·3	75·3	0·00193	126·5	0·157	0·281	0·292	70·8	320	59·5	1117	4	
60—61	2·15	39·5	77·1	0·00190	135·5	0·147	0·272	0·289	72·2	328	60·7	1100	6	
61—62	1·75	38·4	78·0	0·00267	139·0	0·145	0·278	0·294	72·5	338	61·3	1182	2	
62—63	0·84	37·8	80·6	0·00132	145·5	0·246	0·274	0·315	74·2	383	62·8	1210	1	
63—64	1·86	38·0	80·8	0·00204	132·2	0·230	0·324	0·348	75·7	367	63·9	1277	1	
64—65	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
65—66	3·46	37·7	82·0	0·00148	120·9	0·188	0·312	0·325	79·6	375	65·4	1167	1	
66—67	2·34	36·7	80·3	0·00193	117·4	0·187	0·255	0·269	78·1	332	66·1	1130	1	
Mittel	2·37	39·5	72·5	0·00226	110·3	0·140	0·236	0·252	67·5	288	55·4	974	58	

Die Zusammendrückungen an der Elastizitätsgrenze, die behufs Herbeiführung der Vergleichbarkeit auf 1 Tonne Belastung bezogen sind, werden mit steigendem spezifischen Gewicht und daher steigender Festigkeit des Holzmaterials kleiner; im großen Durchschnitt beträgt die Verkürzung der Faser an der Elastizitätsgrenze beim lufttrockenen Lärchenholze 0·00202 cm pro 1 Tonne; bei nassem Lärchenholze ist diese Faserverkürzung etwas größer, 0·00226 cm pro Tonne.

Der Elastizitätsmodul für Druck variiert beim lufttrockenen Holze von 81·6 t/cm<sup>2</sup> für das leichteste Lärchenholz von 43·6 spezifischem Trockengewicht bis 191·9 t/cm<sup>2</sup> beim Lärchenholz von 64 bis 65 spezifischem Trockengewicht. Die Lärchenhölzer, deren spezifisches Gewicht über 64/65 hinausgeht, zeigen in Tabelle 9 ein abnormales Abflauen des Elastizitätsmoduls, und zwar nicht nur beim lufttrockenen, sondern auch beim nassen Holze, eine Wahrnehmung, die auch bei der Druckfestigkeit der schwersten Lärchenhölzer — siehe Tabelle 5 — gemacht werden konnte. Ob man es hier mit Zufälligkeiten zu tun hat, die sich bei der geringen Zahl der in diese Kategorie fallenden Einzelproben nicht ausgleichen konnten, oder ob dieser Umstand durch die gleichfalls abnormale größere Jahrringbreite bei diesen höchsten Gewichtsstufen bewirkt wurde, kann nicht entschieden werden. Als Mittelzahlen des Druckelastizitätsmoduls ergab sich für lufttrockenes Lärchenholz 131·7 t/cm<sup>2</sup>, für nasses Holz 110·3 t/cm<sup>2</sup>.

Das Minimum des Tragmoduls (Grenzmodul der Druckelastizität) wurde mit 162 kg/cm<sup>2</sup> bei einem spezifischen Trockengewichte von 45—46, das Maximum mit 382 kg/cm<sup>2</sup> beim spezifischen Trockengewichte von 67/68 gefunden; im Mittel ergibt sich dieser Koeffizient für lufttrockenes Lärchenholz mit 259 kg/cm<sup>2</sup>, für nasses Holz mit 140 kg/cm<sup>2</sup>. Der Bruchmodul (Druckfestigkeit der 50 cm langen Prismen) stellt sich im Minimum auf 300 kg/cm<sup>2</sup> beim leichtesten Lärchenholze, auf 620 kg/cm<sup>2</sup> beim nahezu schwersten Holzmaterial, und beträgt im Mittel für lufttrockenes Holz 462 kg/cm<sup>2</sup>, für nasses Holz 252 kg/cm<sup>2</sup>. Vergleichen wir die Druckfestigkeitswerte der Prismenproben mit jenen der aus demselben Holzmaterial erzeugten Plattenproben (535 beziehungsweise 288 kg/cm<sup>2</sup>), so ergibt sich die Druckfestigkeit der letzteren um 14% höher als diejenige der Prismenproben von 50 cm Länge.

Wir sehen also, daß nasses Lärchenholz eine bedeutende Einbuße an Elastizität und Festigkeit gegenüber dem lufttrockenen Holze erleidet. Am meisten verliert nasses Lärchenholz im Trag- und Bruchmodul (etwa 45%); weniger groß ist der Verlust beim Elastizitätsmodul (etwa 16%).

Es dürfte von Interesse sein, die Druckelastizitätseigenschaften des Lärchenholzes mit jenen des Fichtenholzes zu vergleichen, wobei darauf hingewiesen wird, daß die Vergleichszahlen bei beiden Holzarten im Wege vollkommen identischer Untersuchungsmethoden hervorgegangen sind.

	Lufttrockenes Holz		Nasses Holz	
	Lärche	Fichte	Lärche	Fichte
Spezifisches Absoluttrockengewicht:	55·7	38·9	55·4	39·6
Spezifisches Gewicht bei der Probe:	59·6	42·4	72·5	67·9
Feuchtigkeit bei der Probe %:	13·6	13·9	39·5	63·1
Elastische Zusammendrückung pro 1 Tonne in cm	0·00202	0·00199	0·00226	0·00213
Druck-Elastizitätsmodul t/cm <sup>2</sup> :	131·7	115·1	110·3	96·8
Grenz-(Trag-)Modul kg/cm <sup>2</sup> :	259	202	140	49
Bruchmodul (Druckfestigkeit der 50 cm langen Prismen) kg/cm <sup>2</sup> :	462	347	252	172.

Der große Unterschied im Feuchtigkeitsgehalte der nassen Druckprisenen des Lärchen- und Fichtenholzes hat seinen Grund einerseits in der verschiedenen langen Dauer der Einwässerung der Probekörper (die Lärchenhölzer waren durchschnittlich  $3\frac{1}{2}$  Monate, die Fichtenhölzer  $5\frac{1}{2}$  Monate im Wasser), dann aber auch in dem bedeutend größeren Aufsaugungsvermögen des Fichtenholzes für Wasser gegenüber dem Lärchenholze, welch letzteres das Wasser in sein Kernholz nur sehr langsam eindringen läßt.

Wir ersehen aus der obigen Gegenüberstellung, daß das Lärchenholz in seinen Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften das Fichtenholz übertrifft, soferne man die absoluten Zahlen ins Auge faßt. Würden wir aber das bedeutend höhere spezifische Gewicht des Lärchenholzes gegenüber dem des Fichtenholzes in Berücksichtigung ziehen, d. h. Lärchen- und Fichtenholz bei gleichem spezifischen Gewicht nach den Elastizitäts- und Festigkeitswerten vergleichen, so würde dieser Vergleich zu gunsten der Fichte ausfallen; bei gleichem spezifischen Gewichte kommen dem Fichtenholze höhere Festigkeitswerte zu als dem Lärchenholze.

## 5. Biegungselastizität und -Festigkeit des Lärchenholzes im allgemeinen.

Während die Ergebnisse der Biegeproben am Lärchenholzmaterial der 6 Wuchsgebiete, welche in diesem Hefte zur Behandlung kamen, in der Tabelle IV des Anhanges verzeichnet werden, sind die aus dem gesamten Material abgeleiteten Untersuchungsergebnisse in der nebenstehenden Tabelle 10 niedergelegt.

Es wurden für diese Untersuchungen genau in der Weise, wie das bei den Druckelastizitätsprüfungen geschah, je 3 der aus einem und demselben Stämme erzeugten Biegebalken im lufttrockenen Zustande bei im Mittel  $14\cdot3\%$  Feuchtigkeit, je einer derselben im wassergetränkten Zustande bei im Mittel  $37\cdot9\%$  Feuchtigkeit auf Biegung in der Weise geprüft, daß die  $1\cdot7\text{ m}$  langen Balken auf  $1\cdot5\text{ m}$  frei auflagen und durch eine Einzellast in der Mitte belastet wurden.

Tabelle 10 gliedert das gesamte Untersuchungsmaterial nach dem Feuchtigkeitszustande des Holzes in I. lufttrockenes, II. nasses Lärchenholz und verzeichnet das Probematerial nach Stufen des spezifischen Absoluttrockengewichtes.

Die Tabelle 10 ergibt dasselbe Resultat, welches schon bei den früheren Untersuchungen über die Biegungseigenschaften sowohl beim Fichtenholze als auch bei dem schon im Hefte IV Lärche veröffentlichten Material des Lärchenholzes aus den Wuchsgebieten Wienerwald, Schlesien, Nord- und Südtirol erhalten worden war, d. h. einen streng parallelen Verlauf in den Eigenschaften der Biegungselastizität und -Festigkeit mit der Höhe des spezifischen Gewichtes der Hölzer sowohl beim lufttrockenen als beim wassergetränkten Lärchenholze; auch zeigt sie gleichfalls wieder die starke Abnahme dieser Festigkeitseigenschaften infolge der Wasserverträgung des Holzes.

Der Elastizitätsmodul für Biegung variiert beim lufttrockenen Lärchenholze zwischen  $80\text{ t/cm}^2$  und  $162\text{ t/cm}^2$  und beträgt im Mittel  $119\cdot6\text{ t/cm}^2$ ; beim nassen Holze beginnt er mit  $60\cdot2\text{ t/cm}^2$  und steigt bis  $129\cdot4\text{ t/cm}^2$ , wobei der Mittelwert bei  $96\cdot9\text{ t/cm}^2$  liegt; die Abnahme gegenüber dem lufttrockenen Holze beträgt somit  $19\%$ . Der Tragmodul der Biegungselastizität ist für lufttrockenes Holz im Mittel  $440\text{ kg/cm}^2$ , für nasses  $226\text{ kg/cm}^2$ ; die Einbuße ist hier also schon sehr bedeutend, fast  $50\%$ . Der Bruchmodul (Biegungsfestigkeit) liegt bei lufttrockenem Lärchenholze von mittlerem spezifischen Gewichte bei  $771\text{ kg/cm}^2$ , bei nassem Holze bei  $499\text{ kg/cm}^2$ , der Verlust an Biegungsfestigkeit stellt sich daher für nasses Lärchenholz auf  $35\%$ .

**Abhängigkeit der Biegungs-Elastizität und -Festigkeit vom spezifischen Gewichte und Feuchtigkeitsgehalte des Lärchenholzes.**

**Tabelle 10.**

Stufe des spezifischen Absoluttrockengewichtes 100fach	Jahrringbreite mm	Feuchtigkeitsgehalt bei der Biegeprobe %	Spezifisches Gewicht bei der Biegeprobe 100fach	Biegungseigenschaften						Druckbeanspruchung von Plattenproben aus den Biegebalken				Zahl der Biegeproben	
				Normalstab 10 × 10 cm Querschnitt, 1,5 m Auflage		Elastische Durchbiegung pro 0,1 t		Grenz-(Trag-)modul		Biegefestigkeit		Arbeit pro 1 cm Durchbiegung beim Bruche		Spezifisches Gewicht, bei der Feuchtigkeit des Biegebalkens	Druckfestigkeit im absoluttrockenen Zustande
				cm	t/cm²	cm	t/cm²	cm	t/cm²	cm	t/cm	100fach	kg/cm²	100fach	kg/cm²
I. Lufttrockenes Lärchenholz.															
44–45	2·80	14·3	50·3	0·1066	80·0	0·284	0·505	3·26	1·20	48·5	388	44·7	715	3	
45–46	2·57	14·8	50·6	0·1057	81·4	0·303	0·616	6·43	1·63	49·2	386	45·8	784	5	
46–47	3·45	15·2	51·5	0·0841	100·6	0·380	0·678	6·76	1·87	50·5	410	46·8	831	4	
47–48	2·91	15·0	52·3	0·0962	89·0	0·280	0·507	4·19	1·34	51·2	408	47·7	837	6	
48–49	2·36	14·2	53·4	0·0805	105·9	0·383	0·662	5·84	1·76	52·0	439	48·7	860	3	
49–50	3·06	14·0	53·9	0·0859	100·1	0·353	0·621	5·61	1·63	53·0	475	49·7	854	5	
50–51	2·60	14·9	55·1	0·0846	100·2	0·358	0·636	4·91	1·76	54·1	446	50·5	870	7	
51–52	2·57	14·0	55·4	0·0803	106·1	0·446	0·725	7·22	1·92	55·1	482	51·5	905	5	
52–53	2·48	14·5	56·9	0·0806	106·2	0·405	0·780	7·42	1·94	56·5	480	52·6	939	11	
53–54	2·45	14·4	57·7	0·0802	106·4	0·360	0·684	5·92	1·79	56·9	489	53·5	953	18	
54–55	2·53	14·2	58·6	0·0755	113·8	0·400	0·739	7·79	2·02	58·1	521	54·5	977	14	
55–56	2·35	14·6	59·7	0·0713	121·0	0·456	0·774	8·25	2·17	59·5	527	55·7	1015	11	
56–57	2·19	14·1	60·2	0·0695	122·9	0·470	0·810	8·25	2·22	60·0	556	56·6	1046	14	
57–58	1·79	14·1	61·6	0·0627	135·5	0·497	0·856	7·60	2·27	60·7	572	57·5	1082	8	
58–59	2·10	14·1	62·6	0·0676	126·7	0·484	0·822	7·86	2·20	61·8	557	58·4	1067	14	
59–60	1·96	14·2	62·9	0·0622	139·5	0·497	0·916	8·63	2·46	63·2	593	59·5	1166	8	
60–61	2·13	14·2	64·5	0·0651	133·6	0·525	0·862	8·72	2·37	64·4	608	60·7	1159	8	
61–62	2·07	13·7	65·1	0·0586	149·3	0·567	0·957	9·78	2·66	64·8	635	61·5	1188	9	
62–63	2·65	14·2	66·6	0·0620	139·0	0·515	0·834	7·49	2·21	66·1	578	62·6	1135	6	
63–64	2·19	14·4	67·2	0·0584	146·6	0·513	0·865	7·26	2·33	67·1	626	63·7	1209	7	
64–65	2·84	14·4	68·5	0·0578	146·3	0·557	0·929	8·83	2·49	68·4	589	64·6	1218	3	
65–66	1·95	14·3	69·1	0·0550	153·3	0·567	0·961	7·98	2·57	68·7	638	65·7	1258	2	
66–67	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
67–68	1·75	13·5	70·4	0·0522	162·2	0·575	1·150	14·41	3·35	71·2	691	67·5	1298	2	
68–69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
69–70	2·61	16·5	73·9	0·0640	132·0	0·444	0·932	11·91	2·73	73·4	507	69·5	1228	1	
Mittel	2·38	14·3	59·8	0·0735	119·6	0·440	0·771	7·41	2·08	59·2	528	55·7	1017	174	
II. Nasses Lärchenholz.															
42–43	3·93	46·9	58·5	0·1287	65·2	0·190	0·380	4·35	1·13	57·0	215	42·6	673	1	
43–44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
44–45	3·48	42·5	58·6	0·1041	80·3	0·114	0·379	7·02	1·32	56·6	215	45·0	796	1	
45–46	2·41	39·4	58·0	0·1240	68·0	0·122	0·359	6·40	1·15	56·5	225	45·2	722	2	
46–47	3·40	38·7	59·7	0·1421	60·2	0·132	0·303	2·43	0·83	58·0	238	46·4	770	2	
47–48	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
48–49	2·30	39·5	59·4	0·0927	90·8	0·240	0·485	5·87	1·48	58·8	259	48·5	881	1	
49–50	2·18	38·0	63·6	0·0912	98·0	0·239	0·474	4·02	1·32	60·5	252	49·7	898	2	
50–51	2·34	29·7	60·2	0·1021	82·3	0·222	0·536	12·11	1·79	58·5	271	51·0	885	1	
51–52	1·90	38·7	62·7	0·0878	96·1	0·272	0·454	3·03	1·22	62·5	280	51·6	915	2	
52–53	2·29	39·3	65·9	0·0850	100·2	0·242	0·508	6·69	1·60	64·2	252	52·6	949	4	
53–54	2·67	44·6	69·4	0·1087	79·7	0·204	0·418	5·50	1·26	68·4	274	53·5	907	6	
54–55	2·10	35·9	67·0	0·0928	91·5	0·195	0·431	4·04	1·23	64·9	286	54·3	967	5	
55–56	2·21	38·9	66·7	0·0927	98·6	0·206	0·524	6·26	1·56	65·9	301	55·6	963	6	
56–57	2·52	39·4	71·0	0·0894	97·6	0·217	0·493	5·13	1·44	69·7	305	56·7	972	6	
57–58	1·74	39·1	69·3	0·0749	118·7	0·250	0·553	7·43	1·77	68·7	303	57·4	1067	3	
58–59	1·22	35·0	68·4	0·0757	111·8	0·237	0·622	14·20	2·16	68·2	301	58·4	1160	1	
59–60	1·99	32·4	73·7	0·1045	77·8	0·182	0·390	3·73	1·12	69·5	330	59·3	1032	2	
60–61	2·21	32·7	70·9	0·0727	117·1	0·247	0·626	11·12	2·08	69·5	325	60·4	1088	4	
61–62	1·42	34·4	72·4	0·0702	120·0	0·242	0·570	4·53	1·63	71·2	368	61·3	1124	2	
62–63	2·23	32·8	72·4	0·0685	128·3	0·273	0·597	6·20	1·77	71·1	343	62·2	1125	2	
63–64	1·93	38·6	77·6	0·0354	129·4	0·316	0·673	9·72	2·18	76·5	364	63·7	1185	2	
64–65	1·75	30·4	72·3	0·0673	125·6	0·340	0·715	6·12	1·95	73·0	498	64·4	1252	1	
65–66	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
66–67	2·01	30·4	71·7	0·0721	117·1	0·410	0·639	5·55	1·50	75·6	398	66·7	1200	1	
67–68	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
68–69	3·33	37·8	82·1	0·0721	117·2	0·336	0·604	5·79	1·82	82·8	389	68·7	1250	1	
Mittel	2·30	37·9	68·0	0·0913	96·9	0·226	0·499	6·14	1·51	66·7	298	55·4	980	58	

Ein Lärchenbalken von  $10 \times 10 \text{ cm}$  Querschnitt und  $1.5 \text{ m}$  freier Auflage trägt darnach im lufttrockenen Zustande 1.953 Tonnen Belastung an der Elastizitätsgrenze, 3.429 Tonnen Belastung beim Bruche, wobei er sich an der Elastizitätsgrenze um  $1.370 \text{ cm}$ , an der Bruchgrenze um  $3.379 \text{ cm}$  durchbiegt.

Der nasse Lärchenholznormalbalken dagegen trägt an der Elastizitätsgrenze  $1.004 \text{ t}$ , an der Bruchgrenze  $2.216 \text{ t}$ , und biegt sich an der Elastizitätsgrenze um  $0.876 \text{ cm}$ , an der Bruchgrenze um  $3.823 \text{ cm}$  durch.

Vergleichen wir wieder die Durchschnittswerte der Biegungseigenschaften des Lärchenholzes mit jenen des Fichtenholzes, so erhalten wir folgendes Bild:

	Lufttrockenes Holz		Nasses Holz	
	Lärche	Fichte	Lärche	Fichte
Spezifisches Absoluttrockengewicht:	55.7	38.7	55.4	38.8
Spezifisches Gewicht bei der Probe:	59.8	42.2	68.0	58.4
Feuchtigkeitsprozent bei der Probe:	14.3	13.8	37.9	57.8
Elastische Durchbiegung pro $0.1 \text{ t}, \text{cm}$ :	0.0735	0.0830	0.0913	0.1018
Elastizitätsmodul $\text{t}/\text{cm}^2$ :	119.6	104.1	96.9	84.0
Tragmodul der Biegungselastizität $\text{kg}/\text{cm}^2$ :	440	338	226	155
Bruchmodul (Biegungsfestigkeit) $\text{kg}/\text{cm}^2$ :	771	584	498	336

Bezüglich der verschiedenen Wassergehaltsprozente des Fichten- und Lärchenholz-Probmateriale gilt ähnliches wie das bei den Druckelastizitätsuntersuchungen Gesagte: Die Biegestäbe des Lärchenholzes waren im Mittel  $2\frac{1}{2}$ , die der Fichte  $3\frac{1}{2}$  Monate im Wasser.

Vergleicht man die Druckfestigkeit, wie sie in Tabelle 10 für plattenförmige Probekörper angegeben erscheint, mit der in der gleichen Tabelle ausgewiesenen Biegungsfestigkeit, und zieht zu diesem Vergleiche auch noch die gleichen Festigkeitseigenschaften des Fichtenholzes (aus Heft III Fichte, Tabelle 14, Seite 45) heran, so verhält sich die Druckfestigkeit zur Biegungsfestigkeit

1. für lufttrockenes Lärchenholz wie 1 1.46
2. für lufttrockenes Fichtenholz wie 1 1.51
3. für nasses Lärchenholz wie 1 1.67
4. für nasses Fichtenholz wie 1 1.71

Beim Fichtenholz stellt sich also das Verhältnis zwischen Druck- und Biegungsfestigkeit sowohl für lufttrockenes als für nasses Holz etwas günstiger als beim Lärchenholze; die Biegungsfestigkeit ist darnach beim lufttrockenen Fichten- und Lärchenholze zirka  $1\frac{1}{2}$  mal, beim nassen Holze dieser beiden Holzarten zirka  $1\frac{2}{3}$  mal so groß als die Druckfestigkeit.

Ich habe schon früher für das Fichtenholz nachgewiesen, daß die Form des Biegebruches, welche durch die Ausdrücke „glatt, zackig, splittrig“ bezeichnet wird, einen gewissen Rückschluß auf die technische Qualität des auf Biegungsfestigkeit beanspruchten Holzmateriale gestattet, in der Art, daß ein glatter Bruch eine mindere, ein splittriger Bruch eine bessere Holzqualität anzeigt. Auch beim Lärchenholze läßt sich die gleiche Wahrnehmung machen, wie die nebenstehende Tabelle 11 dartut.

## Beziehungen zwischen der Form des Biegebruches und den Biegungseigenschaften des Lärchenholzes.

**Tabelle 11.**

Form des Biegebruches	B i e g u n g s e i g e n s c h a f t e n						Zahl der Proben
	Elastische Durchbiegung pro 0·1 t	Elastizitätsmodul	Grenz-(Trag-)modul	Biegeschwierigkeit	Deformationsarbeit beim Bruche	Quotient Deformationsarbeit Durchbiegung beim Bruche	
	cm		Tonnen pro 1 cm <sup>2</sup>		t/cm		
<b>I. Lufttrockene Biegebalken.</b>							
Glatt	0·0818	106·1	0·376	0·677	6·09	1·76	40
Zackig	0·0753	116·2	0·437	0·734	6·82	1·94	69
Splittrig . . .	0·0666	131·5	0·481	0·870	9·39	2·44	65
Mittel	0·0785	119·6	0·440	0·771	7·41	2·08	174
<b>II. Nasse Biegebalken.</b>							
Glatt	0·1270	67·7	0·144	0·320	2·50	0·89	5
Zackig	0·0911	95·4	0·235	0·484	4·42	1·37	17
Splittrig	0·0865	101·7	0·233	0·531	7·46	1·66	36
Mittel	0·0913	96·9	0·226	0·499	6·14	1·51	58

Die Tabelle 11, die aus den bezüglichen Angaben der Anhangstabelle IV gebildet wurde, zeigt, wie die Biegungseigenschaften von lufttrockenem und nassem Lärchenholze in der Reihenfolge der Biegebrüche: glatt, zackig, splittrig, zunehmen; die elastische Durchbiegung (für 0·1 Tonne), die der Elastizität und Festigkeit verkehrt proportional ist, nimmt selbstverständlich in derselben Reihenfolge ab. Bemerkenswert ist noch, daß die splittrigen Biegebrüche beim nassen Lärchenholze verhältnismäßig häufiger auftreten als beim lufttrockenen Holze, bei welch letzterem die zackigen Biegebrüche überwiegen.

Wie sich diese Verhältnisse des Biegebruches bei den übrigen Holzarten, besonders bei den Laubhölzern, gestalten, wird späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Diese Sache ist aus dem Grunde von Bedeutung, weil die Form des Biegebruches bei manchen Hölzern, beispielsweise beim Eschenholz, in der Praxis des Holzhandels direkt als Kennzeichen der Qualität betrachtet wird und ein solches Holz als minderwertig gilt, das nicht einen splittrigen Bruch aufweist. Die Form des Biegebruches scheint zum Teile von der Holzart abhängig zu sein; so hat zum Beispiel Nußholz einen ausgesprochen glatten Bruch bei größter Zähigkeit des Holzes.

Die Untersuchungen über die Zähigkeit des Lärchenholzes nach der von mir in Heft IV Lärche vorgeschlagenen Ermittlungsweise des Zähigkeitsquotienten aus  $\frac{F-f}{P-p}$

(F und f Durchbiegung an der Bruch-, beziehungsweise Elastizitätsgrenze, P und p Belastung beim Bruche und beziehungsweise an der Elastizitätsgrenze an Normalbiegestäben), werden in der nachstehenden Tabelle 12 für die Lärchenwuchsgebiete Krain, Oberösterreich-Steiermark, Erzgebirge, Böhmerwald, Mähren und Galizien fortgesetzt und durch eine Übersicht über alle 10 Wuchsgebiete ergänzt.

## Untersuchungen über die Zähigkeit des Lärchenholzes.

**Tabelle 12.**

Lärchenwuchs-gebiet, bzw. Herkunft	Nr. der Probestämme	Normal-Biegebalken von $10 \times 10$ cm Querschnitt bei 1·5 m freier Auflage									
		Lufttrockenes Holz				Nasses Holz				Zähigkeits-Quotient	
		Belastung		Durchbiegung		Belastung		Durchbiegung		$\frac{F-f}{P-p}$	
		an der Elastizi- täts- grenze $= p$	beim Bruche $= P$	an der Elastizi- täts- grenze $= f$	beim Bruche $= F$	an der Elastizi- täts- grenze $= p$	beim Bruche $= P$	an der Elastizi- täts- grenze $= f$	beim Bruche $= F$	Luft- trockenes Holz	Nasses Holz
		Tonnen		cm		Tonnen		cm			
Krain	38	1·82	3·52	1·288	3·591	1·49	2·69	1·074	3·173	1·38	1·75
Oberösterreich- Steiermark	39	1·77	3·19	1·438	3·400	0·90	1·61	1·116	3·491		
	40	1·87	3·50	1·420	3·898	1·28	2·09	1·095	3·027		
	41	1·86	2·93	1·204	3·516	0·51	1·64	0·647	5·960		
	42	1·99	3·14	1·442	3·789	0·94	2·16	0·831	3·682		
	Mittel	1·75	3·19	1·379	3·651	0·91	1·88	0·922	4·040	1·58	3·21
Erzgebirge	43	1·94	3·60	1·308	3·279	0·97	2·01	0·971	3·849		
	44	1·50	2·63	1·267	2·476	1·12	1·77	1·095	2·172		
	Mittel	1·72	3·12	1·288	2·877	1·04	1·89	1·083	3·010	1·14	2·33
Böhmerwald	45	1·73	3·08	1·443	4·159	1·24	2·56	1·071	6·417		
	46	2·06	3·43	1·600	4·204	0·98	2·13	0·968	3·540		
	47	2·49	4·10	1·546	3·997	1·33	2·74	0·897	4·494		
	48	1·61	2·90	1·308	3·237	0·52	1·12	0·553	1·362		
	Mittel	1·97	3·38	1·474	3·899	1·02	2·14	0·872	3·953	1·72	2·75
Mähren	49	2·72	4·09	1·527	2·979	1·51	3·18	1·016	3·145		
	50	1·95	3·51	1·468	4·843	0·99	2·38	1·011	6·749		
	51	2·12	3·78	1·504	3·932	1·82	2·84	1·313	3·029		
	52	1·93	3·06	1·526	3·257	1·19	2·53	1·100	4·469		
	Mittel	2·18	3·61	1·506	3·753	1·38	2·73	1·110	4·348	1·57	2·40
Galizien	53	1·60	2·73	1·333	3·322	1·07	2·16	0·992	3·951		
	54	1·78	2·97	1·432	2·792	1·29	1·97	1·130	2·405		
	55	1·51	2·94	1·429	3·740	0·65	1·48	0·764	2·687		
	56	1·77	3·14	1·456	3·386	1·14	2·24	1·112	4·751		
	57	1·06	2·04	1·181	3·004	0·52	1·03	0·842	2·120		
	Mittel	1·64	2·72	1·410	3·022	1·05	2·07	0·872	4·408	1·55	2·77
<b>Zusammenstellung nach den einzelnen Wuchsgebieten.</b>											
Wienerwald	7	2·22	3·99	1·380	3·633	1·02	2·44	0·795	4·083	1·27	2·28
Schlesien	8	1·91	3·21	1·307	2·768	0·92	2·22	0·813	3·352	1·12	1·95
Nordtirol	14	2·19	3·74	1·349	3·219	1·04	2·34	0·823	3·686	1·21	2·20
Südtirol	8	1·69	3·25	1·380	3·555	0·85	2·06	0·839	4·580	1·43	3·05
Krain .	1	1·82	3·52	1·238	3·591	1·49	2·69	1·074	3·173	1·38	1·75
Oberösterreich- Steiermark	4	1·75	3·19	1·379	3·651	0·91	1·88	0·922	4·040	1·58	3·21
Erzgebirge	2	1·72	3·12	1·288	2·877	1·04	1·89	1·033	3·010	1·14	2·33
Böhmerwald	4	1·97	3·38	1·474	3·899	1·02	2·14	0·872	3·953	1·72	2·75
Mähren	4	2·18	3·61	1·506	3·753	1·38	2·73	1·110	4·348	1·57	2·40
Galizien .	6	1·56	3·75	1·373	3·211	0·95	1·83	0·952	3·387	1·55	2·77
Gesamtdurchschnitt .		1·95	3·43	1·370	3·379	1·00	2·22	0·876	3·824	1·36	2·43

Betrachten wir zunächst in Tabelle 12 den Zähigkeitsquotienten für lufttrockenes Lärchenholz, so sehen wir, daß das Lärchenholzmaterial aus Schlesien und aus dem Erzgebirge die geringste Zähigkeit, dagegen das Holz aus dem Böhmerwalde den größten Zähigkeitswert besitzt. Beim nassen Lärchenholze scheint das Material aus Krain die geringste Zähigkeit zu besitzen, 1·75; diese Zahl ist jedoch als unsicher anzusehen, da dieser Biegestab bei nur  $1\frac{1}{2}$  Monate langer Einwässerung weniger vom Wasser durchtränkt war als die übrigen Lärchenholzbalken. Die höchste Zähigkeit im nassen Zustande zeigen merkwürdigerweise die Graslärchen von Oberösterreich—Steiermark (3·21), denen sich die Lärchen der Südtiroler Alpen (3·05) anschließen, beides Lärchenhölzer der mindesten Qualität, soweit ihre Festigkeitseigenschaften in Rücksicht gezogen werden.

Im großen Durchschnitt wurde der Zähigkeitsquotient für lufttrockenes Lärchenholz mit 1·36, jener für nasses Lärchenholz mit 2·43 erhoben; daraus ergibt sich die bedeutende Erhöhung der Zähigkeit dieses (und jedenfalls auch jeden anderen) Holzmaterials infolge Wasseraufnahme.

Nachdem diese Zähigkeitsquotienten beim Fichtenholze

für lufttrockenes Holzmaterial	1·73
für luftfeuchtes Holzmaterial	. 2·50
für nasses Holzmaterial	3·53

betragen, so erhellt daraus die bedeutend größere Zähigkeit des Fichtenholzes gegenüber dem Lärchenholze.

Daß beim Lärchenholze (in gleicher Weise wie auch beim Fichtenholze) das der Markröhre anliegende Kernholz als bedeutend spröder sich erweist als das Splintholz, ergibt sich aus der schon im Hefte Lärche IV nachgewiesenen Wahrnehmung, daß der Bruchmodul der Biegungsfestigkeit und vor allem die Deformationsarbeit beim Bruche in dem Falle bedeutend geringer ausfällt, wenn das innerste Kernholz in die Zugseite des Balkens zu liegen kommt. Kerndurchschnittene Lärchenholzbalken sind somit im Bauwesen als auf Biegung beanspruchte Träger stets so zu verlegen, daß die Splintseite, beziehungsweise das äußere Kernholz in die Zugseite des Balkens fällt.

## 6. Jahrringbildung und technische Qualität des Lärchenholzes.

Die am Lärchenholze vorkommenden Jahrringbreiten variieren innerhalb weit auseinander liegender Grenzen; an dem von mir untersuchten Lärchenholzmateriale wurde die geringste Jahrringbreite mit 0·63 mm in der Kronenpartie des überalten Überhaltstamms Nr. 11 aus Schlesien, die größte Jahrringbreite mit 5·99 mm am untersten Stammabschnitte einer jungen Lärche — Stamm 12, gleichfalls aus Schlesien — konstatiert. Im Durchschnitte aller Einzelproben ergab sich gemäß Tabelle 5 (Seite 15) eine mittlere Ringbreite von 2·24 mm.

Am Einzelstamme nimmt die Ringbreite im allgemeinen vom Stammfuße gegen den Wipfel zu allmählich ab; diese Abnahme der Jahrringbreite erfolgt im unteren Stammteile sehr allmählich und kann bisweilen sogar in eine geringe Zunahme übergehen, während sie gegen den Gipfel zu ausnahmslos rascher vor sich geht.

Es fragt sich nun, welchen Einfluß die Jahrringbreite auf das spezifische Gewicht und die Festigkeitseigenschaften des Lärchenholzes ausübt. Beim Fichtenholze (Tabelle 18, Seite 56 des Heftes Fichte III) konnte eine regelmäßige Zunahme des spezifischen Gewichtes und der Festigkeitseigenschaften mit abnehmender Jahrringbreite konstatiert werden; beim Lärchenholze ist dieses Gesetz jedoch keineswegs mit derselben Schärfe ausgeprägt wie beim Fichtenholze, wie aus den Tabellen 5, 6, 9 und 10 zu ersehen ist. Betrachtet man zum Beispiel die Angaben der Jahrringbreiten und der diesen zugeordneten

des spezifischen Gewichtes und der Druckfestigkeit, so wird man bemerken, daß beim Lärchenholze im allgemeinen zwar auch die Tendenz vorherrscht, daß mit abnehmender Jahrringbreite das spezifische Gewicht wächst; doch steigen die Jahrringbreiten bei den höchsten spezifischen Gewichten wieder etwas an. Wenn nun auch in Tabelle 5 die Proben mit den niedrigsten und höchsten spezifischen Gewichten nur in geringer Anzahl vertreten sind und die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen ist, daß das Gesetz der Durchschnittszahlen nicht zur Geltung kommen konnte, so sind doch auch bei den reichlich mit Proben dotierten Gewichtsstufen mancherlei Abweichungen von der allgemeinen Regel der Praxis, daß beim Nadelholze die Qualität mit sinkender Jahrringbreite sich steigere, wahrzunehmen, und es ist beim Lärchenholze mehr noch als beim Fichtenholze Vorsicht geboten, die Güte eines Holzmateriales lediglich nach der Ringbreite zu beurteilen. Dieser Umstand trat besonders deutlich bei dem Probestamm aus Krain Nr. 38 in die Erscheinung. Diesen Stamm hatte ich speziell aus dem Grunde in die Untersuchungen des Lärchenholzes einbezogen, weil ich bei seiner auffallend hohen Ringbreite (3·7 mm in Brusthöhe) auf ein besonders schlechtes, wenig festes Holz schließen zu müssen glaubte. Es stellte sich aber zu meiner Überraschung heraus, daß gerade dieser Stamm ein außergewöhnlich hohes spezifisches Gewicht (60·6 spezifisches Absolut-trockengewicht im Durchschnitt für den ganzen Stamm) besaß und daß dessen Festigkeiteigenschaften diesem hohen Gewicht entsprechend gleichfalls ungewöhnlich hohe waren.

Ordnet man das gesamte Lärchenholzmaterial nach Stufen der Jahrringbreite, und zwar nach halben Millimetern in steigender Reihe von 0·5 bis 1·0 mm beginnend bis zur höchstbeobachteten Ringbreite von 5·5 bis 6·0 mm, und fügt diesen Ringbreitenstufen die berechneten Mittelwerte des spezifischen Gewichtes und der Druckfestigkeit bei, so erhält man in nachstehender Tabelle 13 ein Bild über die Beziehungen zwischen Jahrringbreite und Gewichts- sowie Festigkeitseigenschaften des Lärchenholzes.

### Beziehungen zwischen der Jahrringbreite und den Gewichts- und Festigkeitseigenschaften des Lärchenholzes.

**Tabelle 13.**

Stufen der Jahrringbreite <i>mm</i>	Durchschnittlich berechnete Jahrring- breite <i>mm</i>	Spezifisches Gewicht		Druckfestigkeit		Quotient Druckfestigkeit spezifisches Gewicht		Zahl der Scheiben- viertel
		im normalluft- trockenen Zustande	im absolut- trockenen Zustande	im normalluft- trockenen Zustande	im absolut- trockenen Zustande	für den normal- lufttrockenen Zustand	für den absolut- trockenen Zustand	
		100fach		<i>kg/cm<sup>2</sup></i>				
0·50–1·00	0·818	58·76	55·15	511·9	978·0	8·71	17·73	85
1·01–1·50	1·257	59·80	56·04	513·3	993·8	8·58	17·73	230
1·51–2·00	1·776	60·07	56·52	513·0	986·4	8·54	17·45	284
2·01–2·50	2·243	59·46	55·88	511·1	986·0	8·59	17·64	375
2·51–3·00	2·725	58·05	54·34	473·5	914·2	8·16	16·82	203
3·01–3·50	3·244	55·12	51·46	441·5	855·8	8·01	16·68	103
3·51–4·00	3·729	57·63	54·15	456·2	896·9	7·92	16·56	57
4·01–4·50	4·285	57·04	53·59	445·6	857·4	7·81	16·00	34
4·51–5·00	4·767	53·52	50·02	413·2	768·0	7·72	15·35	12
5·01–5·50	5·208	53·73	49·90	407·7	782·3	7·59	15·67	8
5·51–6·00	5·875	59·00	54·85	468·5	888·5	7·94	16·20	2
Durchschnitt	2·186	58·87	55·25	496·3	957·5	8·43	17·33	1388

Auch hier ist der im ganzen und großen mit steigender Jahrringbreite abnehmende Verlauf des spezifischen Gewichtes und der Druckfestigkeit mannigfach gestört, namentlich an der unteren und oberen Grenze der Ringbreiten. So findet sich in Tabelle 13 das höchste spezifische Lufttrockengewicht von 60·07 nicht bei der kleinsten Jahrringbreite, sondern erst bei einer solchen von 1·5 bis 2·0 mm, das geringste spezifische Lufttrockengewicht von 53·52 nicht bei der größten Jahrringbreite, sondern schon bei der Breitenstufe von 4·5 bis 5·0 mm.

Dieses Verhalten des spezifischen Gewichtes zur Jahrringbreite ist beim Lärchenholze, ganz analog wie beim Fichtenholze, durch die verschiedenartige Ausbildung der Spätholzzonen der Jahrringe bedingt, wie ich dies schon im Hefte Lärche IV durch ziffernmäßige Ausmittlung des Spätholzprozentes am ganzen Jahrringe nachgewiesen habe. Das Lärchenholz gehört zu jenen Nadelhölzern, bei denen das Spätholz sich scharf gegen das Frühholz im Jahrringe abgrenzt, viel deutlicher und schärfer als beim Fichtenholz, bei dem meist ein allmählicher Übergang vom Frühholz- zum Spätholzringe sich vollzieht. Der Spätholzanteil kann beim Lärchenholze bis auf 50% der Querschnittsfläche ansteigen; überdies ist dasselbe durch ein besonders dichtes Gefüge und dunkle, hornartige Farbe ausgezeichnet; kein Wunder daher, daß der Anteil an Spätholz für das Gewicht, die Härte und Festigkeit des Lärchenholzes in erster Linie entscheidend ist. Der Umstand, daß das spezifische Gewicht des Lärchenholzes am einzelnen Stämme von der Stammbasis gegen den Gipfel zu sinkt, trotzdem die Jahrringbreite sich bei diesem Verlaufe nur wenig ändert, in der Regel sogar sinkt, ist nur durch das Zurücktreten des Spätholzes an den höher am Stämme gelegenen Holzpartien veranlaßt.

Da das Wachstum der Lärche in der Jugend ein sehr rasches ist und späterhin bedeutend an Intensität nachläßt, die Größe des Dickenwachstums sich aber in der Jahrringbreite ausdrückt, so folgt daraus, daß die Jahrringbreite der Lärchenstämme mit dem Alter derselben abnimmt. Dies ist aus der nachstehenden Tabelle 14 deutlich zu ersehen.

### Beziehungen zwischen dem Alter der Lärchenstämme, der Jahrringbreite und den technischen Eigenschaften des Lärchenholzes.

**Tabelle 14.**

Altersstufe der Lärchen- Probestämme	Nr. der Probestämme	Zahl der Probe- stämme	Mittleres berechnetes Alter der Stämme	Durch- schnittliche Jahrring- breite	Spezifisches Absolut- trocken- gewicht	Druckfestig- keit im absolut- trockenen Zustande
			Jahre	Jahre	mm	kg/cm <sup>2</sup>
Unter 40	12	1	34	4·60	51·2	791
40 bis 60	38, 39, 53, 54, 55, 56, 57, 58	8	54	3·35	52·4	869
60 bis 80	3, 4, 5, 7, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 28, 29, 34, 35, 41, 42, 52	19	73	2·53	55·3	961
80 bis 100	1, 2, 6, 8, 9, 22, 23, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 51	14	89	2·02	56·9	998
100 bis 120	17, 25, 40, 45, 46	5	110	1·95	55·2	933
120 bis 140	24, 26, 27	3	129	1·32	57·1	1051
140 bis 160	30, 31, 32, 33	4	150	1·24	54·9	935
Über 160	10, 11, 36, 37	4	188	0·91	58·2	920

Während die ganz junge, unter 40 Jahre alte Lärche (Nr. 12) noch eine mittlere Jahrringbreite (am ganzen Stämme) von 4·6 mm aufweist, sinkt die Ringbreite bei den über 160 Jahre alten Lärchen — Überhaltstämmen aus Schlesien und Stämmen von der oberen Baumgrenze der Südtiroler Alpen — auf 0·91 mm herab. Die mittlere Jahrringbreite für das Lärchenholz beträgt zirka 2·2 mm und fällt etwa in das Alter von 80 Jahren.

Eine Beziehung des spezifischen Gewichtes und der Festigkeit des Lärchenholzes zu dem Alter der Stämme, also auch indirekt zu der Jahrringbreite in dem Sinne, daß sich die Qualität des Holzes mit zunehmendem Alter verbessert, ist gemäß Tabelle 14 nur bis zum Alter der Lärchenstämme von 120 bis 140 Jahren festzustellen, während überalte Stämme in ihrer Qualität wieder zurückgehen.

## 7. Beurteilung der bautechnischen Qualität von Lärchenhölzern nach dem Aussehen der Querschnittsflächen.

In den diesem Hefte beigefügten Tafeln I bis V habe ich die Querschnitte von 10 Lärchenstämmen verschiedener Qualität dargestellt, um an ihnen jene Merkmale vor Augen zu führen, nach welchen die bautechnische Qualität eines Lärchenholzmaterials nach dem bloßen Augenschein beurteilt werden kann. Die Auswahl der abgebildeten Lärchenhölzer erfolgte teils nach der Provenienz, die mit dem autochthonen oder nicht autochthonen Vorkommen dieser Holzart identisch ist, teils unter dem Gesichtspunkte der Verschiedenheit der Holzqualität, wie sie die Lärche unter der Einwirkung bestimmter Wachstumsverhältnisse aufweist.

Auf Tafel I sind die Holzquerschnitte zweier autochthoner Lärchenstämme geringster bautechnischer Güte dargestellt, und zwar zunächst in Abbildung 1 das Holz einer sehr alten (192 Jahre) Lärche aus den Südtiroler Alpen, in großer Meereshöhe (1800 m) im lichten Plenterwalde erwachsen (Probestamm Nr. 37).

Der Standort dieser Lärche war derselbe, von welchem seinerzeit die Probestämme der Südtiroler Fichte entnommen worden waren (Fleimstal, k. k. Forstwirtschaftsbezirk Paneveggio). Diese Lärchen teilen mit den erwähnten Fichten von gleicher Herkunft die Eigentümlichkeit einer sehr geringen Jahrringbreite mit sehr schwacher Entwicklung der Spätholzzonen. Das von solchen Örtlichkeiten stammende Lärchenholz ist daher sehr leicht und weich (spezifisches Lufttrockengewicht des ganzen Stammes 50·6, Spätholzanteil zirka 23%), wenig druckfest, (Druckfestigkeit 378 kg/cm<sup>2</sup> im lufttrockenen Zustande des Holzes), wenig elastisch (Elastizitätsmodul für Druck 89·1 t/cm<sup>2</sup>, für Biegung 80·7 t/cm<sup>2</sup>), mit niedrigem Tragmodul (für Druck 147 kg/cm<sup>2</sup>, für Biegung 294 kg/cm<sup>2</sup>), endlich auch wenig biegungsfest (Bruchmodul der Biegungsfestigkeit 623 kg/cm<sup>2</sup>); das Südtiroler Lärchenholz ist daher als Bau- und Konstruktionsmaterial wenig geeignet, dagegen wegen seiner gleichmäßigen Jahrringbildung, seiner Engringigkeit, Weichheit und leichten Bearbeitbarkeit, sowie der Feinheit seiner Faser als Möbelholz sehr beliebt. Das Holz ist von blässer Kernfarbe, die Spätholzzonen schmal, lichtbraun gefärbt; im Aussehen ähnelt es einem Fichtenholze.

Abbildung 2 der Tafel I (Probestamm Nr. 41) ist das typische Holz einer jungen Wiesen- oder Graslärche. Freiständig auf der Wiese eines oberösterreichischen Bauerngutes in geringer Meereshöhe (550 m) erwachsen, zeigt diese Lärche außergewöhnlich breite Jahrringe (über 3 mm) mit verhältnismäßig schmalen Spätholzzonen. Die Folge davon ist ein ziemlich leichtes Holz von einem spezifischen Lufttrockengewicht von 59·3 und von

geringer Druckfestigkeit ( $475 \text{ kg/cm}^2$  im lufttrockenen Zustande), geringer Elastizität (Elastizitätsmodul für Druck  $105\cdot8 \text{ t/cm}^2$ ,  $95\cdot0 \text{ t/cm}^2$  für Biegung), geringer Tragkraft (Tragmodul für Druck  $180 \text{ kg/cm}^2$ , für Biegung  $305 \text{ kg/cm}^2$ ) und von geringer Biegunsfestigkeit ( $659 \text{ kg/cm}^2$ ).

Auch dieses Holz ist von sehr heller Kernfarbe, was als Zeichen geringer Dauerhaftigkeit gilt; die Spätholzzonen sind blaßbraun und gegen das Frühholz nicht scharf abgegrenzt. Einige sehr schmale Jahrringe am äußeren Umfange zeigen den Rückgang des Holzzuwachses infolge Entnahme von Ästen (Schneitelung) an. Dieses Lärchenholz ist somit als schlecht anzusprechen.

Auf Tafel II erscheinen die Querschnitte zweier Lärchen von nicht autochthonen Standorten.

Abbildung 3 zeigt das Holz einer jungen Lärche aus den galizischen Karpathen, und zwar aus dem Tatragebiet von Zakopane (Stamm Nr. 55). Bei sehr gutem Standorte konnte der Stamm trotz der ziemlich bedeutenden Meereshöhe (1000 m) ein rasches Dickenwachstum entwickeln, umso mehr, als er über den Fichtengrundbestand mit seiner Krone weit herausragte. Die Jahrringbreite ist daher groß ( $3\cdot79 \text{ mm}$  für den ganzen Stamm), der Splint sehr breit. Die Spätholzzonen zeigen sich schwach entwickelt, wenig scharf abgegrenzt, was stets ein geringes spezifisches Gewicht zur Folge hat; letzteres beträgt daher nur  $48\cdot2$  im lufttrockenen Zustande im Durchschnitt des ganzen Stammes, die Druckfestigkeit gleichfalls gering ( $377 \text{ kg/cm}^2$ ). Die Elastizität ist sehr gering (für Druck  $87\cdot4$ , für Biegung  $88\cdot7 \text{ t/cm}^2$ ), die Tragfähigkeit ebenfalls niedrig (Tragmodul für Druck  $183 \text{ kg/cm}^2$ , für Biegung  $340 \text{ kg/cm}^2$ ); die Biegunsfestigkeit beträgt nur  $662 \text{ kg/cm}^2$ . Die Farbe des Kernholzes ist sehr licht (blaß-rosa), die Holzqualität ist als sehr schlecht anzusprechen.

Abbildung 4 der Tafel II stellt den Querschnitt einer Lärche aus dem Erzgebirge dar. Da dieser Stamm (Nr. 43) mit seiner Krone schon in den Fichten-Kiefern-Mischbestand eingewachsen war, so bildete er im vorgeschrittenen Alter (98 Jahre) nur mehr Jahrringe von geringer Breite mit sehr wenig Spätholz (mittlere Jahrringbreite  $1\cdot93 \text{ mm}$ ). Das Holz ist von mittlerer Schwere ( $59\cdot8$  spezifisches Lufttrockengewicht für den ganzen Stamm), von ebenfalls mittlerer Druckfestigkeit ( $531 \text{ kg/cm}^2$ ), ziemlich elastisch (Elastizitätsmodul für Druck  $145\cdot4 \text{ t/cm}^2$ , für Biegung  $126\cdot1 \text{ t/cm}^2$ ), ebenso ziemlich tragkräftig (Tragmodul für Druck  $317$ , für Biegung  $438 \text{ kg/cm}^2$ ) und dementsprechend von ziemlich hoher Biegunsfestigkeit ( $811 \text{ kg/cm}^2$ ). Das Erzgebirgs-Lärchenholz hat mäßig dunkle Kernfarbe, jedoch, wie erwähnt, nur schwache Spätholzbildung; es ist im ganzen genommen von mittelmäßiger Qualität.

Tafel III zeigt wiederum die Querschnitte von zwei autochthonen Lärchen, und zwar von den zwei klimatischen Varietäten, einer Alpenlärche (Abbildung 5) und einer Sudetenlärche (Abbildung 6).

In Abbildung 5 zeige ich den Stammquerschnitt einer Jochlärche (Stamm Nr. 17), erwachsen im Plenterwaldgürtel an der oberen Baumgrenze in einer Meereshöhe von  $1720 \text{ m}$  in den Nordtiroler Zentralalpen (Gegend von Schwaz). Die Jahrringbreite ist gering ( $1\cdot68 \text{ mm}$ ), die Spätholzzonen sind scharf ausgeprägt; die Holzfarbe des Kernes dunkel. Das Holzgewicht ist ziemlich hoch ( $62\cdot9$  im lufttrockenen Zustande im Durchschnitt für den ganzen Stamm), die Druckfestigkeit  $520 \text{ kg/cm}^2$ ; die Elastizitätsmoduli sind ziemlich hoch (für Druck  $129\cdot7 \text{ t/cm}^2$ , für Biegung  $106\cdot1 \text{ t/cm}^2$ ), die Tragfähigkeit jedoch nicht bedeutend ( $262 \text{ kg/cm}^2$  für Druck,

275  $kg/cm^2$  für Biegung), die Biegeschwierigkeit gleichfalls verhältnismäßig niedrig (529  $kg/cm^2$ ). Der Stamm zeigte zwar in der äußeren Form die Kriterien einer wirklichen Jochlärche (kurzer, abholziger, starkastiger Schaft), ohne aber die Qualität der typischen Jochlärche bezüglich Engringigkeit und Holzgüte zu erreichen. Die Holzbeschaffenheit dieser Lärche ist als gut anzusprechen; die oben zum Ausdrucke gebrachte geringe Tragfähigkeit und geringe Biegeschwierigkeit ist auf die astige Beschaffenheit des Holzes zurückzuführen.

Abbildung 6 auf Tafel III stellt das Holz eines sehr alten Überhaltstamms (Stamm Nr. 11) aus Freudenthal in Schlesien dar. Der Stamm zeigt in der Jugend ein kräftiges Dickenwachstum und sehr breite Jahresringe, infolge Einwachsens desselben in den Fichtengrundbestand reduziert sich aber der Zuwachs und damit die Jahrringbreite auf das äußerste Mindestmaß; zum Überhalt in den zweiten Umtrieb bestimmt und daher nach etwa 100 Jahren wieder freigestellt, konnte diese Lärche trotzdem keinen befriedigenden Stärkezuwachs mehr entwickeln: Die Jahrringbreite blieb, besonders in den oberen Stammpartien, sehr gering, so daß der ganze Stamm im Durchschnitt nur 0·8 mm Ringbreite aufweist. Trotz der (im absoluten Sinne genommen) geringen Breite der Spätholzzonen ist das spezifische Gewicht doch ein recht hohes (63·4); die Druckfestigkeit mit 574  $kg/cm^2$  gleichfalls hoch, ebenso die Elastizität (Druckelastizitätsmodul 170·9  $t/cm^2$ , Biegungselastizitätsmodul 146·3  $t/cm^2$ ); die Tragfähigkeit beträgt für Druck 289  $kg/cm^2$ , für Biegung 550  $kg/cm^2$ , die Biegeschwierigkeit 865  $kg/cm^2$ . Das Holz ist kraft seiner hohen Festigkeitswerte von guter bautechnischer Qualität; der starke Wechsel in der Jahrringbreite im innersten Holze ist jedoch, besonders für die Eignung als Tischlerware, von Nachteil. Die Farbe des Kernholzes ist sehr dunkel.

Tafel IV bringt zwei Lärchenhölzer nicht autochthoner Herkunft zur Darstellung, und zwar in Abbildung 7 eine Lärche aus Krain, in Abbildung 8 eine solche aus Mähren.

Die Krainer Lärche (Stamm Nr. 38) ist in mehrfacher Beziehung bemerkenswert. Die geographische Lage (Unterkrain), die geringe Meereshöhe des Standortes (200 m) und das dadurch bedingte milde Klima sind jenen Standortsverhältnissen, unter denen die autochthone Lärche auftritt, durchaus unähnlich. Nachdem dieser Probestamm noch sehr jung war (53jährig) und auf gutem Boden stockte, war auch der Stärkezuwachs ein sehr guter, die Jahrringbreite daher auch eine große (3·44 mm im Durchschnitt für den ganzen Stamm). Nichtsdestoweniger ist das Holz dieser Lärche von sehr guter Qualität, namentlich in dem unteren Stammteile, aus welchem ja auch der in Abbildung 7 dargestellte Holzquerschnitt stammt; hier beträgt nämlich das spezifische Lufttrockengewicht 70·4, die Druckfestigkeit 500  $kg/cm^2$ ; nach oben am Stämme nimmt das spezifische Gewicht des Holzes stark ab, und es beträgt für den ganzen Stamm im Durchschnitte nur mehr 64·2. Der Druckelastizitätsmodul wurde mit 135·8  $t/cm^2$ , der Biegungselastizitätsmodul mit 123·6  $t/cm^2$ , der Tragmodul der Druckelastizität mit 258  $kg/cm^2$ , derjenige der Biegungselastizität mit 409  $kg/cm^2$ , endlich der Bruchmodul der Biegeschwierigkeit mit 793  $kg/cm^2$  erhoben. Alle diese letztgenannten Moduli sind durch den etwas höheren Feuchtigkeitsgehalt der Probekörper (über 16%) herabgedrückt. Was aber bei dem Lärchenholzmaterial dieses Krainer Probestammes vor allem auffällt, ist die Farbe des Kernholzes. Bei keinem der untersuchten 58 Probestämme zeigte sich eine so intensiv dunkelrote Färbung des Kernes, auch an den breiten Zonen des Frühjahrsholzes, wie bei dieser Lärche. Das Spätholz ist durchaus scharf vom Frühholze abgegrenzt, tief dunkelhhornbraun. Dieses Holz ist somit als ein sehr gutes zu bezeichnen.

Abbildung 8 auf Tafel IV zeigt Holz vom Stamm 49, einer 90jährigen Lärche aus dem mährischen Hügellande, in 514 m Meereshöhe in einem Mischbestande von Weißkiefer und Rotbuche am Rande eines Feldes erwachsen. Auch dieses Holz von nicht autochthonem Standorte ist von sehr guter Qualität; die Jahrringbreite entspricht annähernd dem Mittel, das für Lärchenholz im allgemeinen ermittelt wurde (1·91 mm im Durchschnitt des ganzen Stammes). Das Holz des Stammes teilt mit dem des vorangeführten die Eigentümlichkeit, daß das spezifische Gewicht am Stockabschnitte ein sehr hohes ist und nach oben am Stamm außerordentlich sich verringert, eine Eigentümlichkeit, die bei freistehenden und Randstämmen Regel ist; es beträgt für den ganzen Stamm durchschnittlich immer noch 63·2 bei einer Druckfestigkeit von 524 kg/cm<sup>2</sup>. Sehr hoch ist die Elastizität; der Modulus für Druck beträgt 156·5 t/cm<sup>2</sup>, jener für Biegung 150·5 t/cm<sup>2</sup>; ebensohoch sind die Tragmoduli, und zwar der der Druckelastizität 329 kg/cm<sup>2</sup>, der der Biegungselastizität 612 kg/cm<sup>2</sup>, während der Biegungs-Bruchmodul 921 kg/cm<sup>2</sup> erreicht. Auffallend dunkelrot ist die Färbung des Kernholzes am Stockabtriebe; die Spätholzringe sind, wie dies für alle schweren Lärchenhölzer charakteristisch ist, scharf von den Frühjahrsholzringen abgegrenzt und dunkel hornartig.

Die Abbildungen 9 und 10 der Tafel V stellen das Optimum der Qualität von Lärchenholz überhaupt dar; dabei ist Abbildung 9 Holz von nicht autochthonem Standorte aus dem Wienerwald (Probestamm Nr. 1), Abbildung 10 Holz einer autochthonen Lärche aus den Nordtiroler Zentralalpen (Probestamm Nr. 23).

Die Wienerwaldlärche (Stamm Nr. 1) ist in geringer Meereshöhe (400 m) auf kräftigem Mineralboden im Mischbestande mit Tanne und Buche, vorwiegend und mit Kronenfreiheit erwachsen, 81 Jahre alt, die Jahrringbreite entspricht dem Durchschnitt für Lärchenholz (2·24 mm), das spezifische Lufttrockengewicht ist hoch (64·2), die Druckfestigkeit ebenfalls (567 kg/cm<sup>2</sup>). Sehr hoch sind die Elastizitätsmoduli (178·9 t/cm<sup>2</sup> für Druck, 152·6 t/cm<sup>2</sup> für Biegung), ebenso die Tragmoduli (360 kg/cm<sup>2</sup> für Druck, 501 kg/cm<sup>2</sup> für Biegung) und die Biegungsfestigkeit (900 kg/cm<sup>2</sup>). Die bautechnische Qualität dieses Lärchenholzes ist demgemäß eine vorzügliche, was auch schon die sehr breiten, scharf und unvermittelt vom Frühholz geschiedenen Spätholzringe andeuten.

Abbildung 10 der Tafel V, eine alpine Lärche aus Nordtirol (Nr. 23) zeigt Holz von bautechnisch bester Qualität; dieser Probestamm ist in mäßiger Meereshöhe (650 m) auf einem Schotterhügel, also nicht einmal gutem Standorte, und zwar als Randstamm gegen eine Verjüngungsfläche erwachsen, 90 Jahre alt. Das Holz zeichnet sich durch ein außerordentlich hohes spezifisches Gewicht (70·2 im lufttrockenen Zustand) und demgemäß sehr hohe Druckfestigkeit (588 kg/cm<sup>2</sup>) aus; auch die übrigen Elastizitäts- und Festigkeitswerte bedeuten Höchstwerte für Lärchenholz überhaupt: So betragen die Elastizitätsmoduli 175·1 und 158·2 t/cm<sup>2</sup> für Druck, beziehungsweise für Biegung, die Tragmoduli 342 kg/cm<sup>2</sup>, beziehungsweise 552 kg/cm<sup>2</sup>; die Biegungsfestigkeit erreicht eine Höhe von 1098 kg/cm<sup>2</sup>. Da die Jahrringbreite nur 1·77 mm im Durchschnitt für den ganzen Stamm beträgt, so machen die ausnehmend breiten und vom Frühholze scharf abgesetzten Spätholzringe einen sehr hohen Prozentsatz (fast 50% bei dem dargestellten Querschnitt) aus und erklären die große Schwere und Festigkeit dieses Holzes. Die Farbe des Kernholzes ist tief dunkelrot, die Spätholzringe dunkelbraun, hornartig glänzend. Das Holz dunkelt an der Luft und am Lichte stark nach, was offenbar mit dem großen Gerbstoffgehalt zusammenhängt, der seinerseits wieder dem Holze eine besondere Dauerhaftigkeit verleiht. Wie ich schon im Hefte Lärche IV (Seite 18) nachgewiesen habe, ist dieses schwerste Lärchenholz auch dasjenige, das bei der Auslaugung im Wasser den größten Gewichtsverlust (über 15%) durch Entzug der wasserlöslichen und auslaugbaren Stoffe erfährt.

Jahrringbreite, spezifisches Trockengewicht und Druckfestigkeit bei den Lärchenwuchsgebiete und Vergleich der bau-

Tabelle 15.

**verschiedenen Trockengewichtsstufen des Lärchenholzes aller 10 untersuchten technischen Qualität dieser Hölzer untereinander.**

zifisches Absoluttrockengewicht = $s_0$						Druckfestigkeit absoluttrockenen Holzes = $\beta_0$										
Krain	Oberösterreich-Steiermark	Erzgebirge	Böhmerwald	Mähren	Galizien	Wienerwald	Schlesien	Nordtirol	Südtirol	Krain	Oberösterreich-Steiermark	Erzgebirge	Böhmerwald	Mähren	Galizien	
100fach						$kg/cm^2$										
						631	627									
						41·7	.								639	
						42·6	601	673							647	
						43·7	.	647							658	
						44·6	742	720							708	
						45·7	795	716							752	
						46·5	713	737							772	
						46·8	.									
						47·5	47·8	47·6	813	763	689	882				
						48·6	48·6	48·5	823	830	845	814				
						49·8	49·8	49·5	49·8	831	887	852	823			
						50·9	50·5	50·5	50·7	50·4	949	885	876	834		
						51·6	51·7	51·6	51·5	51·5	926	896	884	848		
52·5	52·6	52·6	52·5	52·6	52·6	935	938	928	887	916	834	897	881	901	909	
53·4	53·3	53·6	53·6	53·6	53·6	930	947	959	924	840	900	874	909	958	913	
54·4	54·5	54·6	54·5	54·6	54·5	960	963	981	953	942	884	916	953	950	930	
55·5	55·5	55·5	55·5	55·5	55·4	1016	985	1006	946	970	909	987	968	977	910	
56·5	56·6	56·5	56·5	56·7	56·5	1023	1022	1031	977	999	951	985	1010	933	937	
57·5	57·4	57·4	57·5	57·6	57·5	1027	1029	1033	994	1025	956	1010	1048	932	974	
58·7	58·5	58·5	58·4	58·5	58·9	1047	1077	1065	1012	1050	956	977	986	983	916	
59·4	59·6	59·5	59·5	59·5	.	1089	1095	1096	1023	1025	983	1032	1020	960		
60·4	60·4	60·4	60·5	60·6	.	1145	1081	1104	1074	1063	992	1067	1047	1017		
61·5	61·6	61·5	61·7	61·5	.	1211	1173	1111	1076	961	1139	1018	1043			
62·5	62·5		62·2	62·4	.	1167	1143	1188	1138	1124	933		1009	1023		
63·6	63·1		63·8	63·5	.	1179	1203	1168	1091	1100	1014		1099	1117		
64·5			64·5	64·4	.	1230	1230	1211		1057			1191	1046		
65·7				65·5	.	1214	1223	1239		1128				1132		
66·4				66·5	.	1175	1179	1246		1208				1226		
67·3				67·7	.	1298		1238		1195				1219		
68·6				68·3	.	1263	1236	1322		.				1237		
69·4				69·5	.	1381	1312			1240				1088		
70·7				70·8	.					1177				1282		
				71·5	.	1392		1337							1186	
				72·2	.	1200		1302								
				73·6	.					1293						
					.					1294						
61·2	56·1	55·8	58·5	58·0	49·5	1052	974	1049	881	1073	926	961	915	994	818	
						18·37	17·89	18·21	17·04	17·55	16·51	17·36	17·12	17·14	16·53	
55·5	55·6	55·6	55·5	55·6	55·6	1004	995	989	956	963	915	961	941	941	927	
						18·09	17·90	17·81	17·21	17·35	16·46	17·30	16·95	16·92	16·68	

## 8. Vergleich der bautechnischen Qualität des Lärchenholzes der einzelnen Wuchsgebiete.

Will man die bautechnische Qualität der Hölzer einer Holzart aus verschiedenen Wuchsgebieten untereinander ziffermäßig vergleichen, so kann dieser Vergleich entweder nach absolutem oder nach relativem Maßstabe erfolgen. Der erstere Maßstab zieht die Mittelzahlen der Gewichts- und Festigkeitswerte des gesamten, zur Untersuchung gelangten Materials heran und setzt diese absoluten Zahlenwerte miteinander in Vergleich; der zweite, relative Maßstab vergleicht die Festigkeitswerte für ein bestimmtes, für alle in den Vergleich einzubeziehenden Hölzer genau gleiches spezifisches Gewicht, indem er sich auf die Forderung der Bautechnik stützt, daß ein Baumaterial bei möglichst geringem Gewicht eine möglichst große Festigkeit haben solle.

Dieser Forderung leistet der Qualitätsquotient  $\frac{\text{Druckfestigkeit}}{\text{spezifisches Gewicht}} \left( \frac{\beta}{s} \right)$  Genüge, wobei  $\beta$  und  $s$  bei gleichem Feuchtigkeitszustand des Holzes zu ermitteln sind. Man wird zweckmäßigerweise den Qualitätsquotienten entweder für den absoluttrockenen Zustand  $\left( \frac{\beta_0}{s_0} \right)$  oder für den normallufttrockenen Zustand des Holzes  $\left( \frac{\beta_{15}}{s_{15}} \right)$  ermitteln.

Diese beiden Vergleichsmaßstäbe sind für alle 10 zur Untersuchung gelangten Wuchsgebiete aus Tabelle 15 zu ersehen. Die Jahrringbreiten und Druckfestigkeitswerte sind für jede einzelne Trockengewichtsstufe, die bei dem Material der 10 Wuchsgebiete vertreten ist, angegeben und das arithmetische Mittel für alle vertretenen Gewichtsstufen und für jedes Wuchsgebiet gezogen (absoluter Vergleichsmaßstab).

Es ist einleuchtend, daß der Vergleich dieser absoluten Zahlen Bedenken erregen muß, weil das Resultat zu sehr vom Zufall bei der Auswahl der Probestämme beeinflußt wird und nur dann verlässlich sein wird, wenn die Auswahl der Probestämme so getroffen wurde, daß die letzteren tatsächlich das Mittel der Holzqualität in dem betreffenden Wuchsgebiete darstellen. Das ist nun keine leichte Sache, denn man kann im voraus nicht beurteilen, welcher Qualität ein auszuwählender Stamm sein werde; und da die Schwierigkeit und Langwierigkeit der Holzuntersuchungen es nicht gestatten, eine große Anzahl von Probestämmen, die nach allen möglichen Wachstumsfaktoren ausgewählt sein sollen, aus jedem Wuchsgebiete zur Untersuchung heranzuziehen, so kann der Zufall in der Auswahl der Probestämme unmöglich ausgeschaltet werden, und es kann der Fall eintreten, daß man aus einem bestimmten Wuchsgebiete in der überwiegenden Zahl qualitativ gute oder schlechte Stämme erhalten hat, deren Ergebnis nicht den richtigen Mittelwert der Qualität darstellt.

Aus diesem Grunde ziehe ich einen relativen Maßstab zur Vergleichung der Holzgüte der untersuchten Wuchsgebiete vor, ermittle zu diesem Zwecke die Druckfestigkeit für ein ganz bestimmtes spezifisches Gewicht und vergleiche die zugehörigen Druckfestigkeitswerte der einzelnen Wuchsgebiete untereinander. In Tabelle 15 wurde zum Vergleiche das spezifische Absoluttrockengewicht von 55.5, welches überhaupt den Mittelwert für das Lärchenholz im allgemeinen darstellt, gewählt und die diesem spezifischen Trockengewichte entsprechende Druckfestigkeit des absoluttrockenen Holzes, die bei den einzelnen Lärchenwuchsgebieten eine verschiedene ist, als Vergleichsmaßstab ermittelt.

Die Gewichtsstufen, welche als Mittel jenes Trockengewicht von 55.5 ergeben, sind in Tabelle 15 zwischen zwei horizontalen Strichen eingeschlossen; bei den Wuchsgebieten Wienerwald, Schlesien, Nord- und Südtirol, Böhmerwald und Mähren sind es die Gewichts-

stufen von 47/48 bis 63/64, bei den Wuchsgebieten Krain und Galizien die Stufen 52/53 bis 58/59, bei den Wuchsgebieten Oberösterreich-Steiermark und Erzgebirge die Trockenheitsstufen 49/50 bis 61/62. Als Mittel des von diesen Grenzen eingeschlossenen spezifischen Absoluttrockengewichtes ergibt sich natürlich bei allen Wuchsgebieten 55·5.

Wir sehen, daß die Jahrringbreite und die Druckfestigkeit des Lärchenholzes der verschiedenen Wuchsgebiete trotz des gleichen spezifischen Absoluttrockengewichtes von 55·5 sehr verschieden sind. Die erstere beträgt laut Tabelle 15

bei der Südtiroler Lärche	1·40 mm (Minimum)
bei der Krainer Lärche	3·32 mm (Maximum);

die Druckfestigkeit absoluttrockenen Lärchenholzes für ein spezifisches Trockengewicht von 55·5

beim Wuchsgebiet Oberösterreich-Steiermark (Graslärche)	915 kg/cm <sup>2</sup> (Minimum)
beim Wuchsgebiet Wienerwald	1004 kg/cm <sup>2</sup> (Maximum)

und es reihen sich demgemäß die 10 hier untersuchten Lärchenwuchsgebiete nach dem Qualitätsquotienten  $\frac{\beta_0}{s_0}$ , beim schlechtesten Holze beginnend, folgendermaßen ein: 1. Oberösterreich-Steiermark, 2. Galizien, 3. Mähren, 4. Böhmerwald, 5. Südtirol, 6. Erzgebirge, 7. Krain, 8. Nordtirol, 9. Schlesien, 10. Wienerwald.

Da aber die bautechnische Qualität eines Holzes nicht allein von der Druckfestigkeit und dem spezifischen Gewichte abhängt, sondern auch die Elastizitätsverhältnisse und nicht zum mindesten auch die Biegungsfestigkeit eine wichtige Rolle spielen, so ist es notwendig, auch diese Eigenschaften in den Kalkül einzubeziehen, wie dies in der später unten folgenden Tabelle 16 geschehen ist.

Prof. Dr. Borgmann-Tharandt hat in seinem Aufsatze: „Forstliche Tagesfragen“ im Tharandter forstlichen Jahrbuche (64. Band, 3. Heft 1913) die von mir im Hefte Lärche IV nach dem Maßstabe des Qualitätsquotienten vorgenommene Reihung der in dem genannten Hefte zur Untersuchung gelangten 4 Lärchenwuchsgebiete: 1. Wienerwald (bestes Holz), 2. Schlesien, 3. Nordtirol, 4. Südtirol (schlechtestes Holz) als nicht zutreffend erklärt und ist auf Grund seiner Gegenrechnung zu dem Ergebnisse gekommen, daß dem Lärchenholze von Nordtirol bezüglich seiner Qualität die erste Stelle einzuräumen sei, worauf dann erst das Holz der Wuchsgebiete Wienerwald, dann Schlesien und schließlich Südtirol zu folgen hätte. Seine Berechnung gründet sich darauf, daß tatsächlich die prozentische Anzahl der Stämme mit höherem spezifischen Gewicht und höherer Druckfestigkeit beim Material aus Nordtirol größer ist als bei jenem vom Wienerwalde, beziehungsweise Schlesien.

Borgmann's Gedankengang und Rechnungsweise trifft vollkommen zu; seine Einwendungen gegen meine Schlußfolgerung wären berechtigt, wenn die Voraussetzungen richtig wären, daß das geworbene und untersuchte Holzmaterial tatsächlich nach Zahl der Probestämme und Verteilung in die Güteklassen das Holzmaterial der betreffenden Wuchsgebiete repräsentieren würde. Da aber diese Voraussetzung, wie ich schon oben auseinandergesetzt habe, wahrscheinlich nicht zutreffen dürfte, so habe ich zu dem Auswege gegriffen, den Qualitätsquotienten  $\frac{\beta_0}{s_0}$  bei dem für alle Wuchsgebiete gemeinschaftlichen spezifischen Trockengewichte von 55·5 bei der Qualitätsschätzung und Einreichung zugrunde zu legen. Hiernach käme dem Wienerwald-Lärchenholze kraft des Qualitätsquotienten von 18·09, der auch bei den im vorliegenden Hefte Lärche V neu hinzugekommenen Wuchsgebieten nicht

übertroffen wird, die erste Stelle zu. Ich zog daraus den Schluß, daß der Satz, „daß eine Holzart nur auf ihrem natürlichen Standorte das beste Gedeihen findet und nur hier ein Optimum an Holzgüte erreicht“, nicht aufrecht zu erhalten sei. Die gegenständlichen, auf ein weiteres Material gestützten Untersuchungen über die vorzügliche bautechnische Qualität der Lärchen aus Krain und aus Mähren, die beide nicht autochthon sind, bestärken mich in dieser Anschauung, der ich in obigem Satze Ausdruck verliehen hatte. Ich gebe aber zu, daß dieser Satz, um nicht Anstoß zu erregen, vielleicht in dem Sinne hätte formuliert werden sollen, daß „die Lärche zu jenen Holzarten zählt, welche auch fernab von ihrem natürlichen Verbreitungsgebiete ein Holz von vorzüglicher Qualität zu erzeugen vermögen.“

Wir wollen nun untersuchen, wie sich die Qualitätsschätzung und Reihung nach der Güte beim Lärchenholzmaterial aus den 10 in die Untersuchung einbezogenen Wachstumsgebieten, beziehungsweise Provenienzen ergibt, wenn man nicht nur das spezifische Gewicht und die Druckfestigkeit, sondern auch die Eigenschaften der Druck- und Biegungselastizität und -Festigkeit in den Kalkül einbezieht.

Zu diesem Zwecke wurde nachstehende Tabelle 16 angelegt. Sie enthält für die einzelnen Lärchenwuchsgebiete 1. die absoluten und 2. die relativen Qualitätsmaßstäbe und für jede der zum Vergleich herangezogenen ziffermäßig ausgedrückten Eigenschaften den Reihungs-Exponenten 1 bis 10, d. i. die Ziffer, in welcher jedes der 10 Wuchsgebiete nach der Höhe dieser Eigenschaften rangiert, wobei der niedrigste vorkommende Wert mit 1, der höchste mit 10 bezeichnet wird. Die Reihenfolge, in welcher die einzelnen Wuchsgebiete aufeinander folgen, ist natürlich bei den in Vergleich gezogenen Eigenschaften nicht immer die gleiche, differiert sogar in manchen Fällen beträchtlich (z. B. beim Krainer Lärchenholz, welches beim spezifischen Gewicht und bei der Druckfestigkeit des absoluttrockenen Zustandes den Weiser 10, beim Tragmodul der Druck- und Biegungselastizität, sowie beim Druck-Bruchmodul der 50 cm langen Prismen nur den Weiser 5 erhält).

Summiert man diese Qualitätszeiger für jedes einzelne Wuchsgebiet und ordnet die Summenzahlen wieder nach ihrer Höhe, so ergibt sich schließlich folgende Reihenfolge, in welcher die Lärchenhölzer der 10 untersuchten Wuchsgebiete nach ihrer bautechnischen Güte aufeinander folgen: 1. Galizien (schlechtestes Holz); 2. Oberösterreich-Steiermark (Wiesenlärche); 3. Südtirol; 4. Böhmerwald; 5. Erzgebirge; 6. Mähren; 7. Schlesien; 8. Krain; 9. Nordtirol; 10. Wienerwald (bestes Holz). Es steht daher auch nach dieser Qualitätsbewertung das Wienerwald-Lärchenholz an erster Stelle.

Es erübrigt nur noch, einige allgemeine Bemerkungen über das Lärchenholzmaterial der 6 in diesem Hefte behandelten Wuchsgebiete: Krain, Oberösterreich-Steiermark, Erzgebirge, Böhmerwald, Mähren und Galizien in dem Sinne zu machen, wie dies für das Material der Wuchsgebiete Wienerwald, Schlesien, Nord- und Südtirol in dem Hefte Lärche IV bereits geschehen ist.

Das Krainer Lärchenholz ist, wie schon vorhergehend geschildert wurde, von sehr guter Qualität, die sich auch in dem Preise dieses Holzes ausdrückt. Lärchenholz wurde (im Jahre 1909) in Landstraß in Krain, woher der untersuchte Probestamm stammt, mit 18 K pro 1 fm bezahlt, während das dortige Eichenholz von sehr guter Qualität durchschnittlich nur 17 K pro 1 fm eintrug.

**Übersicht der wichtigsten bautechnischen Eigenschaften des Lärchenholzmateriales  
der einzelnen Wuchsgebiete und Einreihung derselben nach der Qualität in eine  
Rangordnung.**

**Tabelle 16.**

Lärchen-Wuchsgebiet	Absolute Qualitätsmaßstäbe															
	Durchschnittliches spezifisches Absolut-trockengewicht aus allen Proben				Durchschnittliche Druckfestigkeit absol. trock. Holzes aus allen Proben				Druck-Elastizität und -Festigkeit				Biegungs-Elastizität und -Festigkeit			
	Wert	Reihenfolge	Wert	Reihenfolge	Wert	Reihenfolge	Wert	Reihenfolge	Elastizitätsmodul	Grenz-(Trag-)Modul	Bruchmodul (Druckfestigkeit 50 cm langes Prisma)	Elastizitätsmodul	Grenz-(Trag-)Modul	Bruchmodul (Biegungsfestigkeit)		
	Lufttrockenen Lärchenholzes															
Wienerwald .	57·2	7	1052	9	150·0	10	323	10	542	10	137·5	10	500	10	900	10
Schlesien .	54·5	4	974	6	139·4	8	245	4	467	6	121·0	6	429	6	722	4
Nordtirol .	57·6	8	1049	8	145·8	9	277	6	503	9	133·6	9	494	9	841	9
Südtirol .	51·7	2	881	2	117·0	3	227	3	421	2	106·7	3	381	2	731	5
Krain .	61·2	10	1073	10	135·8	7	258	5	461	5	123·6	8	409	5	793	7
Oberösterreich-Steiermark .	56·1	6	926	4	113·2	2	207	2	421	3	106·5	2	393	4	717	3
Erzgebirge .	55·3	5	961	5	131·4	5	282	9	467	7	112·6	4	387	3	701	6
Böhmerwald .	53·5	3	915	3	125·5	4	230	8	438	4	112·7	5	443	7	760	8
Mähren .	58·0	9	994	7	132·9	6	279	7	478	8	121·9	7	490	8	813	8
Galizien .	49·5	1	818	1	101·9	1	197	1	341	1	94·8	1	351	1	620	1
Relative Qualitätsmaßstäbe																
Lärchen-Wuchsgebiet	Druckfestigkeit absolut. trock. Holzes für $s_0 = 35\%$ aus Einzelproben								Qualitätsquotient							
	Wert	Reihenfolge	Wert	Reihenfolge	Wert	Reihenfolge	Wert	Reihenfolge	Wert	Reihenfolge	Wert	Reihenfolge	Wert	Reihenfolge	Summe aller Reihenfolge-ziffern	Schließ-liche Rang-ordnung
Wienerwald .	1004	10	18·37	10	18·09	10	17·90	10	8·66	9	2·47	10	135	10		
Schlesien .	995	9	17·89	8	17·90	9	17·41	7	8·61	6	1·87	3	88	7		
Nordtirol .	989	8	18·21	9	17·81	8	17·83	9	8·57	4	2·28	9	116	9		
Südtirol .	956	5	17·04	3	17·21	5	16·59	3	8·05	1	1·96	5	47	3		
Krain .	963	7	17·55	7	17·35	7	17·18	6	7·90	2	2·22	8	93	8		
Oberösterreich-Steiermark .	915	1	16·51	1	16·46	1	16·46	1	8·00	3	1·95	4	37	2		
Erzgebirge .	961	6	17·36	6	17·30	6	17·42	8	8·84	10	1·80	2	78	5		
Böhmerwald .	941	4	17·12	4	16·95	4	17·05	5	8·58	7	2·12	6	70	4		
Mähren .	941	3	17·14	5	16·92	3	16·79	4	8·10	5	2·22	7	87	6		
Galizien .	927	2	16·53	2	16·68	2	16·49	2	7·95	2	1·67	1	19	1		

Das Holz der Gras- oder Wiesenlärche aus den Salzkammergut-Alpen Oberösterreichs und Steiermarks ist trotz seines ziemlich hohen spezifischen Gewichtes von schlechter Beschaffenheit; namentlich sind seine Elastizitätseigenschaften sehr niedrig. Diese Freistandslärchen sind naturgemäß sehr abholzig und die Astigkeit ist als nächste Folge des Freistandes die höchste unter allen untersuchten Lärchenhölzern (18 starke und 51 schwache Äste an dem 2,2 m langen Klotz im unteren Stammteil). Eine weitere Folge des Freistandes ist auch das bedeutende Stärkenwachstum, welches wiederum eine hohe Ringbreite zur Folge hat. Das Holz der Wiesenlärchen gilt wegen seiner lichten Kernfarbe als wenig dauerhaft.

Das Lärchenholz aus dem Erzgebirge ist von mittlerer Güte; die Jahrringbreite hält sich unter dem Mittel, das Verhältnis zwischen Druckfestigkeit und spezifischem Gewicht ist ein besonders günstiges; nur die Zähigkeit des Holzmaterials ist gering.

Leider ist das Vorkommen der Lärche im Erzgebirge, soweit es sich um hiebsreife Stämme handelt, ein sehr vereinzeltes. Dasselbe gilt auch von der Böhmerwald-Lärche. Die Probestämme aus diesem Wuchsgebiete zeigen eine besonders günstige, vollholzige Schaftform. Die Ringbreite ist eine mittlere, dem Normalmaß für Lärchenholz überhaupt entsprechende. Die Astigkeit ist etwas größer als beim Erzgebirgs-Lärchenholze, die Zähigkeit bedeutend höher als bei jenem, dem das Böhmerwald-Lärchenholz übrigens bezüglich seiner Qualität sehr ähnelt.

Das mährische Lärchenholz ist von vorzüglicher Beschaffenheit. Die Formverhältnisse der Schäfte sind sehr günstige; die Zahl der starken Äste ist gering, dafür die der schwachen Äste am unteren Stammteile eine höhere. Das Holz hat ein sehr hohes spezifisches Gewicht, sehr hohe Elastizitätseigenschaften, auch eine große Zähigkeit. Die auffallend dunkle Färbung des Kernholzes deutet die besondere bautechnische Güte dieses Holzmaterials an.

Das galizische Lärchenholz endlich ist unter allen von mir untersuchten Lärchenhölzern das schlechteste. Die Stämme haben ungünstige, abholzige Formen, sind auch sehr astig. Das Holz ist außergewöhnlich leicht, von geringer Festigkeit, jedoch etwas größerer Zähigkeit und von sehr blasser Farbe. Ob diese Holzfehler wenigstens teilweise nicht eine Folge des jugendlichen Alters der untersuchten Probestämme sind, ließ sich nicht feststellen; denn ältere Stämme als die geworbenen fand ich im galizischen Tatragebiete nicht vor.

# ANHANG.

---

TABELLEN I, II, III UND IV.

---



**Tabelle I.**

# **Verzeichnis**

der für Zwecke von Qualitäts- und Festigkeitsuntersuchungen im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Landstraß (Krain), auf Wiesmähdern der steiermärkischen und oberösterreichischen Salzkammergut-Alpen in Mitterndorf und Steinbach am Attersee, im k. k. Forstwirtschaftsbezirke Neudek im böhmischen Erzgebirge, im Reviere Vorderstift des fürstlich Schwarzenberg'schen Forstamtsbezirkes Oberplan (Böhmerwald), in den Revieren Verlagsplatz und Habruwka der fürstlich Liechtenstein'schen Forstamtsbezirke Posořitz und Adamsthal (mährisches Hügelland bei Kiritein) und in den Revieren Zakopane und Bukowina der gräflich Zamoyski'schen Herrschaft Zakopane (Tatragebiet der galizischen Karpathen) zur Fällung gelangten

## **Lärchen-Probestämme und Beschreibung der standörtlichen Verhältnisse.**

### **Fällungszeit der Probestämme:**

Aus Krain	21. September 1909
aus Steiermark und Oberösterreich	5. und 8. Juli 1910
aus dem Erzgebirge	23. Juli 1910
aus dem Böhmerwalde	22. August 1910
aus Mähren (Hügelland)	30. und 31. Mai 1912
aus Galizien (Karpathen, Tatragebiet)	11. und 12. Juli 1912

### Tabelle I.

Lärche aus Krain, Wiesenlärche aus Steiermark.

## Standorts-, Bestandes- und Probestammbeschreibung.

S t a n d o r t e s	Bestandes-Beschreibung	Charakteristik des P r o b e s t a m m e s
allgemeine und spezielle Bodenbeschaffenheit		
Kalk. Frischer, tiefgründiger, humoser, sandiger Lehm Boden. Moos- und Nadeldecke, Farren.	Fichte mit Lärchen, Eichen und Weißkiefern, einzelnen Birken und Weißbuchen; im Zwischenbestande Edelkastanie (Stockausschläge). Fichtenstangenholz, gutwüchsig, ungleichmäßig in Stärke und Höhe, astrein. Lärche künstlich eingebracht, der Fichte stark vorwüchsigt, die Fichte an Stärke und Höhe weit überragend. Eiche und Kiefer schlechtwüchsigt.	Rauhborkiger, astreiner Stamm mit hoch angesetzter, seitlich abgeflachter, einseitig bedrängter Krone. In der Jugend sehr rasch erwachsen, daher breitringig, späterhin schwächer Zuwachs. Einzelne Dürräste beim Kronenbeginn. Größter Kronendurchmesser 5'5".
Alpenkalk. Frischer, etwas seichter Lehm- boden. Wiesmahd. Dichte Grasnarbe. Hier und da zutage tretende Steinblöcke. Oberhalb des Weidegutes Kragl gelegen.	Einzelne, freistehende Lärchen als Schirmbäume für das Weidevieh. In der Nachbarschaft Weidewald aus Fichten, Tannen und Lärchen, räumlich bestockt. Autochthones Standort, jedenfalls angeflogen.	J u n g e Freistandslärche (Gras- oder Wiesenlärche), von Jugend auf im Freistande erwachsen. Vom Waldrande 50 m entfernt, einer Gruppe von Freistandslärchen entnommen, gegen Ost und Süd ganz frei; abholzig. Sehr starke, tief angesetzte, allseitig gleichmäßig entwickelte, kegelförmig ausgebildete Krone; einzelne Wasserreiser. Kronendurchmesser 8'7 m. Breitringiges Holz mit breitem Splint; letzter Höhentrieb 38 cm lang.
Wie vor. In einer sanften Mulde des Wies- mahdes an einem Wasserlauf, auf einem kleinen trockenen Steinhügel, Umgebung versumpft.	Wie vor. In nächster Nähe des Bestandesrandes.	A l t e Freistandslärche am Rande des Wiesmahdes freiständig erwachsen. Gerade- und hochschaftig, hochangesetzte Krone. Anfangs raschwüchsigt, späterhin mit schwachem Zuwachs. Geringe Splintbreite. Starkborkig. Kronendurchmesser 12 m.

**Tabelle I** (Fortsetzung).

## Wiesenlärche aus Oberösterreich.

## Standorts-, Bestandes- und Probestammbeschreibung.

Standortes	Bestandes-Beschreibung	Charakteristik des Probestammes
allgemeine und spezielle Bodenbeschaffenheit		
<p>Sandstein an der Grenze gegen den Alpenkalk des Höllengebirges. Mäßig tiefgründiger Lehmboden, trockener Wiesboden, nach West exponiert. Mildes Klima, 80 m über dem Spiegel des Attersees (465 m).</p> <p>Wie vor. Etwa 50 m tiefer als der vorige Stamm gestanden, daher mehr geschützt.</p>	<p>Räumlich gestellte und teilweise isoliert stehende Wiesenlärmchen; stets freiständig erwachsen. In der Nähe Obstgärten und Feldgesträuche mit Ahornen.</p> <p>Autochthoner Standort, jedenfalls angeflogen.</p> <p>Wie vor.</p> <p>Am Rande einer Wiese und am Waldesaum, in der Nähe eines Bachlaufes. Nachbarwald aus Fichten, Buchen, Tannen, Eschen und Bergahorn zusammengesetzt.</p>	<p>Freistehende Wiesenlärmche (Graslärmche), gegen den Berghang geneigt. Schwache, hochangesetzte, weil vor 20 Jahren geschnitten Krone, starkastig.</p> <p>Grobringiges Holz, mit scharfem Unterschied in der Jahrringbreite nach der Schneitelung. Anbrüchige Stellen im Zopfteil infolge der Schneitelung.</p> <p>Durchmesser der Krone 6 m.</p> <p>Freistehende Wiesenlärmche (Graslärmche). Unterer Schafteil ganz astrein, weil geschnitten, daher starke, überwallte Aststummeln.</p> <p>Stets im Freistande erwachsen. Krone in der Mitte des Schafes beginnend, regelmäßig geformt, starkastig.</p> <p>Kronendurchmesser 9 m, Stamm schwach von West gegen Ost geneigt, rauhborkig.</p>

**Tabelle I** (Fortsetzung).

## Lärche aus dem Erzgebirge.

## Standorts-, Bestandes- und Probestammbeschreibung.

Standortes	Bestandes-Beschreibung	Charakteristik des Probestamms
allgemeine und spezielle Bodenbeschaffenheit		
<p>Granit. Tiefgründiger, humoser, sandiger Lehm Boden. Moos und Nadeldecke, <i>Vaccinium vitis idaea</i> und <i>myrtillus</i>.</p> <p>Wie vor.</p>	<p>Mischbestand aus Fichte 0'3, Lärche 0'6, Weißkiefer 0'1 und einzelnen Tannen. Fast reiner Lärchenhorst. Lärchen von sehr gesundem Aussehen, anfangs raschwüchsig, später im Zuwachs stockend. Bestockung 0'6, III. Bonität (von 5 Bonitätsklassen). Bestand zirka 100jährig, hochschaftig, schlank, astrein. Lärche 40 cm stark, Fichte und Kiefer schwächer. Guter Fichten-Unterwuchs. Künstlich verjüngt. Lärche hier nicht autochthon.</p> <p>Wie vor.</p>	<p>Schlanker, astreiner Schaft, sehr hoch angesetzte, schwache Krone, mit 5 m Kronendurchmesser.</p> <p>Stamm stark exzentrisch gewachsen; die engerige, weiche Seite bergwärts nach Süd gerichtet. Hoch angesetzte Krone. Letzter Höhentreib 10 cm lang.</p>

### Tabelle I (Fortsetzung).

## Lärche aus dem Böhmerwalde.

Des Probestammes									
Nummer	Holzart			Alter					
		Jahre		Brusthöhen- durchmesser		Scheitelhöhe		Höhe des Kronenansatzes	
45	Lärche	100	47·0	36·1	23·5	34·9	0·520	Kronenland und Wuchsgebiet	
46	Lärche	100	52·0	35·0	23·5	32·9	0·497	Böhmen. Böhmerwald.	
								Fürstlich Schwarzenberg'sche Herrschaft Krumau, Forstamt Oberplan, Revier Vorderstift.	
								Forstbezirk	
								Matschiewiese Abteilung 3 b	
								Abteilung und Unterabteilung	
								geographische Breite und Länge	
								örtliche Lage und Exposition	
								Höhe über dem Meere	
								m	

## Standorts-, Bestandes- und Probestammbeschreibung.

Standortes	Bestandes-Beschreibung	Charakteristik des Probestammes
<p>allgemeine und spezielle Bodenbeschaffenheit</p> <p>Granit. Tiefgründiger, sehr humoser, sandiger Lehmkörper, stellenweise grobsteinig. Anmoorig, jedoch entwässert. Nadel- und Unkrautdecke, Laub. Petasites, Senecio, Farren. Klima: Langer, schneereicher Winter, kurzer, von Spätfrösten begleiteter Frühling, feuchter, mäßig kühler Sommer, trockener Herbst. Rauhes Klima. Niederschlag 1083 mm jährlich, 160 Niederschlagstage. Mittlere Jahrestemperatur 5,6° C, Mitteltemperatur Mai—September 14,3° C. Monatsmaximum der Temperatur Juli + 15° C, Minimum Jänner mit — 5° C. Am Fuße des Hochficht.</p> <p>Wie vor.</p>	<p>Fichte 0,6, Tanne 0,4, einzelne Lärchen und Buchen. 90 bis 100jähriger schöner Bestand, 0,6 bestockt (Lichtung 1909), l. Bonität. Sehr langsaftiges, astreines Holz. Bestand zur Herbeiführung der natürlichen Verjüngung gelichtet. Einzelne Fichten bis 40 m hoch, teilweise auf Schusterstühlen stehend. Lärche stärker als die Fichte. Windbruch- und Windwurfstücke. Lärche nicht autochthon, vor etwa 100 Jahren gleichzeitig mit Fichte gesät.</p> <p>Wie vor.</p>	<p>Sehr hoch angesetzte, schwache Krone von 5,5 m größtem Kronendurchmesser; einzelne Dürräste am Schafte. Letzter Höhentrieb 20 cm lang, Exzentrisch gewachsen, schmale Seite gegen Westen. Im Jahre 1900 der Nachbarbestand vom Westwinde geworfen. 150 m vom Schwarzenberg-Kanal entfernt.</p> <p>Stamm gerade gewachsen, in der nächsten Nähe des Schlagrandes (der Windwurfläche). Schr hoch angesetzte, schwache Krone von 7,8 m größtem Kronendurchmesser, einseitig entwickelt mit einzelnen Dürrästen. Letzter Jahrestrieb 10 cm lang, Exzentrisch gewachsen, Westseite des Stammes sehr engringig, Splint schmal.</p>

**Tabelle I** (Fortsetzung).

## Lärche aus dem Böhmerwald.

Des Probestamms												
Nummer	Holzart	Alter	Jahre	Brusthöhen- durchmesser <i>cm</i>	Scheitelhöhe	Höhe des Kronenansatzes	Kronenprozent	Formquotient $d_{l_1 h} : d_{l_4 h}$	Kronland und Wuchsgebiet			
									Forstbezirk	Abteilung und Unterabteilung	geographische Breite und Länge	örtliche Lage und Exposition
47	Lärche	97	46·1	38·1	19·3	41·7	0·574	Böhmen, Böhmerwald.		Bären- loch, Abteilung 21 g	Fast eben bis schwach östlich geneigt	785
48	Lärche	97	48·0	38·9	22·0	35·1	0·538	Fürstlich Schwarzenberg'sche Herrschaft Krumau, Forstamt Oberplan, Revier Vorderstift.		Forstbezirk Bären- loch, Abteilung 21 g		

## Standorts-, Bestandes- und Probestammbeschreibung.

Standortes	Bestandes-Beschreibung	Charakteristik des Probestammes
allgemeine und spezielle Bodenbeschaffenheit		
<p>Granit. Sandiger, humoser, infolge Streudiebstahles etwas schlechterer Boden. Gras- und Nadeldecke, Moos, Unkraut (Oxalis). Unterhalb des Schwarzenberg-Kanals.</p> <p>Wie vor. Etwas dichtere Nadeldecke.</p>	<p>Fichte 0'5, Tanne 0'4, Lärche 0'1, einzelne Weißkiefern und Buchen. Gutwüchsiger, hoher, schlankschaftiger, astreiner Bestand, hiebsreif. II. Bonität, 0'7 bis 0'8 bestockt. Lärchenhorst am Waldesrande. Lärche stärker als Fichte und Tanne; einzelne sehr starke Lärchen. Künstlich verjüngt durch Saat nach vorangegangenem Fruchtbau.</p> <p>Wie vor. Etwas dichter bestockt.</p>	<p>Sehr hoch angesetzte Krone von 9 m Kronendurchmesser. Stamm steht etwas schief. Alter Gipfelbruch, daher Bajonettgipfel. Dürräste. Rotkerniges Holz.</p> <p>Krone sehr hoch angesetzt, einseitig entwickelt; größter Kronendurchmesser 11 m. Starker Wurzelanlauf; exzentrisch gewachsen; an der Nordwestseite schmälere Jahresringe. Harzriß im Kern mit starkem Harzausfluß. Stamm etwas krumm gewachsen, grobborkig; stand auf kleiner Erhöhung des Bodens.</p>

## **Tabelle I** (Fortsetzung). Lärche aus Mähren.

## Standorts-, Bestandes- und Probestammbeschreibung.

Standortes	Bestandes-Beschreibung	Charakteristik des Probestammes
allgemeine und spezielle Bodenbeschaffenheit		
Grauwacke. Mäßig tiefgründiger, humoser, sandiger Lehmboden auf Schotter von Quarz, Gneis, Grauwacke; Sandsteine und Konglomerate des Kulm. Nadeldecke, etwas Gras, Unkraut. Mildes Klima, Jahresmittel der Temperatur 7°46" C, des Niederschlags 665 mm.	Weißkiefer 0'8, Lärche 0'2, einzelne Rotbuchen. 80 bis 90 jährig, 0'7 bestockt, III. Bonität (nach Feistmantel). Bestandeswand durchlichtet. Künstlich verjüngt. Lärche hier nicht autochthon.	Sehr hoch angesetzte Krone, Schaft schlank, vollkommen gerade, astrein. Vorzüglicher Wuchs der Lärche. Holz am Stocke dunkelrot. Kronendurchmesser 5'3
Wie vor. Nadeldecke, Asperula.	Wie vor. Vollbestand.	Sehr hoch angesetzte, einseitig entwickelte Krone von 8'6 m Durchmesser. Schlanker, gerader, astreiner Schaft. Probestamm im Vollbestande erwachsen. Holz etwas blässer.
Devon-Kalk. Sehr tiefgründiger, frischer, humoser Lehmboden. Etwas Laubdecke, Nadelstreu, Moos, lichte Grasdecke, Asperula, Oxalis, Dentaria bulbifera, Paris quadrifolia, Farren.	Rotbuche und Weißbuche, einzelne Fichten, Lärchen und Weißkiefern. Buche schwach, Kiefer und Lärche stark. Lärche gruppenweise. Etwa 70 bis 80 jährig, sehr gute Bonität. Gelichteter Bestand mit 0'5 Bestockung, Vorbereitungshieb vor 6 Jahren eingelebt. Künstliche Verjüngung. Vorzüglicher Wuchs der Lärche.	Hoch- und schlankschaftiger Stamm, sehr hoch angesetzte, einseitig entwickelte Krone von 6 m Durchmesser. Stamm seit 10 Jahren an der Straßenlichtung einer erst gebauten Straße gestanden, daher Krone frei entwickelt. Holz am Stocke dunkelrot.
Wie vor.	Wie vor. Vollbestand, noch nicht gelichtet. Dichter Schlüß. Lärchengruppe im Buchengrundbestand. Schönster Lärchenwuchs.	Stamm ganz gerade, schwacher Wurzelanlauf. Krone sehr hoch angesetzt, allseitig gleichmäßig entwickelt, 4'3 m größter Kronendurchmesser. Holz etwas blässer.

**Tabelle I** (Fortsetzung).

## Lärche aus den galizischen Karpathen.

## Standorts-, Bestandes- und Probestammbeschreibung.

Standortes	Bestandes-Beschreibung	Charakteristik des Probestammes
allgemeine und spezielle Bodenbeschaffenheit		
Granitschotter. Seichtgründiger, sehr steiniger, schotteriger Lehmboden. Bodendecke Nadelstreu, Moos, Unkräuter (Oxalis).	Fichte, einzelne Lärchen. Gut geschlossenes Stangenholz mit einzelnen stärkeren, vorwüchsigen Stämmen. Fichte krank wegen Schälschadens (Ehemaliger Tiergarten). 60 jährig, 0·8 bestockt, IV. Bonität. Künstlich verjüngt.	Hoch angesetzte, schwache Krone von 8 m größtem Kronendurchmesser. Stamm exzentrisch gewachsen, an der Westseite schmalringig. Holz von blasser Kernfarbe mit wenig Spätholz.
Granit- und Dolomitschotter. Etwas seichtgründiger, grob-schotteriger Boden mit Grasdecke und Moos.	Fichte und Kiefer, am Rande der Wiesblöße Babuwka horstweise starke Lärchen. Lückig bestockt. IV. Bonität. Künstlich verjüngt (eingepflanzt).	Freistandslärche. Stamm ständig im Freistande erwachsen, sehr stark exzentrisch; an der Westseite gegen die Wiesblöße engringig. Exzentrität am Stocke: Radius der Schmalseite 11·5 cm, Radius der Breitseite 36·5 cm, Abholzig, ziemlich hoch angesetzte schwache Krone, Wasserreiser infolge Freistandes, diese allmählich in die Krone übergehend. Größter Kronendurchmesser 5 m.
Kalk. Tiefgründiger, humoser Kalkboden mit Nadel-, Moos- und lichter Unkrautdecke.	Fichte, einzelne Tannen, Buchen, Lärchen und Erlen. Mittelholz, viel schwache Stangen, Lärche vorherrschend und stark vorwüchsig. Undurchforsteter Bestand, infolge Schneedruckschadens etwas lückig. 45 bis 50 jährig, III. Bonität, 0·8 bestockt. Künstlich verjüngt. Fichtengrundbestand stark im Wachstum zurückgeblieben.	Junger Stamm mit sehr gutem Zuwachs, schwache Borke. Vorherrschend. Mittelhoch ange setzte, schwache Krone. Im Schluß erwachsen. Kronendurchmesser 4·8 m.
Wie vor.	Wie vor.	Sehr schlanker, astreiner Schaft, Krone in der Schaftmitte ange setzt, stark entwickelt, mit 7 m Durchmesser.

**Tabelle I** (Fortsetzung).

## Lärche aus den galizischen Karpathen.

Des Probestammes									
Nummer	Holzart	Alter							
			Jahre	cm	Brusthöhen- durchmesser	Scheithöhe	Höhe des Kronenansatzes	Kronenprozent	Formquotient $d_{3/4, h} : d_{1/4, h}$
57	Lärche	57	39·4	27·9	18·5	51·6	0·497	Galizien. Karpathen, Tatragebiet.	
58	Lärche	57	31·3	25·3	17·4	31·2	0·500	Gräflich Zamoyski'sche Herrschaft Zakopane, Revier Bukowina.	
								Wysokie, Abt. I 21	
								Abteilung und Unterabteilung	
								geographische Breite und Länge	
								örtliche Lage und Exposition	
								Eben	1000
									1000
								Höhe über dem Meere	

## Standorts-, Bestandes- und Probestammbeschreibung.

S t a n d o r t e s	Bestandes-Beschreibung	Charakteristik des P r o b e s t a m m e s
<p>allgemeine und spezielle Bodenbeschaffenheit</p> <p>Sandstein. Seichtgründiger, ehemaliger Ackerboden, später Weideland, jetzt Wald. Grasdecke, etwas Moos. Jahresniederschlag beim Forst- hause Brzanowka 1600</p>	<p>Fichte und einzelne ältere, starke, ziemlich frei- stehende Lärchen in Gruppen. Weide- wald am Rande einer Ackerparzelle. Fichtenjungwuchs 20jährig, bis zum Boden beastet. Lärchen etwa 60jährig; k ü n s t l i c h e i n g e b r a c h t (g e p f l a n z t). IV Bonität, räumdig (0'4) bestockt.</p>	<p>Mittelhoch angesetzte, starke Krone von 7'5 m Durchmesser. Stamm von gutem Wuchs, dominierend. Holz mit blaßrotem Kern.</p>
<p>Wie vor.</p>	<p>Wie vor.</p>	<p>Hoch angesetzte, ziemlich starke, freie Krone von 5'0 m Durch- messer. Stamm am Rande der Ackerparzelle frei erwachsen; der schwächeren Stammklasse angehörig.</p>



**Tabelle II.**

**V e r s u c h e**

über die

**D r u c k f e s t i g k e i t**

von

**W ü r f e l n u n d P l a t t e n d e r L ä r c h e n - P r o b e s t ä m m e**

aus

Krain, Steiermark und Oberösterreich (alpine Wiesenlärche), aus dem Erzgebirge,  
Böhmerwalde, aus Mähren und Galizien (Tatragebiet).

---

**Druckfestigkeit.****Tabelle II.**

Lärchenwuchsgebiet: Krain Probestamm Nr. 38										Lärchenwuchsgebiet: Steiermark Probestamm Nr. 39 (Alpine Wiesenlärche)									
Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern	Bezeichnung des Scheibenviertels	Jahrringbreite		Astfreie Würfel		Astfreie Platten		Jahrringbreite		Astfreie Würfel		Astfreie Platten							
		mm	Spezifisches Gewicht normalLufttrocken $s_{15}$	Druckfestigkeit normalLufttrocken $\beta_{15}$	Spezifisches Gewicht absoluttrocken $s_0$	Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$	Spezifisches Gewicht normalLufttrocken $s_{15}$	Druckfestigkeit normalLufttrocken $\beta_{15}$	mm	Spezifisches Gewicht normalLufttrocken $s_{15}$	Druckfestigkeit normalLufttrocken $\beta_{15}$	Spezifisches Gewicht absoluttrocken $s_0$	Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$						
1·30	a b c d	3·70 3·69 3·74 3·68	71·2 74·4 70·9 73·6	466 578 560 508	66·3 69·6 68·2 69·8	70·0 73·4 72·0 73·6	1090 1230 1195 1127	553 586 541 549	I 1·30	a b c d	4·33 4·42 4·00 4·00	65·8 63·5 61·9 64·8	433 491 492 456	61·5 60·3 58·6 61·1	64·6 63·5 61·8 64·8	884 960 959 972	497 487 457 516		
Mittel		3·70	72·5	528	68·5	72·3	1161	557	Mittel		4·19	64·0	468	60·4	63·6	944	4·9		
4·00	a b c d	3·72 3·54 3·18 3·73	68·2 70·9* 65·1 68·8	454 536* 509 497	63·5 63·8 61·8 63·9	67·2 67·5 65·5 67·6	1034 1126 — 985	505 550 507 519	II 4·00	a b c d	4·49 4·12 4·06 4·20	63·4 64·7 65·9 61·8	471 517 526 531	59·2 61·7 62·1 59·2	63·0 64·9 65·2 62·4	926 967 973 993	506 531 516 507		
Mittel		3·54	67·4	487	63·2	67·0	1048	520	Mittel		4·22	64·0	511	60·6	63·9	965	515		
8·20	a b c d	3·41 3·35 3·22 3·44	62·7 64·8 62·4 62·5	528 492 484 506	59·1 60·0 59·6 59·1	62·7 63·6 63·2 62·7	1018 1034 1035 1014	508 522 498 506	III 8·20	a b c d	4·67 4·18 3·97 4·46	64·8 63·6 63·3 67·1	508 563 529 477	60·1 60·0 59·7 62·1	63·3 63·2 62·9 65·2	938 1065 908 988	508 518 495 532		
Mittel		3·36	68·1	501	59·5	63·1	1025	508	Mittel		4·32	64·7	519	60·5	63·7	972	513		
12·40	a b c d	3·64 3·22 3·30 3·39	64·0 64·2 62·6 62·7	482 501 486 481	60·0 59·2 59·2 58·6	63·6 63·5 62·8 62·2	1055 1072 1084 1085	491 525 490 501	IV 12·40	a b c d	4·25 3·86 3·90 3·71	63·7 61·8 61·4 61·8	572 500 534 519	59·1 58·6 58·3 58·2	62·3 61·8 61·5 61·4	1082 1031 1007 1035	526 504 494 522		
Mittel		3·39	68·4	488	59·2	63·0	1062	502	Mittel		3·93	62·2	531	58·6	61·8	1039	511		
16·60	a b c d	3·20 3·56 3·25 3·24	59·9 62·2 62·2 63·5	490 480 482 489	56·5 58·6 59·5 59·9	60·1 62·2 63·1 63·5	999 1084 1014 1033	489 508 486 501	Gesamt-Mittel des Stammes	4·16	63·7	507	60·0	63·2	980	507			
Mittel		3·31	61·9	485	58·6	62·2	1032	496											
20·80	a b c d	3·34 3·42 3·34 3·35	58·0 59·5 56·7 58·0	456 448 433 470	54·1 54·4 53·6 55·3	57·6 57·9 57·1 58·8	928 971 840 928	459 473 440 464											
Mittel		3·36	58·1	451	54·4	57·8	917	459											
Gesamt-Mittel des Stammes		3·44	64·4	490	60·6	64·2	1041	507											

\* Astig, in das Mittel nicht einbezogen.

**Druckfestigkeit.****Tabelle II** (Fortsetzung).

Lärchenwuchsgebiet: Steiermark Probestamm Nr. 40 (Alpine Wiesenlärche)										Lärchenwuchsgebiet: Oberösterreich Probestamm Nr. 41 (Alpine Wiesenlärche)											
Nummer der Stamm scheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern	Bezeichnung des Scheiben viertels	Astfreie Würfel				Astfreie Platten				Nummer der Stamm scheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern	Bezeichnung des Scheiben viertels	Astfreie Würfel				Astfreie Platten					
		Jahrringbreite		Spezifisches Gewicht normal lufttrocken $s_{15}$		Astfreie Würfel		Astfreie Platten				Jahrringbreite		Spezifisches Gewicht normal lufttrocken $s_{15}$		Astfreie Würfel		Astfreie Platten			
		mm	100fach	kg/cm²	100fach	mm	100fach	kg/cm²	100fach			mm	100fach	kg/cm²	100fach	kg/cm²	100fach	kg/cm²			
I 2·90	a	2·88	60·8	432	57·4	60·7	951	469		I 1·30	a	3·43	61·5	438	57·9	61·1	966	464			
	b	2·27	63·8	454	58·6	61·8	898	495			b	3·68	59·8	398	56·5	59·8	921	463			
	c	2·09	65·7	514	62·7	65·8	1048	523			c	3·76	60·0	404	56·6	59·9	921	442			
	d	2·43	59·6	462	56·7	60·0	871	462			d	3·98	60·4	454	56·8	60·1	980	472			
Mittel		2·41	62·4	466	58·9	62·1	942	457		Mittel		3·71	60·4	424	57·0	60·2	947	460			
II 5·60	a	2·76	56·8	468	53·4	56·7	859	443		II 4·00	a	3·02	58·5	428	54·1	57·4	928	460			
	b	2·75	59·3	435	54·4	57·7	903	454			b	3·62	59·5	451	54·8	53·1	974	469			
	c	2·14	59·6	463	56·9	60·2	1006	475			c	2·74	61·3*	393*	55·1	58·4	876	459			
	d	2·29	61·4	501	59·1	62·3	929	503			d	3·75	57·9	430	54·5	57·8	901	464			
Mittel		2·48	59·3	467	55·9	59·2	924	469		Mittel		3·28	58·6	436	54·6	57·9	920	463			
III 9·90	a	2·79	58·3	478	54·0	57·3	888	450		III 8·20	a	3·76	56·3	468	53·4	56·7	959	476			
	b	3·47	57·5*	419*	52·2	55·6	882	444			b	3·44	57·1	476	54·1	57·4	955	471			
	c	2·44	57·3	504	54·6	57·9	891	462			c	2·93	56·5	480	53·7	57·0	875	438			
	d	2·42	59·1	517	55·7	59·0	898	488			d	3·47	56·2	459	53·5	56·9	903	459			
Mittel		2·78	58·2	500	54·1	57·5	890	461		Mittel		3·40	56·5	471	53·7	57·0	923	461			
IV 14·10	a	2·43	55·3	490	52·0	55·4	904	461		IV 12·40	a	2·78	60·1	498	55·2	58·6	893	493			
	b	2·57	58·3*	481*	53·7	57·1	980	475			b	2·93	57·6	473	54·1	57·4	876	472			
	c	2·24	54·5	516	51·5	54·9	906	447			c	2·68	64·3	448	59·8	63·0	1009	498			
	d	2·38	54·4	485	51·2	54·6	907	444			d	2·68	61·2	484	58·7	62·0	949	507			
Mittel		2·41	54·7	497	52·1	55·5	924	457		Mittel		2·77	60·8	475	56·9	60·2	932	492			
V 18·30	a	2·29	55·0	479	51·3	54·7	858	450		V 16·60	a	3·18	61·5	457	57·2	60·6	993	497			
	b	2·27	57·1	528	53·5	56·9	944	465			b	2·78	63·5	496	60·8	64·0	1029	533			
	c	1·97	55·8	502	52·6	56·0	782	427			c	2·79	62·7	444	58·2	61·4	862	457			
	d	2·21	55·2	486	51·9	55·3	868	444			d	2·74	59·1	479	55·7	59·0	839	484			
Mittel		2·18	55·6	499	52·3	55·7	863	446		Mittel		2·87	61·7	469	58·0	61·3	931	493			
VI 22·50	a	1·98	57·0	486	58·5	56·8	856	473		VI 20·80	a	2·57	61·4	462	56·3	60·0	850	498			
	b	1·91	57·1	493	58·8	57·1	814	480			b	2·24	57·9	491	54·2	57·5	803	472			
	c	1·98	55·6	498	52·7	56·1	826	436			c	1·89	58·5	502	55·7	59·1	806	473			
	d	1·76	55·3	501	52·8	56·2	811	443			d	2·15	61·8	498	57·6	60·8	855	476			
Mittel		1·90	56·2	494	58·2	56·6	827	458		Mittel		2·21	59·9	488	56·0	59·3	829	480			
VII 26·70	a	1·72	55·9	477	58·0	56·4	855	460	Gesamt- Mittel des Stammes	Gesamt- Mittel des Stammes		3·04	59·7	461	56·0	59·3	914	475			
	b	1·40	57·8	447	51·6	55·0	769	432		Gesamt- Mittel des Stammes											
	c	1·45	55·3	491	52·0	55·4	771	438		Gesamt- Mittel des Stammes											
	d	1·60	57·2	467	53·3	56·7	735	452		Gesamt- Mittel des Stammes											
Mittel		1·54	56·6	470	52·5	55·9	783	445	Gesamt- Mittel des Stammes												
Gesamt- Mittel des Stammes		2·24	57·6	485	54·2	57·5	879	460	Gesamt- Mittel des Stammes												

\* Astig, in das Mittel nicht einbezogen.

**Tabelle II** (Fortsetzung).**Druckfestigkeit.**

Lärchenwuchsgebiet: Oberösterreich Probestamm Nr. 42 (Alpine Wiesenlärche)										Lärchenwuchsgebiet: Erzgebirge Probestamm Nr. 43											
Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern	Bezeichnung des Scheibenviertels	Astfreie Würfel				Astfrei				Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern	Bezeichnung des Scheibenviertels	Astfrei				Astfrei					
		Jahrringbreite		Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$		Astfrei		Platten				Astfrei		Platten		Astfrei		Platten			
		mm	100fach	kg/cm²	kg/cm²	100fach	kg/cm²	100fach	kg/cm²			100fach	kg/cm²	100fach	kg/cm²	100fach	kg/cm²	100fach	kg/cm²		
3·20	a	4·46	56·3	402	53·3	56·6	840	432		1·80	a	2·16	62·6	515	57·9	60·9	984	540			
	b	4·15	57·7*	364*	53·9	57·3	850	424			b	1·97	64·1	576	61·3	64·3	1189	581			
	c	4·93	56·3	404	53·4	56·7	831	401			c	1·72	61·9	551	59·4	62·4	1069	554			
	d	4·16	59·1	421	55·4	58·7	948	465			d	2·33	63·5	533	59·3	61·6	1095	585			
Mittel		4·43	57·2	409	54·0	57·3	867	430	Mittel		2·05	63·0	544	59·5	62·3	1072	565				
6·00	a	4·20	60·0*	452*	55·9	59·2	1060	458	2·90	a	2·69	60·7	542	56·8	59·8	1029	529				
	b	4·33	53·8	483	54·5	57·8	985	450		b	2·04	61·7*	498*	56·8	59·8	1057	537				
	c	3·81	58·0	447	53·5	56·8	916	437		c	1·74	59·3	528	56·7	59·7	1051	513				
	d	3·86	58·8	490	55·8	59·1	984	465		d	1·90	58·4	514	57·3	60·8	982	500				
Mittel		4·05	57·9	473	54·9	58·2	986	452	Mittel		2·09	59·5	528	56·9	59·9	1030	520				
10·20	a	4·49	58·2	492	54·9	58·2	1003	452	5·60	a	2·18	64·2*	499*	56·9	59·9	1064	553				
	b	3·60	60·0*	435*	55·4	58·7	948	461		b	1·94	62·5	493	57·5	60·5	1098	545				
	c	4·42	57·5	482	53·2	56·5	965	401		c	1·73	58·2	517	55·1	58·1	1003	484				
	d	3·93	60·2	501	56·5	59·8	1000	472		d	2·20	58·8	558	55·9	58·9	1058	518				
Mittel		4·11	58·6	492	55·0	58·3	979	446	Mittel		2·01	59·8	523	56·4	59·4	1053	524				
14·40	a	4·00	61·3	520	59·2	62·4	993	523	9·90	a	2·22	59·5	528	56·1	59·1	982	522				
	b	3·56	61·5	542	57·2	60·4	1012	508		b	2·04	63·0*	466*	56·7	59·7	1051	519				
	c	3·92	61·3	519	57·5	60·7	925	500		c	1·65	59·1	488	55·3	58·3	1025	510				
	d	3·59	61·8	551	58·6	61·8	956	512		d	1·72	59·3*	456*	54·7	57·7	1020	527				
Mittel		3·77	61·5	533	58·1	61·3	972	511	Mittel		1·91	59·3	508	55·7	58·7	1020	519				
18·60	a	3·56	62·8	542	59·8	63·0	1131	538	14·10	a	2·19	62·7	522	57·7	60·7	1070	557				
	b	3·74	61·8	500	58·5	61·7	988	508		b	1·69	59·5	543	55·4	58·4	984	538				
	c	3·64	62·6*	469*	57·1	60·3	973	495		c	1·76	57·5	534	55·7	58·7	1045	504				
	d	3·67	62·8	542	59·3	62·5	1008	521		d	1·91	60·0	567	57·5	60·5	1059	555				
Mittel		3·65	62·5	528	58·7	61·9	1025	515	Mittel		1·89	59·9	541	56·6	59·6	1040	537				
22·80	a	3·15	60·9	517	57·4	60·6	903	506	18·30	a	2·14	61·2	532	56·9	59·9	971	550				
	b	3·04	60·7	488	56·5	59·7	885	485		b	1·72	64·4	456	55·8	58·5	985	524				
	c	2·89	58·9	494	54·7	58·0	893	458		c	1·56	62·8*	461*	54·1	57·1	949	491				
	d	3·24	59·5	509	56·6	59·9	907	489		d	1·89	61·6*	500*	56·6	59·6	1020	540				
Mittel		3·08	60·0	502	56·3	59·6	897	484	Mittel		1·83	62·8	494	55·9	58·8	981	526				
Gesamt-Mittel des Stammes		3·85	59·6	490	56·2	59·4	954	473	22·50	a	1·93	61·0	553	58·0	61·0	884	548				
										b	1·83	60·1	559	57·7	60·7	853	535				
										c	1·48	58·0	491	55·6	58·6	882	505				
										d	1·61	59·0	509	56·6	59·6	922	528				
Mittel		1·71	59·5	528	57·0	60·0	885	529	Gesamt-Mittel des Stammes		1·93	60·5	524	56·8	59·8	1011	531				

\* Astig, in das Mittel nicht einbezogen.

**Tabelle II** (Fortsetzung).**Druckfestigkeit.**

Lärchenwuchsgebiet : Erzgebirge Probestamm Nr. 44										Lärchenwuchsgebiet : Böhmerwald Probestamm Nr. 45										
Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern	Bezeichnung des Scheibenviertels	Astfrei Würfel		Astfrei Platten		Astfrei Würfel		Astfrei Platten												
		Jahrringbreite		Spezifisches Gewicht normallufttrocken		Druckfestigkeit normallufttrocken		Spezifisches Gewicht absoluttrocken		Druckfestigkeit absoluttrocken		Spezifisches Gewicht normallufttrocken		Druckfestigkeit normallufttrocken		Spezifisches Gewicht absoluttrocken		Druckfestigkeit absoluttrocken		
		mm	100fach	kg/cm²	β <sub>15</sub>	mm	100fach	kg/cm²	β <sub>15</sub>	mm	100fach	kg/cm²	β <sub>15</sub>	mm	100fach	kg/cm²	β <sub>15</sub>	mm	100fach	kg/cm²
I 1·30	a	2·22	61·4	490	57·2	60·2	968	536		I 1·30	a	2·26	59·4	437	54·5	58·0	906	502		
	b	1·91	62·3	525	59·7	62·7	1030	559			b	2·09	59·7	501	55·9	59·4	1008	512		
	c	1·93	64·0	542	60·0	63·0	1056	560			c	1·79	58·3	468	54·3	57·8	924	481		
	d	2·24	63·8*	496*	59·4	62·4	1058	565			d	2·00	60·1	460	55·6	59·1	1004	516		
Mittel		2·08	62·6	519	59·1	62·1	1027	555		Mittel		2·04	59·4	467	55·1	58·6	959	503		
II 2·90	a	2·54	57·7	474	53·8	57·3	848	484		II 3·50	a	2·54	57·4*	385*	52·0	55·4	800	433		
	b	2·03	58·7	512	55·5	58·5	1013	501			b	2·37	58·0	527	54·0	57·4	1006	509		
	c	1·59	56·6	504	54·8	57·8	950	493			c	1·92	57·3	511	53·9	57·4	944	491		
	d	1·94	57·7	531	55·3	58·3	929	519			d	2·25	59·5*	464*	53·8	57·3	967	495		
Mittel		2·02	57·7	505	54·9	58·0	935	499		Mittel		2·27	57·6	519	53·4	56·9	929	482		
III 5·60	a	2·58	57·6	492	54·6	57·6	953	510		III 6·20	a	2·51	56·0	450	51·7	55·1	851	450		
	b	1·97	56·3	507	52·8	55·8	909	504			b	2·10	56·0	504	52·7	56·1	909	476		
	c	1·49	54·7	515	52·3	55·3	957	480			c	1·83	55·9	481	52·8	56·2	900	465		
	d	1·80	55·8	503	52·5	55·5	930	505			d	2·04	56·0	515	52·4	55·9	944	491		
Mittel		1·96	56·1	504	53·0	56·1	937	500		Mittel		2·12	56·0	488	52·4	55·8	901	470		
IV 9·90	a	2·15	56·0	469	51·8	54·8	871	479		IV 10·50	a	2·25	56·0	445	51·5	54·9	911	466		
	b	2·14	54·9	475	52·6	55·6	904	475			b	2·46	55·3	432	51·8	55·2	884	467		
	c	1·69	54·7	505	52·1	55·1	939	492			c	1·73	54·0	453	51·8	54·2	815	441		
	d	1·62	53·3	497	50·1	53·1	911	480			d	1·82	55·7	440	52·1	55·5	884	460		
Mittel		1·90	54·7	486	51·7	54·4	906	481		Mittel		2·06	55·2	443	51·8	55·0	874	458		
V 14·10	a	1·97	57·9	492	54·2	57·2	971	525		V 14·70	a	2·24	57·0	385	52·0	55·4	854	448		
	b	1·97	56·8	497	52·8	55·8	910	503			b	2·17	58·0*	382*	50·4	53·8	833	446		
	c	1·57	57·3*	496*	53·0	56·0	787	479			c	1·81	57·0*	365*	48·1	51·4	.	408		
	d	1·60	56·4	525	52·8	55·5	902	493			d	2·05	59·6*	389*	51·9	55·3	866	476		
Mittel		1·78	57·0	505	53·2	56·1	893	500		Mittel		2·07	57·0	385	50·6	54·0	851	445		
VI 18·80	a	1·93	59·4	462	55·0	58·0	976	513		VI 18·90	a	2·18	54·5	464	50·2	53·6	880	472		
	b	1·75	54·5	503	52·2	55·2	900	487			b	1·84	55·7	447	51·6	55·1	837	482		
	c	1·72	55·5	495	52·7	55·7	908	469			c	1·84	51·8	437	48·8	52·2	743	446		
	d	1·70	57·8	522	54·0	57·0	776	513			d	1·75	51·7	421	47·6	51·0	790	443		
Mittel		1·77	56·8	496	53·5	56·5	889	495		Mittel		1·90	58·4	442	49·6	53·0	812	461		
VII 22·50	a	1·51	59·5	478	55·7	58·7	976	512		VII 23·10	a	2·26	56·0	497	51·9	55·3	923	501		
	b	1·51	60·8*	491*	55·6	58·6	.	511			b	1·87	52·9	463	50·8	54·2	890	471		
	c	1·40	57·5	463	54·6	57·6	826	478			c	1·55	51·5	439	48·8	52·2	819	437		
	d	1·51	63·5	467	54·2	57·2	887	514			d	2·21	53·4	466	50·4	53·8	871	455		
Mittel		1·48	60·2	469	55·0	58·0	896	504		Mittel		1·97	53·4	465	50·5	53·9	876	466		
Gesamt-Mittel des Stamms		1·86	57·9	498	54·3	57·8	926	505		VIII 27·30		2·52	56·0	426	50·7	55·8	791	483		
										b	2·06	53·5	478	50·8	54·2	699	459			
										c	1·67	51·6	394	48·9	52·3	811	419			
										d	1·82	53·2	456	49·2	52·6	773	454			
										Mittel		2·02	53·6	438	49·9	53·7	769	454		
Gesamt-Mittel des Stamms										Gesamt-Mittel des Stamms		2·06	55·7	456	51·7	55·1	871	467		

\* Astig, in das Mittel nicht einbezogen.

**Druckfestigkeit.****Tabelle II** (Fortsetzung).

Lärchenwuchsgebiet: Böhmerwald Probestamm Nr. 46										Lärchenwuchsgebiet: Böhmerwald Probestamm Nr. 47										
Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern	Bezeichnung des Scheibenviertels	Astfrei Würfel					Astfrei Platten					Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern	Bezeichnung des Scheibenviertels	Astfrei Würfel					Astfrei Platten	
		Jahrringbreite		Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$			Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$		Spezifisches Gewicht absoluttrocken $s_0$					Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$		Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$		Spezifisches Gewicht absoluttrocken $s_0$		
		mm	100fach	kg/cm <sup>2</sup>	100fach	kg/cm <sup>2</sup>	100fach	kg/cm <sup>2</sup>	100fach	kg/cm <sup>2</sup>	100fach	kg/cm <sup>2</sup>	100fach	kg/cm <sup>2</sup>	100fach	kg/cm <sup>2</sup>	100fach	kg/cm <sup>2</sup>		
1·30	a	3·45	56·3	466	52·6	56·0	865	465	1·30	a	1·95	68·2	589	64·6	68·3	1191	611			
	b	2·59	54·6	366	50·0	53·4	784	436		b	2·26	63·7	474	60·3	63·9	998	542			
	c	2·59	53·0	397	49·7	53·1	800	417		c	1·80	64·6	581	61·7	65·3	1065	549			
	d	2·27	54·2	449	50·6	54·1	863	458		d	1·97	67·0	589	64·0	67·7	1099	600			
Mittel		2·73	54·5	420	50·7	54·2	828	444	Mittel	2·00	65·9	558	62·7	66·3	1088	576				
3·50	a	3·56	53·2	407	49·1	52·6	815	429	3·50	a	2·30	63·3	464	59·2	62·8	1018	585			
	b	2·35	52·6	439	49·5	52·9	858	450		b	1·68	63·6*	433*	57·7	61·3		541			
	c	2·26	53·7	444	50·7	54·1	885	457		c	1·63	61·2	491	57·2	60·8	1098	544			
	d	3·07	53·8	395	48·9	52·3	851	442		d	1·94	62·7	570	60·1	63·8	1047	571			
Mittel		2·81	53·3	421	49·6	53·0	852	444	Mittel	1·89	62·4	508	58·6	62·2	1053	548				
6·20	a	3·19	52·0	408	47·9	51·3	821	425	6·20	a	2·15	60·6	496	56·8	60·3	1019	520			
	b	2·61	52·1	461	49·3	52·7	870	447		b	1·87	60·0	541	55·8	59·3	1080	531			
	c	2·00	53·8	422	49·7	53·1	888	449		c	1·56	58·9	490	55·6	59·1	1041	533			
	d	2·11	52·5	398	48·9	52·3	822	436		d	2·00	59·9	575	57·2	60·7	1188	537			
Mittel		2·48	52·6	422	49·0	52·3	850	439	Mittel	1·90	59·9	526	56·3	59·8	1070	530				
10·50	a	3·27	52·5	425	48·4	51·8	849	438	10·50	a	2·39	58·8	470	54·6	58·1	954	495			
	b	1·89	53·3	422	48·9	52·3	865	441		b	1·67	57·2	500	53·9	57·4	980	501			
	c	1·98	52·4	371	48·0	51·4	727	425		c	1·58	58·4*	481*	54·4	57·9	928	504			
	d	2·57	50·3	394	47·2	50·5	758	413		d	1·97	58·3	536	55·2	58·7	1023	528			
Mittel		2·43	52·1	403	48·1	51·5	800	429	Mittel	1·90	58·1	502	54·5	58·0	971	507				
14·70	a	2·52	57·5*	381*	.	.	.	.	14·70	a	2·17	57·3	472	54·0	57·5	978	518			
	b	1·86	55·4*	391*	50·1	53·6	.	.		b	1·74	55·7	512	52·7	56·2	886	486			
	c	2·02	52·3	403	49·0	52·4	749	411		c	1·56	55·5	504	52·1	55·5	958	484			
	d	2·71	59·6*	380*	52·3	56·4	864	436		d	2·10	58·7	568	55·5	59·0	966	534			
Mittel		2·28	52·3	403	50·4	54·1	806	426	Mittel	1·89	56·8	514	53·6	57·1	933	506				
18·90	a	2·91	55·6*	400*	49·1	52·6	826	435	18·90	a	2·09	58·5	539	54·8	58·3	1071	523			
	b	2·18	53·6	489	50·4	53·8	860	445		b	2·02	57·8	442	51·9	55·4	861	472			
	c	1·72	52·6	406	48·5	51·9	754	435		c	1·78	58·3	476	53·6	57·1	867	493			
	d	1·72	50·5	405	47·0	50·4	756	416		d	1·93	59·2	540	54·5	58·0	1015	519			
Mittel		2·12	52·2	417	48·8	52·2	799	433	Mittel	1·96	58·5	499	53·7	57·2	954	502				
23·10	a	2·38	54·5	469	50·8	54·2	872	470	23·10	a	2·51	59·4	493	55·2	58·7	918	518			
	b	2·43	52·6	437	49·2	52·6	824	445		b	2·07	57·4	511	54·0	57·5	915	518			
	c	1·77	53·3	439	49·9	53·3	708	446		c	1·62	60·0	528	55·0	58·5	1008	483			
	d	1·60	52·0	430	48·4	51·8	716	428		d	2·05	58·9	562	54·9	58·4	1008	526			
Mittel		2·03	53·1	444	49·6	53·0	780	447	Mittel	2·06	58·9	523	54·8	58·3	947	510				
27·30	a	2·32	54·5	445	50·6	54·0	754	448	Gesamt-Mittel des Stammes											
	b	1·87	51·5	414	48·4	51·4	622	431												
	c	1·72	50·1	393	47·3	50·7	642	395												
	d	2·03	53·7	384	47·8	51·2	652	421												
Mittel		1·98	52·5	409	48·5	51·8	668	424												
Gesamt-Mittel des Stammes		2·86	52·8	417	49·3	52·8	798	436												

\* Astig, in das Mittel nicht einbezogen.

**Druckfestigkeit.****Tabelle II** (Fortsetzung).

Lärchenwuchsgebiet: Böhmerwald Probestamm Nr. 48										Lärchenwuchsgebiet: Mähren Probestamm Nr. 49											
Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern	Bezeichnung des Scheibenviertels	Astfreie Würfel					Astfrei Platten					Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern	Bezeichnung des Scheibenviertels	Astfreie Würfel							
		Jahrringbreite		Spezifisches Gewicht normalLufttrocken $s_{15}$			Druckfestigkeit normalLufttrocken $\beta_{15}$		Jahrringbreite		Spezifisches Gewicht absolutLufttrocken $s_0$			Druckfestigkeit absolutLufttrocken $\beta_0$		Spezifisches Gewicht normalLufttrocken $s_{15}$					
		mm	100fach	kg/cm²			mm	100fach	kg/cm²		kg/cm²		kg/cm²		kg/cm²		kg/cm²				
1·30	a	2·65	64·1	490	59·2	62·8	1086	550		I 1·30		a 1·30	2·34	73·5	483	68·8	73·3	1118	607		
	b	2·39	66·1*	487*	60·0	63·7	1059	520					b	1·79	75·6	645	71·6	76·1	1318	609	
	c	1·92	64·7*	434*	59·3	62·9	956	489					c	1·49	76·1	571	72·6	77·2	1226	665	
	d	1·94	65·1*	434*	58·9	62·5	950	559					d	1·59	77·1	619	72·6	77·3	1145	600	
Mittel		2·23	64·1	490	59·4	63·0	1000	529	Mittel		1·80	75·6	579	71·4	76·0	1202	620				
3·50	a	2·55	61·4	461	57·0	60·5	1040	527		II 4·00		a 4·00	2·23	66·4	491	61·7	65·7	1051	566		
	b	2·19	68·7*	484*	58·1	61·6	1091	528					b	1·99	67·2	602	63·0	67·1	1216	560	
	c	1·65	60·3	532	56·4	59·9	1090	535					c	1·65	64·3	500	60·2	64·2	1058	531	
	d	1·80	60·2	453	55·9	59·4	948	519					d	1·87	65·2	520	61·2	65·3	1097	525	
Mittel		2·05	60·6	482	56·8	60·4	1042	527	Mittel		1·94	65·8	528	61·5	65·6	1106	546				
6·20	a	2·44	58·4	493	54·4	57·9	956	512		III 8·20		a 8·20	2·02	59·9	471	56·6	60·3	985	533		
	b	2·08	60·5	436	55·8	59·8	1028	517					b	2·16	58·8	533	55·2	58·8	1019	498	
	c	1·77	59·0	498	55·0	58·5	937	518					c	1·72	59·4	432	55·0	58·6	945	506	
	d	2·06	57·8	506	54·0	58·1	974	515					d	1·88	59·2	478	55·7	59·3	991	495	
Mittel		2·09	58·9	483	54·8	58·5	974	516	Mittel		1·94	59·3	479	55·6	59·3	985	508				
10·50	a	2·53	60·4	476	55·4	58·9	.	496		IV 12·40		a 12·40	2·02	59·7	455	57·1	60·9	957	518		
	b	2·00	60·6	478	55·5	59·0	1034	528					b	1·95	56·9	487	54·4	58·0	949	477	
	c	1·93	59·1	470	54·7	58·2	988	513					c	1·88	56·9	459	53·6	57·2	897	490	
	d	2·10	59·2	487	55·3	58·8	939	527					d	1·98	59·3	479	55·3	59·0	962	490	
Mittel		2·14	59·8	478	55·2	58·7	985	516	Mittel		1·96	58·2	470	55·1	58·8	941	494				
14·70	a	2·58	64·9*	418*	56·1	59·6	960	472		V 16·60		a 16·60	1·99	61·1*	450*	55·3	59·0	962	502		
	b	1·93	66·8*	398*	56·3	59·9	979	541					b	1·85	57·5	474	54·2	57·9	935	457	
	c	1·69	59·4*	485*	55·0	58·5	1015	510					c	1·87	58·0	419	54·4	57·9	894	486	
	d	1·90	62·4*	483*	55·6	59·1	952	524					d	1·84	57·7	466	54·6	58·3	928	493	
Mittel		2·02	.	.	55·8	59·3	977	512	Mittel		1·89	57·7	453	54·6	58·3	930	485				
18·90	a	2·55	64·6	498	58·7	62·8	1067	565		VI 20·80		a 20·80	2·12	60·2	375	57·5	61·2	873	486		
	b	2·03	59·2	522	56·8	60·4	988	543					b	1·79	61·8	466	58·1	62·0	961	482	
	c	1·88	60·9	510	56·7	60·3	905	522					c	1·95	61·7	415	57·0	60·8	895	498	
	d	1·80	60·7	500	55·3	58·8	1018	516					d	1·88	63·2	499	58·1	62·0	943	495	
Mittel		2·07	61·4	508	56·9	60·4	994	536	Mittel		1·94	61·7	439	57·7	61·5	918	490				
23·10	a	2·31	64·2	582	60·6	64·2	1085	588		Gesamt-Mittel des Stammes		1·91	63·1	491	59·3	63·2	1014	524			
	b	1·77	60·2	517	56·2	59·7	978	541					b	63·1	491	59·3	63·2	1014	524		
	c	1·50	58·4	508	55·2	58·7	871	520					c	63·1	491	59·3	63·2	1014	524		
	d	1·78	63·8	536	59·4	63·0	972	579					d	63·1	491	59·3	63·2	1014	524		
Mittel		1·84	61·6	536	57·9	61·4	975	557													
27·30	a	1·87	67·7	503	59·8	62·9	.	568													
	b	1·71	66·3	491	58·2	61·8	.	551													
	c	1·42	62·5	501	57·2	60·7	910	542													
	d	1·54	65·7	541	60·4	64·0	1009	576													
Mittel		1·64	65·6	509	58·8	62·4	960	559													
Gesamt-Mittel des Stammes		2·01	61·7	498	56·9	60·5	988	532													

\* Astig, in das Mittel nicht einbezogen.

**Tabelle II** (Fortsetzung).**Druckfestigkeit.**

Lärchenwuchsgebiet: Mähren Probestamm Nr. 50									Lärchenwuchsgebiet: Mähren Probestamm Nr. 51														
Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern	Bezeichnung des Scheibenviertels	Astfreie Würfel				Astfreie Platten				Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern	Bezeichnung des Scheibenviertels	Astfreie Würfel				Astfreie Platten							
		Jahrringbreite		Spezifisches Gewicht normalLufttrocken $s_{15}$	Druckfestigkeit normalLufttrocken $\beta_{15}$	Jahrringbreite		Spezifisches Gewicht absolutLufttrocken $s_0$	Druckfestigkeit absolutLufttrocken $\beta_0$			Spezifisches Gewicht normalLufttrocken $s_{15}$	Druckfestigkeit normalLufttrocken $\beta_{15}$	Jahrringbreite		Spezifisches Gewicht absolutLufttrocken $s_0$	Druckfestigkeit absolutLufttrocken $\beta_0$	Jahrringbreite		Spezifisches Gewicht normalLufttrocken $s_{15}$	Druckfestigkeit normalLufttrocken $\beta_{15}$		
		100fach	kg/cm²			100fach	kg/cm²																
1·30	a	2·37	62·7	457	58·8	62·6	1004	526	1·30	a	2·66	73·4	568	70·4	75·0	1247	601						
	b	2·19	63·0	532	58·9	62·7	1071	526		b	2·17	71·6	574	68·6	73·0	1208	581						
	c	2·15	60·5	483	56·7	60·3	993	506		c	2·07	70·6	508	67·2	72·2	1148	590						
	d	2·19	62·7	502	58·3	62·1	1063	502		d	2·59	70·4	560	65·7	69·9	1066	543						
Mittel		2·23	62·2	494	58·2	61·9	1033	515	Mittel		2·37	71·5	552	68·0	72·5	1·67	579						
4·00	a	2·13	57·9	440	53·0	56·6	948	494	4·00	a	2·44	66·2	531	62·2	66·3	1061	541						
	b	2·27	58·3	481	53·8	57·4	957	464		b	2·36	66·1	496	61·5	65·5	1097	532						
	c	2·35	59·7	439	53·7	57·6	948	491		c	2·20	65·1	501	60·5	65·0	962	541						
	d	2·04	57·3	463	53·9	57·5	953	472		d	2·47	64·4	441	60·6	64·3	1031	514						
Mittel		2·20	58·3	456	53·6	57·3	959	480	Mittel		2·37	65·5	492	61·2	65·3	1045	532						
8·20	a	2·28	57·7*	415*	52·9	56·5	904	466	8·20	a	2·94	67·8*	460*	59·3	61·9	1004	535						
	b	2·22	60·6*	448*	51·5	55·0	.	455		b	2·78	64·5*	479*	58·7	62·6	946	505						
	c	2·21	60·2*	406*	52·1	56·3	954	470		c	2·12	59·8	508	57·4	61·2	973	509						
	d	2·41	58·1*	451*	51·5	55·0	911	444		d	2·19	64·4	444	57·3	61·0	.	463						
Mittel		2·28	.	.	52·0	55·7	923	459	Mittel		2·51	62·1	476	58·2	61·7	974	503						
12·40	a	2·15	54·5	420	49·7	53·2	883	454	12·40	a	2·87	61·0	435	57·7	61·5	901	488						
	b	2·34	53·9	448	50·3	53·8	905	442		b	2·36	59·0	483	55·7	59·4	980	484						
	c	2·25	55·9	387	50·6	54·5	831	452		c	2·24	60·3	457	56·2	59·9	982	501						
	d	2·19	53·2	418	48·5	51·9	813	411		d	2·71	66·2*	490*	59·7	63·7	1051	522						
Mittel		2·23	54·4	418	49·8	53·4	858	440	Mittel		2·55	60·1	458	57·3	61·1	979	499						
16·60	a	2·26	56·7	382	53·1	56·6	821	455	16·60	a	3·44	73·1*	348*	55·7	.	.	.						
	b	2·17	57·0	428	51·9	55·5	883	457		b	2·52	63·5	465	58·6	62·5	969	482						
	c	1·98	55·0	381	50·8	54·2	809	459		c	2·34	75·7*	336*	55·6	60·3	462	.						
	d	2·30	53·6	422	49·4	52·9	800	422		d	2·99	71·6*	450*	.	.	.	.						
Mittel		2·18	55·6	403	51·3	54·8	823	448	Mittel		2·82	63·5	465	56·6	61·4	969	472						
20·80	a	2·17	56·9	440	52·2	55·7	895	471	20·80	a	2·92	62·1	421	55·9	59·6	896	491						
	b	1·91	56·1	437	51·7	55·3	876	447		b	2·68	59·5	485	58·8	62·6	899	462						
	c	1·94	54·9	382	51·2	54·8	774	453		c	2·35	61·0	436	57·1	60·9	782	509						
	d	2·08	54·4	430	50·4	53·9	855	433		d	2·83	67·6	464	58·6	62·5	.	524						
Mittel		2·02	55·6	422	51·4	54·9	850	451	Mittel		2·70	62·6	452	57·6	61·4	859	496						
Gesamt-Mittel des Stammes		2·19	57·2	439	52·7	56·3	908	466	Gesamt-Mittel des Stammes		2·55	64·2	482	59·8	63·9	999	514						

\* Astig, in das Mitteln nicht einbezogen.

**Tabelle II** (Fortsetzung).**Druckfestigkeit.**

Lärchenwuchsgebiet: Mähren Probestamm Nr. 52										Lärchenwuchsgebiet: Galizien (Karpathen) Probestamm Nr. 53									
Nummer der Stammescheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern	Bezeichnung des Scheibenviertels	Astfreie Würfel		Astfreie Platten		Astfreie Würfel		Astfreie Platten											
		Jahrringbreite		Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$		Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$		Spezifisches Gewicht absoluttrocken $s_0$		Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$		Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$		Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$		Spezifisches Gewicht absoluttrocken $s_0$		Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_0$	
		mm	100fach	kg/cm²	100fach	kg/cm²	100fach	kg/cm²	100fach	kg/cm²	100fach	kg/cm²	100fach	kg/cm²	100fach	kg/cm²	100fach	kg/cm²	
1·30	a	2·93	66·4	457	63·6	67·7	10·7	554											
	b	2·88	66·7	491	62·8	66·6	1072	549											
	c	2·91	64·0	447	59·9	63·8	967	511											
	d	2·66	65·3	510	62·8	66·9	1038	511											
Mittel		2·85	65·6	476	62·3	66·3	1036	511											
5·50	a	2·94	62·2	397	58·2	62·1	916	497											
	b	2·93	62·7	446	58·6	62·4	916	469											
	c	2·95	58·7	462	55·6	59·3	982	491											
	d	2·77	60·6	474	56·5	60·2	960	461											
Mittel		2·90	61·0	445	57·2	61·0	944	479											
8·20	a	3·14	64·5	428	59·7	63·6	978	513											
	b	3·07	63·8	456	58·3	62·1	983	482											
	c	2·84	60·9	428	56·0	59·8	846	479											
	d	2·84	64·5	481	57·3	61·1	928	463											
Mittel		2·97	63·4	448	57·8	61·7	914	484											
12·40	a	2·84	66·1	445	62·5	66·6	1036	522											
	b	2·93	62·9	467	58·7	62·6	995	463											
	c	2·89	67·4*	385*	59·6	63·5	954	498											
	d	2·92	66·4	531	63·1	66·5	1089	506											
Mittel		2·89	65·1	481	61·0	64·8	1006	497											
16·60	a	3·00	67·1	414	63·2	67·3	1025	525											
	b	3·18	66·4	475	62·2	66·3	967	490											
	c	2·78	63·9	459	59·6	63·5	929	500											
	d	2·74	67·2	527	62·6	66·7	1095	511											
Mittel		2·93	66·1	469	61·9	65·9	1004	506											
20·80	a	3·14	64·6	426	61·1	65·1	850	513											
	b	3·30	66·4	479	61·9	65·9	997	508											
	c	2·64	67·6	469	63·4	67·5	998	534											
	d	2·54	66·0	528	61·2	65·2	1014	491											
Mittel		2·90	66·1	476	61·9	65·9	965	511											
25·00	a	2·59	66·9	423	59·0	62·8	911	511											
	b	2·67	60·7	442	56·1	59·8	883	458											
	c	2·36	65·7	418	60·0	64·0	885	498											
	d	2·41	67·8	534	62·2	66·4	855	504											
Mittel		2·51	65·1	454	59·3	63·3	883	493											
Gesamt-Mittel des Stammes		2·85	64·6	464	60·2	64·1	969	500											
Gesamt-Mittel des Stammes																			
Gesamt-Mittel des Stammes		3·13	53·2																
Gesamt-Mittel des Stammes		50·0																	
Gesamt-Mittel des Stammes		53·7																	
Gesamt-Mittel des Stammes		852																	
Gesamt-Mittel des Stammes		428																	

\* Astig, in das Mittel nicht einbezogen.

**Tabelle II** (Fortsetzung).**Druckfestigkeit.**

Lärchenwuchsgebiet: Galizien (Karpathen) Probestamm Nr. 54								Lärchenwuchsgebiet: Galizien (Karpathen) Probestamm Nr. 55										
Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern	Bezeichnung des Scheibenviertels	Astfreie Würfel				Astfreie Platten				Nummer der Stammscheibe und Höhe derselben über dem Stocke in Metern	Bezeichnung des Scheibenviertels	Astfreie Würfel						
		Jahrringbreite		Spezifisches Gewicht normal lufttrocken $s_{15}$	Druckfestigkeit normal lufttrocken $\beta_0$	Jahrringbreite		Spezifisches Gewicht absolut trocken $s_0$	Druckfestigkeit absolut trocken $\beta_0$			Spezifisches Gewicht normal lufttrocken $s_{15}$	Druckfestigkeit normal lufttrocken $\beta_0$	Jahrringbreite				
		mm	100fach			mm	100fach							kg/cm²	kg/cm²			
1·30	a	3·13	60·0	414	55·6	59·0	908	481		1·30	a	4·21	51·5	328	46·6	50·3	675	399
	b	3·00	61·2	507	56·9	60·3	994	511			b	3·92	51·7	357	48·6	52·2	761	394
	c	2·16	64·0	432	57·3	61·4	916	518			c	3·30	52·6	360	49·1	53·5	773	413
	d	2·51	62·0	487	57·2	60·6	974	494			d	3·39	52·9	398	48·4	52·1	798	397
Mittel		2·70	61·8	460	56·8	60·3	948	501	Mittel		3·70	52·2	361	48·2	52·0	752	401	
4·00	a	3·38	52·9	451	50·0	53·7	891	451		4·00	a	4·24	48·0	324	43·7	47·5	618	364
	b	3·27	57·4	445	52·1	55·6	894	466			b	3·56	48·2	395	45·5	49·0	718	379
	c	2·05	58·7	390	51·8	55·3	920	463			c	3·86	51·4	334	47·3	50·3	731	386
	d	2·59	60·0*	411*	51·8	55·3	.	464			d	3·38	46·4	360	43·3	47·1	639	357
Mittel		2·82	56·3	429	51·4	55·0	902	461	Mittel		3·76	48·5	353	45·0	48·5	677	372	
8·20	a	3·72	59·6	468	51·1	54·7	891	463		8·20	a	4·38	46·0	327	42·9	46·7	641	358
	b	3·03	54·2	481	51·4	54·9	842	456			b	3·76	45·3	348	42·2	46·0	630	359
	c	2·01	53·4	448	50·5	54·2	931	457			c	3·53	47·9	349	44·5	48·5	711	390
	d	2·74	53·8	438	50·7	54·3	908	461			d	4·21	48·7*	379*	43·9	47·6	654	369
Mittel		2·88	55·3	458	50·9	54·5	892	459	Mittel		3·97	46·4	341	43·4	47·2	659	369	
12·40	a	2·91	56·5	471	54·6	58·0	964	498		12·40	a	4·46	47·8	344	44·5	48·2	691	381
	b	2·46	55·8	481	52·7	56·2	949	467			b	3·63	46·4	372	42·7	46·5	653	365
	c	2·30	58·3	443	58·5	57·2	980	491			c	3·70	44·8	328	41·7	45·5	639	362
	d	2·64	65·9*	486*	56·3	60·6	.	463			d	3·70	47·5	371	43·7	47·4	625	367
Mittel		2·58	56·9	465	54·3	58·0	964	480	Mittel		3·87	46·6	354	43·1	46·9	652	369	
16·60	a	2·96	58·8	451	54·7	58·1	927	503		16·60	a	3·90	46·4	341	42·1	45·9	662	374
	b	2·19	59·5	511	54·9	58·3	999	494			b	3·57	45·3	359	42·4	46·2	644	355
	c	1·94	58·1	472	54·9	58·4	959	506			c	3·41	46·9	324	43·1	46·9	627	378
	d	2·49	58·2	480	54·2	57·6	937	480			d	3·78	46·9	364	43·4	47·1	672	388
Mittel		2·39	58·7	479	54·7	58·1	955	496	Mittel		3·67	46·4	347	42·7	46·5	651	374	
Gesamt-Mittel des Stammes		2·67	57·8	458	53·6	57·2	932	479	Gesamt-Mittel des Stammes		3·79	48·0	351	44·5	48·2	678	377	

\* Astig, in das Mittel nicht einbezogen.

**Tabelle II** (Fortsetzung).**Druckfestigkeit.**

Lärchenwuchsgebiet: Galizien (Karpathen) Probestamm Nr. 56										Lärchenwuchsgebiet: Galizien (Karpathen) Probestamm Nr. 57																
Nummer der Stammabscheide und Höhe derselben über dem Stocke in Metern	Bezeichnung des Scheibenviertels	Astfrei Würfel				Astfrei Platten				Nummer der Stammabscheide und Höhe derselben über dem Stocke in Metern	Bezeichnung des Scheibenviertels	Astfrei Würfel				Astfrei Platten										
		Jahrringbreite		Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$	Druckfestigkeit normallufttrocken $\beta_{15}$	Jahrringbreite		Spezifisches Gewicht absoluttrocken $s_0$	Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$	Jahrringbreite		Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$	Druckfestigkeit absoluttrocken $\beta_0$	Jahrringbreite		Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_0$	Spezifisches Gewicht normallufttrocken $s_{15}$	Jahrringbreite								
		m	mm			100fach	kg/cm²			100fach	kg/cm²			100fach	kg/cm²			100fach	kg/cm²							
I 1·30	a	4·38	57·2	379	52·7	56·2	812	424	I 1·30	a	3·24	53·9	411	49·9	52·9	848	419	I 1·30	a	3·24	53·9	411	49·9	52·9	848	419
	b	4·24	59·7	409	55·1	58·5	841	449		b	2·83	53·2	428	50·3	53·9	855	419		b	2·83	53·2	428	50·3	53·9	855	419
	c	3·45	58·9	384	55·2	58·8	851	442		c	2·87	52·0	386	47·1	51·8	802	393		c	2·87	52·0	386	47·1	51·8	802	393
	d	3·52	60·3	487	55·9	59·3	909	432		d	3·20	53·5	420	50·2	53·8	836	418		d	3·20	53·5	420	50·2	53·8	836	418
Mittel		3·89	59·0	415	54·7	58·2	853	437	Mittel		3·04	53·1	411	49·4	53·1	835	412	Mittel		3·04	53·1	411	49·4	53·1	835	412
II 4·00	a	4·51	52·0	374	48·4	52·0	742	396	II 4·00	a	3·40	51·1	409	48·8	52·4	850	424	II 4·00	a	3·40	51·1	409	48·8	52·4	850	424
	b	4·09	53·7	403	50·1	53·7	840	421		b	3·42	50·3	384	46·2	49·9	791	390		b	3·42	50·3	384	46·2	49·9	791	390
	c	3·13	54·8	392	51·0	55·0	842	431		c	2·74	49·1	401	46·3	50·1	837	393		c	2·74	49·1	401	46·3	50·1	837	393
	d	4·03	52·3	421	49·5	53·1	810	421		d	2·88	48·7	390	46·4	50·1	793	400		d	2·88	48·7	390	46·4	50·1	793	400
Mittel		3·94	53·2	398	49·8	53·5	809	417	Mittel		3·11	49·8	396	46·9	50·6	818	402	Mittel		3·11	49·8	396	46·9	50·6	818	402
III 8·20	a	4·30	55·5	364	50·5	54·1	818	413	III 8·20	a	3·13	52·1	414	48·1	51·6	858	417	III 8·20	a	3·13	52·1	414	48·1	51·6	858	417
	b	4·52	57·6*	365*	48·9	52·5	786	391		b	3·14	51·6*	371*	46·4	50·1	813	372		b	3·14	51·6*	371*	46·4	50·1	813	372
	c	3·57	54·8*	356*	49·5	53·8	656	394		c	2·94	49·5	369	45·8	49·5	783	387		c	2·94	49·5	369	45·8	49·5	783	387
	d	4·31	54·5	425	49·5	53·1	799	398		d	2·89	52·1	403	47·1	50·7	673	371		d	2·89	52·1	403	47·1	50·7	673	371
Mittel		4·17	55·0	394	49·6	53·4	765	399	Mittel		3·02	51·2	395	46·8	50·5	782	387	Mittel		3·02	51·2	395	46·8	50·5	782	387
IV 12·40	a	4·99	56·5	394	49·4	53·0	780	407	IV 12·40	a	3·33	54·6*	389*	49·3	52·9	871	411	IV 12·40	a	3·33	54·6*	389*	49·3	52·9	871	411
	b	3·78	52·9	374	48·4	52·0	732	399		b	2·95	51·0	385	48·0	51·6	754	397		b	2·95	51·0	385	48·0	51·6	754	397
	c	3·18	54·3	398	50·4	54·3	822	424		c	2·65	48·9	387	45·5	49·4	712	390		c	2·65	48·9	387	45·5	49·4	712	390
	d	4·45	53·8	427	50·4	54·0	675	427		d	3·35	53·8*	375*	47·9	51·5	759	403		d	3·35	53·8*	375*	47·9	51·5	759	403
Mittel		4·10	54·4	398	49·7	53·3	752	414	Mittel		3·07	50·0	386	47·7	51·4	774	400	Mittel		3·07	50·0	386	47·7	51·4	774	400
V 16·60	a	4·16	54·0	395	50·3	53·9	.	420	V 16·60	a	3·50	51·2	417	48·0	51·6	835	420	V 16·60	a	3·50	51·2	417	48·0	51·6	835	420
	b	4·40	57·5	399	50·5	54·1	782	410		b	3·21	51·6	417	48·7	52·3	855	409		b	3·21	51·6	417	48·7	52·3	855	409
	c	3·37	52·7	370	49·1	52·9	780	417		c	3·03	52·7	437	48·4	52·5	895	430		c	3·03	52·7	437	48·4	52·5	895	430
	d	3·71	57·3	436	50·6	54·0	762	419		d	3·25	51·5	412	47·6	51·3	795	412		d	3·25	51·5	412	47·6	51·3	795	412
Mittel		3·91	55·4	400	50·1	53·7	775	416	Mittel		3·25	51·8	421	48·2	51·9	845	418	Mittel		3·25	51·8	421	48·2	51·9	845	418
Gesamt-Mittel des Stammes		4·00	55·4	401	50·8	54·4	791	417	VI 20·80	a	3·33	53·1	390	48·1	51·7	833	420	VI 20·80	a	2·64	50·8	370	47·7	51·4	698	398
										b	2·65	51·9	408	48·4	52·2	823	418		b	2·65	51·9	408	48·4	52·2	823	418
										c	3·40	58·0	410	49·6	53·2	729	414		c	3·40	58·0	410	49·6	53·2	729	414
										d	3·08	51·4	401	47·9	51·6	804	405		d	3·08	51·4	401	47·9	51·6	804	405

Astig, in das Mitteln nicht einbezogen.

**Tabelle II** (Fortsetzung).

## **Druckfestigkeit.**

**Tabelle III.**

Untersuchungen  
über die  
**Druckelastizität des Lärchenholzes**  
an  
50 *cm* langen Prismen  
und ihre  
Beziehungen zur Druckfestigkeit.

---

**Tabelle III.****Druck-Elastizität und -Festigkeit.**

Bezeichnung des Stammes und des Druckprismas	Durchschnittliche Jahrringbreite mm	Feuchtigkeitsgehalt bei der Probe %	Spezifisches Lufttrockengewicht bei der Probe 100 fach	Mittlerer Querschnitt			Elastizitätsgrenze				Fließgrenze t/cm²	Kohäsionsgrenze kg/cm²	Druckbeanspruchung der Platten aus den Druckprismen				
				Breite cm	Dicke cm	Flächeninhalt cm²	Belastung an der Elastizitätsgrenze t	Verkürzung an der Elastizitätsgrenze cm	Elastische Verkürzung pro 1 Tonne t/cm²	Elastizitätsmodul Grenz (Trag-)modul t/cm²			Spezifisches Gewicht 100 fach	Druckfestigkeit im absolut-trockenen Zustande kg/cm²			

**Lärche aus Krain.**

38 a	3.65	16.5	69.3	10.14	10.20	103.43	28.0	0.0370	0.00132	146.4	0.271	0.464	0.484	69.0	529	65.3	1208
b	3.64	16.4	66.9	9.40	9.38	88.17	20.0	0.0370	0.00185	122.6	0.227	0.397	0.437	67.0	497	63.3	1124
c	3.94	15.8	67.6	9.30	9.33	86.77	24.0	0.0400	0.00166	138.4	0.277	0.438	0.461	67.5	508	63.6	1134
Mittel luftr.	3.74	16.2	67.9	9.61	9.64	92.79	24.0	0.0380	0.00161	135.8	0.258	0.433	0.461	67.8	511	64.1	1155
38 d naß	3.46	37.7	82.0	10.64	10.53	112.04	21.0	0.0310	0.00148	120.9	0.188	0.312	0.325	79.6	375	65.4	1167

**Lärche aus Steiermark und Oberösterreich (Wiesenlärche aus den Salzkammergut-Alpen).**

39 a	4.42	18.4	64.0	10.62	10.53	111.83	20.0	0.0293	0.00146	122.1	0.179	0.376	0.444	63.1	515	59.8	976
b	3.99	18.5	65.4	10.96	10.86	119.03	20.0	0.0377	0.00188	89.1	0.168	0.319	0.350	64.3	488	60.5	947
c	4.87	18.3	65.3	9.55	9.55	91.42	25.0	0.0456	0.00114	119.9	0.274	0.438	0.457	63.2	524	59.6	990
Mittel luftr.	4.26	18.4	64.9	10.38	10.38	107.43	21.7	0.0375	0.00149	110.4	0.207	0.378	0.417	63.5	509	60.0	971
39 d naß	3.98	38.8	74.7	10.29	10.20	105.03	13.0	0.0260	0.00200	95.2	0.124	0.219	0.230	70.9	276	59.0	957
40 aA	2.61	12.6	54.5	8.04	8.06	64.80	16.0	0.0443	0.00277	111.2	0.247	0.370	0.381	53.9	465	50.8	816
aB	2.61	12.0	59.8	7.93	8.04	63.71	20.0	0.0468	0.00284	134.2	0.314	0.487	0.501	60.0	547	57.2	946
aC	2.61	12.5	57.0	7.87	8.04	63.30	11.0	0.0360	0.00327	96.6	0.174	0.379	0.431	57.0	473	53.2	788
aD	2.61	12.3	57.0	8.41	8.35	70.25	14.0	0.0376	0.00269	106.0	0.199	0.399	0.430	57.4	484	54.2	889
Mittel																	
40 a	2.61	12.3	57.1	8.06	8.12	65.51	15.2	0.0412	0.00277	112.0	0.233	0.409	0.436	57.1	492	53.8	860
b	1.88	12.6	57.1	13.66	13.71	187.37	40.0	0.0436	0.00109	97.9	0.213	0.363	0.395	56.7	469	53.6	848
c	1.23	12.8	59.4	11.59	11.60	134.44	48.0	0.0507	0.00106	140.8	0.357	0.491	0.497	59.1	538	56.1	978
Mittel luftr.	1.91	12.6	57.9	11.10	11.14	129.11	34.4	0.0452	0.00164	116.9	0.268	0.421	0.443	57.6	500	54.5	895
40 d naß	2.05	32.2	68.7	12.24	12.26	149.78	26.0	0.0294	0.00113	118.1	0.174	0.240	0.247	64.9	305	55.7	957
41 a	3.78	13.0	59.7	11.60	11.77	136.57	22.0	0.0312	0.00142	103.2	0.161	0.367	0.380	59.3	544	55.9	922
b	4.01	13.1	57.9	11.63	11.61	134.99	22.0	0.0319	0.00145	102.1	0.163	0.400	0.424	56.7	415	53.5	888
c	3.71	13.2	58.8	10.51	10.59	111.23	24.0	0.0385	0.00160	112.1	0.216	0.413	0.427	58.8	470	55.4	831
Mittel luftr.	3.88	13.1	58.8	11.25	11.32	127.60	22.7	0.0389	0.00149	105.8	0.180	0.393	0.410	58.3	476	54.9	880
41 d naß	4.60	37.2	69.3	10.49	10.61	111.37	18.0	0.0318	0.00245	73.4	0.117	0.180	0.190	64.9	224	52.9	832
42 a	3.59	12.3	59.2	13.39	13.70	183.49	40.0	0.0313	0.00078	139.2	0.218	0.447	0.456	59.1	503	56.5	934
b	5.08	11.8	56.5	11.92	11.93	142.13	30.0	0.0358	0.00119	118.0	0.211	0.380	0.392	54.8	451	52.3	801
c	5.00	12.0	57.4	11.02	10.98	120.93	24.0	0.0387	0.00161	102.6	0.199	0.381	0.393	56.6	473	54.0	841
Mittel luftr.	4.56	12.0	57.7	12.11	12.20	148.85	31.3	0.0353	0.00119	119.9	0.176	0.403	0.414	56.8	476	54.3	859
42 d naß	4.30	31.5	69.2	12.32	12.38	152.52	24.0	0.0289	0.00120	108.9	0.157	0.236	0.243	64.0	281	55.2	860

**Tabelle III** (Fortsetzung).**Druck-Elastizität und -Festigkeit.**

Bezeichnung des Stamms und des Druckprismas	Durchschnittliche Jahrringbreite mm	Feuchtigkeitsgehalt bei der Probe %	Mittlerer Querschnitt	Elastizitätsgrenze			Fließgrenze	Kohäsionsgrenze	Druckbeanspruchung der Platten aus den Druckprismen									
				Spezifisches Lufttrockengewicht bei der Probe			Breite cm	Dicke cm²	Flächeninhalt t	Belastung an der Elastizitätsgrenze	Verkürzung an der Elastizitätsgrenze cm	Elastische Verkürzung pro 1 Tonne t/cm²	Elastizitätsmodul t/cm²	Grenz(Trag-)modul t/cm²	Fließmodul	Bruchmodul (Druckfestigkeit des Prismas) bei der Feuchtigkeit der Druckprismen 100fach kg/cm²	Spezifisches Gewicht im absolut-trockenen Zustande 100fach kg/cm²	Druckfestigkeit Spezifisches Gewicht
				100fach	cm	cm²												

Gesamt-Mittel: Wiesenlärche aus den steiermärkischen und oberösterreichischen Salzkammergut-Alpen.

Mittel lufttr.	3·64	12·8	59·8	11·21	11·25	128·24	27·5	0·0379	0·00145	113·2	0·207	0·399	0·421	59·1	490	55·8	901
Mittel naß	3·73	34·9	70·5	11·33	11·36	129·67	19·0	0·0290	0·00169	98·9	0·143	0·219	0·227	66·2	271	55·7	901

**Lärche aus dem Erzgebirge.**

43 a	2·82	18·4	60·6	9·64	9·70	93·47	21·0	0·0369	0·00176	121·7	0·225	0·385	0·415	58·5	516	55·7	988
b	1·85	18·2	59·8	9·85	10·01	98·66	34·0	0·0458	0·00185	150·4	0·345	0·507	0·509	59·0	548	56·6	1007
c	1·71	18·2	60·2	9·54	9·64	92·03	35·0	0·0463	0·00182	164·2	0·380	0·478	0·483	59·5	565	57·0	1043
Mittel lufttr.	2·13	18·3	60·2	9·68	9·78	94·72	30·0	0·0430	0·00148	145·4	0·317	0·457	0·469	59·0	543	56·4	1013
43 d naß	1·65	38·5	70·3	10·26	10·15	104·13	18·0	0·0375	0·00208	92·4	0·173	0·240	0·244	67·2	288	56·1	941
44 a	2·30	12·0	56·4	12·53	12·60	157·96	38·0	0·0396	0·00142	121·0	0·240	0·431	0·462	56·0	480	53·3	796
b	2·58	13·4	57·0	10·77	10·82	116·53	24·0	0·0396	0·00165	103·8	0·206	0·421	0·438	56·0	488	52·9	880
c	1·67	12·7	58·7	8·21	8·27	67·87	20·0	0·0463	0·00231	127·3	0·295	0·486	0·495	59·8	558	57·3	1001
Mittel lufttr.	2·18	12·7	57·4	7·17	10·56	114·12	27·3	0·0418	0·00179	117·4	0·247	0·446	0·465	57·3	509	54·5	892
44 d naß	1·90	41·1	68·4	8·79	8·82	77·50	10·5	0·0319	0·00304	84·9	0·135	0·213	0·222	63·9	266	51·9	782

**Gesamt-Mittel Lärche aus dem Erzgebirge.**

Mittel lufttr.	2·15	13·0	58·8	8·42	10·17	104·42	28·7	0·0424	0·00163	131·4	0·282	0·451	0·467	58·1	526	55·5	952
Mittel naß	1·77	39·8	69·3	9·52	9·48	90·81	14·2	0·0347	0·00256	88·6	0·154	0·226	0·233	65·5	274	54·0	861

**Lärche aus dem Böhmerwalde.**

45 a	2·56	12·2	55·7	13·57	13·39	181·80	33·0	0·0392	0·00119	92·6	0·181	0·363	0·378	55·2	440	51·4	700
b	2·14	11·9	57·4	9·12	9·19	83·87	23·0	0·0443	0·00193	123·8	0·274	0·417	0·419	56·5	518	53·6	885
c	2·05	12·5	58·0	9·11	9·18	83·66	23·0	0·0487	0·00190	125·8	0·275	0·442	0·454	56·9	526	53·9	912
Mittel lufttr.	2·25	12·2	57·0	10·60	10·59	116·44	26·3	0·0424	0·00167	114·1	0·243	0·407	0·414	56·2	495	53·0	832
45 d naß	2·24	31·2	66·4	10·80	10·97	118·45	28·0	0·0416	0·00148	113·6	0·236	0·236	0·252	63·7	294	53·9	867

**Tabelle III** (Fortsetzung).**Druck-Elastizität und -Festigkeit.**

Bezeichnung des Stamms und des Druckprismas		Durchschnittliche Jahrringbreite		Feuchtigkeitsgehalt bei der Probe		Mittlerer Querschnitt		Elastizitätsgrenze				Fließgrenze		Druckbeanspruchung der Platten aus den Druckprismen			
								Spezifisches Lufttrockengewicht bei der Probe	100 fach	Breite	Dicke	Flächeninhalt	t	Belastung an der Elastizitätsgrenze	Verkürzung an der Elastizitätsgrenze pro 1 Tonne	Elastizitätsmodul	Grenz(Trag-)modul
		mm	%	100 fach		cm	cm <sup>2</sup>	t	cm	t/cm <sup>2</sup>	t/cm <sup>2</sup>	100 fach	kg/cm <sup>2</sup>	100 fach	kg/cm <sup>2</sup>	100 fach	kg/cm <sup>2</sup>
46 aA	3·24	12·4	46·8	7·51	7·87	55·35	8·0	0·0424	0·00530	68·2	0·144	0·289	0·307	46·0	369	42·9	624
aB	3·24	12·5	54·4	7·48	7·70	57·54	15·0	0·0408	0·00272	127·7	0·261	0·451	0·465	54·0	484	51·1	868
aC	3·24	12·3	56·6	7·58	7·56	57·33	11·0	0·0846	0·00815	110·9	0·192	0·419	0·446	57·3	419	53·5	864
aD	3·24	12·3	51·3	7·30	7·27	53·07	9·0	0·0409	0·00454	82·8	0·170	0·358	0·368	51·6	393	48·0	716
Mittel																	
46 a	3·24	12·4	52·3	7·47	7·47	55·82	10·7	0·0397	0·00393	97·4	0·192	0·379	0·396	52·2	416	48·9	752
b	2·26	12·7	53·2	9·91	10·03	99·43	32·0	0·0507	0·00159	126·9	0·322	0·412	0·422	52·8	400	50·0	861
c	1·87	13·3	53·5	10·06	10·04	100·97	38·0	0·0607	0·00160	123·9	0·376	0·376	0·392	52·5	444	49·5	849
Mittel lufttr.	2·46	12·8	53·0	9·15	9·18	85·43	26·7	0·0504	0·00287	116·1	0·297	0·389	0·403	52·5	420	49·5	821
46 d naß	2·86	38·4	61·5	12·20	12·15	148·23	22·0	0·0299	0·00181	99·2	0·148	0·189	0·202	58·3	255	48·5	762
47 a	2·09	12·1	62·7	12·88	18·08	168·47	39·0	0·0289	0·00074	160·1	0·231	0·445	0·509	61·8	562	59·2	998
b	2·28	13·7	60·8	10·77	10·68	114·99	36·0	0·0454	0·00126	137·9	0·313	0·470	0·484	60·7	548	57·6	972
c	2·38	13·7	58·3	8·94	9·00	80·46	27·0	0·0458	0·00170	146·5	0·335	0·522	0·542	58·2	568	55·2	999
Mittel lufttr.	2·25	13·2	60·6	10·86	10·92	121·31	34·0	0·0400	0·00123	148·2	0·293	0·479	0·512	60·2	559	57·3	990
47 d naß	2·01	32·6	70·5	11·37	11·49	180·64	25·0	0·0284	0·00114	134·8	0·191	0·283	0·286	66·8	338	58·0	1033
48 a	2·38	12·9	60·0	13·57	18·43	182·20	69·0	0·0593	0·00086	127·8	0·379	0·379	0·476	60·2	516	56·2	935
b	2·32	13·1	58·3	12·10	11·97	144·80	36·0	0·0380	0·00106	130·8	0·249	0·887	0·420	58·1	518	55·3	888
c	1·91	12·4	61·3	9·10	8·96	80·48	19·0	0·0418	0·00220	113·0	0·236	0·360	0·370	61·3	557	58·3	979
Mittel lufttr.	2·20	12·8	59·9	11·59	11·45	135·83	41·3	0·0464	0·00137	123·5	0·288	0·375	0·422	59·9	530	56·6	934
48 d naß	2·01	33·5	68·6	9·99	10·26	102·43	19·0	0·0298	0·00157	124·5	0·186	0·186	0·212	65·5	317	55·5	981

Gesamt-Mittel: Lärche aus dem Böhmerwald.

Mittel lufttr.	2·29	12·7	57·6	10·55	10·53	114·75	32·1	0·0448	0·00166	125·5	0·280	0·412	0·438	57·2	501	54·1	894
Mittel naß	2·15	32·7	66·7	11·09	11·22	124·94	28·5	0·0324	0·00137	118·0	0·190	0·223	0·238	63·6	300	54·0	911

**Lärche aus Mähren.**

49 a	2·23	14·3	66·8	10·56	10·48	110·67	25·0	0·0312	0·00125	144·8	0·226	0·470	0·518	65·4	522	61·8	1064
b	2·25	13·5	71·7	8·67	8·82	77·21	28·0	0·0488	0·00157	165·5	0·362	0·583	0·583	71·1	645	68·2	1266
c	1·77	13·6	64·2	7·88	7·67	60·39	24·0	0·0499	0·00208	159·3	0·398	0·530	0·546	62·3	570	60·8	1105
Mittel lufttr.	2·08	13·8	67·6	9·07	8·99	82·76	25·7	0·0416	0·00163	156·5	0·329	0·528	0·549	66·3	579	63·6	1145
49 d naß	1·95	34·2	76·2	10·34	10·48	108·36	18·0	0·0246	0·00137	135·0	0·166	0·295	0·301	71·6	345	61·4	1146

**Tabelle III** (Fortsetzung).**Druck-Elastizität und -Festigkeit.**

Bezeichnung des Stammes und des Druckprismas	Durchschnittliche Jahrringbreite mm	Feuchtigkeitsgehalt bei der Probe %	Mittlerer Querschnitt	Elastizitätsgrenze								Fließgrenze	Kohäsionsgrenze	Druckbeanspruchung der Platten aus den Druckprismen						
				Breite cm	Dicke cm <sup>2</sup>	Flächeninhalt t	Belastung an der Elastizitätsgrenze		Elastische Verkürzung pro 1 Tonne cm	Elastizitätsmodul t/cm <sup>2</sup>	Grenz(Trag.)modul t/cm <sup>2</sup>			Bruchmodul (Druckfestigkeit des Prismas) kg/cm <sup>2</sup>	Spezifisches Gewicht 100 fach	Druckfestigkeit kg/cm <sup>2</sup>	Spezifisches Gewicht 100 fach	Druckfestigkeit kg/cm <sup>2</sup>		
							100 fach	100 fach												
50 a	2·28	14·7	61·8	10·94	10·88	119·13	32·0	0·0412	0·00129	130·4	0·269	0·458	0·465	60·1	487	56·8	959			
	b	1·99	14·6	60·7	10·66	10·50	111·89	36·0	0·0455	0·00126	141·4	0·322	0·447	0·475	60·7	517	57·8	1006		
	c	2·56	14·4	58·0	11·07	11·23	124·28	26·0	0·0375	0·00144	111·5	0·209	0·370	0·397	57·9	460	54·4	927		
Mittel luftr.	2·28	14·6	60·2	10·89	10·87	118·43	31·3	0·0414	0·00133	127·8	0·267	0·423	0·446	59·6	488	56·3	964			
50 d naß	2·84	38·2	66·6	11·65	11·38	182·54	12·0	0·0218	0·00115	83·1	0·091	0·204	0·212	62·3	249	51·6	880			
51 a	2·48	14·1	69·3	11·09	10·91	120·92	37·0	0·0403	0·00109	151·8	0·306	0·430	0·541	68·8	557	65·5	1085			
	b	2·74	18·6	65·9	9·23	9·20	84·98	28·0	0·0503	0·00180	130·9	0·330	0·471	0·481	67·4	549	64·0	1102		
	c	3·25	14·6	62·7	10·82	11·05	119·57	26·0	0·0397	0·00153	109·6	0·217	0·435	0·453	63·4	505	60·2	1038		
Mittel luftr.	2·82	14·1	66·0	10·38	10·39	108·49	30·3	0·0434	0·00147	130·8	0·284	0·445	0·492	66·5	537	63·2	1042			
51 d naß	2·34	36·7	80·3	9·51	9·27	88·13	16·5	0·0319	0·00193	117·4	0·187	0·255	0·269	78·1	332	66·1	1130			
52 a	3·20	18·8	63·3	11·78	11·75	188·45	32·0	0·0408	0·00128	113·3	0·281	0·419	0·440	62·4	473	58·9	903			
	b	2·91	18·7	63·0	11·15	10·95	122·13	24·0	0·0845	0·00144	113·9	0·197	0·393	0·414	61·4	488	58·0	940		
	c	2·89	14·5	57·8	11·04	10·92	120·62	34·0	0·0459	0·00135	122·8	0·282	0·398	0·428	58·1	463	54·7	906		
Mittel luftr.	3·00	14·0	61·4	11·32	11·21	127·07	30·0	0·0404	0·00136	116·7	0·237	0·403	0·427	60·8	475	57·2	916			
52 d naß	3·02	38·6	72·2	11·17	10·99	122·76	27·0	0·0406	0·00150	108·3	0·220	0·220	0·236	67·1	280	55·2	944			

Gesamt-Mittel: Lärche aus Mähren.

Mittel luftr.	2·55	14·1	63·8	10·41	10·36	109·19	29·3	0·0417	0·00145	132·9	0·279	0·450	0·478	63·3	520	60·1	1017
Mittel naß	2·54	36·9	73·8	10·67	10·53	112·95	18·4	0·0297	0·00149	110·9	0·166	0·243	0·254	69·8	301	58·6	1025

**Lärche aus den galizischen Karpathen (Tatragebiet).**

53 a	3·28	18·8	51·8	9·71	9·82	95·39	26·0	0·0503	0·00193	108·5	0·273	0·356	0·363	51·2	425	48·0	826
b	3·40	14·3	52·0	9·90	9·82	97·18	24·0	0·0447	0·00186	110·5	0·247	0·340	0·350	50·7	413	47·3	803
c	2·94	13·5	52·3	6·62	6·40	42·37	9·5	0·0481	0·00506	93·5	0·224	0·283	0·311	50·1	414	46·8	776
Mittel luftr.	3·21	18·9	52·0	8·74	8·68	78·31	19·8	0·0477	0·00295	104·2	0·248	0·326	0·341	50·7	417	47·4	802
53 d naß	2·61	42·6	64·9	7·69	7·71	59·29	10·5	0·0356	0·00839	99·4	0·177	0·202	0·211	59·1	247	48·1	841
54 a	3·98	14·8	56·5	11·90	11·61	138·24	24·0	0·0342	0·00142	101·5	0·174	0·369	0·378	56·8	443	52·0	838
b	4·95	14·8	57·1	9·17	9·30	85·31	11·0	0·0290	0·00264	88·9	0·129	0·328	0·352	55·8	426	51·5	832
c	3·09	13·9	56·4	7·40	7·38	54·57	12·0	0·0374	0·00312	117·6	0·220	0·376	0·392	55·1	456	51·7	772
Mittel luftr.	4·01	14·8	56·7	9·49	9·43	92·71	15·7	0·0335	0·00239	102·7	0·174	0·358	0·374	55·7	442	51·7	814
54 d naß	2·73	41·3	68·2	9·03	9·09	82·02	10·5	0·0275	0·00262	92·9	0·128	0·213	0·220	64·0	280	52·1	955

**Tabelle III** (Fortsetzung).**Druck-Elastizität und -Festigkeit.**

Bezeichnung des Stamms und des Druckprismas	Durchschnittliche Jahrringbreite			Mittlerer Querschnitt			Elastizitätsgrenze			Fließgrenze	Kohäsionsgrenze	Druckbeanspruchung der Platten aus den Druckprismen					
	mm	% „	Feuchtigkeitsgehalt bei der Probe	Spezifisches Lufttrockengewicht bei der Probe		Breite	Dicke	Flächeninhalt	Belastung an der Elastizitätsgrenze	Verkürzung an der Elastizitätsgrenze	Elastische Verkürzung pro 1 Tonne	Elastizitätsmodul	Grenz(Trag-)modul	Bruchmodul (Druckfestigkeit des Prismas)	Spezifisches Gewicht bei der Feuchtigkeit der Druckprismen	Druckfestigkeit im absolut-trockenen Zustande	
				100 fach	cm												
55 a	3·97	14·3	49·7	11·11	11·15	123·91	20·0	0·0349	0·00174	94·7	0·161	0·323	0·340	48·0	369	44·6	735
	4·07	13·9	50·9	9·00	9·08	81·72	16·0	0·0455	0·00284	86·0	0·196	0·342	0·358	50·2	389	46·3	720
	3·87	15·1	48·9	8·55	8·51	72·97	14·0	0·0470	0·00336	81·6	0·192	0·288	0·300	47·8	353	43·6	670
Mittel lufttr.	3·97	14·4	49·8	9·55	9·58	92·87	16·7	0·0425	0·00265	87·4	0·183	0·318	0·331	48·7	370	44·8	708
55 d naß	3·45	45·9	63·8	9·42	9·49	89·40	7·5	0·0286	0·00315	71·1	0·084	0·190	0·199	59·5	223	46·0	738
56 a	4·14	15·1	55·5	11·44	11·73	134·15	30·0	0·0490	0·00163	91·2	0·224	0·328	0·331	54·3	381	50·4	798
	3·88	14·9	55·0	10·23	10·51	107·52	28·0	0·0451	0·00196	94·6	0·214	0·344	0·358	54·1	396	50·8	819
	3·31	14·4	56·8	7·97	8·07	64·32	11·0	0·0380	0·00845	89·9	0·171	0·319	0·330	54·7	423	51·3	798
Mittel lufttr.	3·78	14·8	55·8	9·88	10·10	102·00	21·3	0·0440	0·00235	91·9	0·203	0·330	0·338	54·4	400	50·8	805
56 d naß	4·07	43·1	68·4	8·91	8·75	78·00	11·5	0·0344	0·00299	85·7	0·147	0·192	0·209	63·4	223	50·5	857
57 a	3·06	14·5	52·8	10·44	10·62	110·87	16·0	0·0271	0·00170	106·5	0·144	0·325	0·329	51·7	378	48·0	824
	2·83	14·7	50·5	9·19	9·13	83·90	20·0	0·0427	0·00213	112·4	0·238	0·274	0·275	49·1	364	46·0	751
	2·76	14·6	51·4	8·79	8·68	76·07	11·0	0·0274	0·00249	105·6	0·144	0·276	0·287	49·2	374	46·0	777
Mittel lufttr.	2·88	14·6	51·6	9·47	9·48	90·28	15·7	0·0324	0·00211	108·2	0·175	0·292	0·297	50·0	372	46·7	784
57 d naß	3·52	40·8	64·2	10·70	10·56	112·96	8·0	0·0196	0·00245	72·6	0·071	0·177	0·185	57·5	210	46·4	758
58 a	2·57	14·0	57·0	9·55	9·53	90·95	14·0	0·0265	0·00189	116·1	0·154	0·352	0·363	56·3	458	53·3	897
	2·44	14·6	54·4	8·60	8·29	71·82	11·0	0·0283	0·00257	109·1	0·154	0·315	0·325	52·6	413	49·4	829
	2·31	14·8	57·0	6·93	6·93	48·09	14·0	0·0463	0·00331	125·6	0·291	0·374	0·403	55·7	451	52·3	867
Mittel lufttr.	2·44	14·5	56·1	8·36	8·25	70·12	13·0	0·0337	0·00259	116·9	0·200	0·347	0·364	54·9	441	51·7	864
58 d naß	2·40	43·8	71·3	7·81	7·88	61·54	8·5	0·0312	0·00367	88·5	0·188	0·195	0·203	65·9	267	53·8	969

Gesamt-Mittel: Lärche aus den galizischen Karpathen (Tatragebiet).

Mittel lufttr.	3·38	14·5	53·7	9·25	9·25	87·71	17·0	0·0390	0·00251	101·9	0·197	0·328	0·341	52·4	407	48·8	796
Mittel naß	3·13	42·9	66·8	8·93	8·91	80·53	9·4	0·0286	0·00304	85·0	0·124	0·195	0·204	61·6	242	49·5	853

**Tabelle IV.**

# Ergebnisse der Biegeversuche.

---

B e z i e h u n g e n

zwischen den  
einzelnen Faktoren der Biegungs-Elastizität und -Festigkeit

unter

Reduktion der Versuchsergebnisse

auf den

Normalstab von  $10 \times 10 \text{ cm}$  Querschnitt

bei

1·50 m Stützweite

sowie zwischen

Biegungs- und Druckfestigkeit.

---

**Tabelle IV.****Biegungs-Elastizität und -Festigkeit.**

Bezeichnung des Stammes und des Biegebalkens	Reduktion des Versuchsergebnisses auf den Normalbalken von $10 \times 10 \text{ cm}$ Querschnitt und $1.5 \text{ m}$ freier Auflage														Druckbeanspruchung der Plattenproben aus dem Biegebalken				
	Durchschnittliche Jahr-		Feuchtigkeitsgehalt bei der Probe		Elastizitätsgrenze						Kohäsionsgrenze						Spezifisches Gewicht		
	mm	%	100fach	100fach	t	cm	cm	t/cm <sup>2</sup>	t	cm	t/cm <sup>2</sup>	t/cm	Lage des Kernes (oben oder unten)	Form des Bruches	spezif. s = spalteng. z = zähig	Druckfestigkeit	Spezifisches Gewicht		
																bei der Feuchtigkeit des Biegebalkens	im absolut-trockenen Zustande		
Lärche aus Krain.																			
88 a	2.61	16.5	78.9	1.97	1.261	0.0640	182.0	0.444	4.14	4.266	0.932	11.91	2.73	oben	s	73.4	507	69.5	1228
b	4.48	16.7	68.1	1.51	1.101	0.0735	116.0	0.341	2.58	2.232	0.581	3.21	1.44	unten	z	67.3	485	63.6	1106
c	4.23	16.2	69.4	1.97	1.352	0.0686	122.9	0.448	3.85	4.176	0.867	10.34	2.48	oben	z	68.4	490	64.7	1129
Mittel luftr.	3.77	16.5	70.5	1.82	1.238	0.0687	123.6	0.409	3.52	3.591	0.793	8.49	2.22			69.7	494	65.9	1154
88 d naß	3.33	37.8	82.1	1.49	1.074	0.0721	117.2	0.336	2.69	3.173	0.604	5.79	1.82	unten	s	82.8	389	68.7	1250
Lärche aus Steiermark und Oberösterreich (Wiesenlärche aus den Salzkammergut-Alpen).																			
39 a	4.37	13.1	65.7	1.73	1.442	0.0834	100.9	0.388	3.29	4.181	0.740	8.71	2.08	oben	s	65.1	498	61.8	971
b	4.43	13.2	67.0	1.95	1.475	0.0757	111.5	0.438	3.17	2.747	0.712	4.73	1.72	unten	z	65.7	446	62.2	1021
c	4.49	13.3	64.7	1.64	1.398	0.0852	99.2	0.370	3.10	3.273	0.698	5.76	1.76	oben	z	68.5	427	60.0	1020
Mittel luftr.	4.43	13.2	65.8	1.77	1.438	0.0814	103.9	0.399	3.19	3.400	0.717	6.40	1.85			64.8	457	61.3	1004
39 d naß	4.04	47.3	78.0	0.90	1.116	0.1239	67.8	0.202	1.61	3.491	0.362	3.82	1.09	oben	s	75.6	269	56.4	896
40 aA		13.3	54.2	2.07	1.666	0.0805	104.9	0.466	2.87	2.628	0.645	4.11	1.56	oben	g z	58.8	439	51.2	898
aB		13.2	60.8	2.27	1.527	0.0673	125.4	0.510	4.13	3.810	0.930	9.43	2.48		g	60.8	539	57.7	1056
aC		13.7	56.9	1.79	1.541	0.0861	98.2	0.408	3.35	3.714	0.754	7.29	1.96		g	57.4	469	53.4	865
aD	.	13.4	57.0	2.03	1.566	0.0771	109.2	0.456	3.17	2.796	0.715	4.84	1.73		g	57.5	463	54.2	980
Mittel																			
40 a	2.69	13.4	57.2	2.04	1.575	0.0778	109.4	0.459	3.38	3.237	0.761	6.42	1.98	oben	z	57.4	478	54.1	950
b	2.95	13.3	56.2	1.59	1.270	0.0798	105.4	0.357	3.18	3.365	0.715	6.29	1.87	unten	z	55.6	438	52.4	897
c	2.03	13.9	60.3	1.98	1.446	0.0730	115.7	0.446	3.93	5.093	0.883	13.65	2.68	oben	s	59.3	535	56.3	1022
Mittel luftr.	2.56	13.5	57.9	1.87	1.430	0.0769	110.2	0.421	3.50	3.898	0.786	8.79	2.16			57.4	484	54.3	956
40 d naß	2.23	43.7	71.3	1.28	1.095	0.0855	98.9	0.289	2.09	3.027	0.469	4.26	1.41	unten	s	71.5	279	57.6	973
41 a	3.62	14.2	58.8	1.38	1.145	0.0829	101.8	0.311	2.85	3.402	0.641	6.01	1.77	oben	z s	56.8	465	53.5	930
b	4.00	14.5	59.7	1.50	1.258	0.0839	100.4	0.337	3.22	3.512	0.725	6.56	1.87	unten	g	59.4	433	55.3	924
c	3.97	15.0	58.3	1.19	1.209	0.1016	82.9	0.268	2.72	3.634	0.612	5.73	1.58	oben	z	57.0	366	53.1	912
Mittel luftr.	3.86	14.6	58.9	1.36	1.204	0.0895	95.0	0.305	2.93	3.516	0.659	6.10	1.74			57.7	421	54.0	922
41 d naß	3.39	53.9	74.7	0.51	0.647	0.1269	66.6	0.115	1.64	5.960	0.369	7.47	1.25	oben	s	73.4	221	54.0	915
42 a	3.81	14.2	59.8	1.93	1.363	0.0706	119.8	0.434	3.10	4.625	0.697	10.17	2.20	oben	s	59.3	509	56.6	1002
b	4.13	14.4	58.4	2.02	1.560	0.0773	109.1	0.454	3.54	3.957	0.796	8.66	2.19	unten	z	56.7	469	53.7	928
c	3.69	14.2	60.4	2.03	1.402	0.0691	122.2	0.457	2.77	2.784	0.623	4.96	1.78	oben	z	59.6	505	56.8	997
Mittel luftr.	3.88	14.3	59.5	1.99	1.442	0.0723	116.9	0.448	3.14	3.789	0.705	7.93	2.06			58.5	494	55.7	976
42 d naß	3.90	40.1	71.0	0.94	0.881	0.0884	95.8	0.212	2.16	3.682	0.485	5.52	1.50	unten		69.2	284	57.0	1016

**Tabelle IV** (Fortsetzung).**Biegungs-Elastizität und -Festigkeit.**

Bezeichnung des Stamms und des Biegebalkens	Reduktion des Versuchsergebnisses auf den Normalbalken von $10 \times 10 \text{ cm}$ Querschnitt und $1.5 \text{ m}$ freier Auflage												Druckbeanspruchung der Plattenproben aus dem Biegebalken						
	Durchschnittliche Jahr- ringbreite		Feuchtigkeitsgehalt bei der Probe		Spezifisches Lufttrockengewicht bei der Probe		Elastizitätsgrenze				Kohäsionsgrenze				Spezifisches Gewicht		Druckfestigkeit		
	mm	%	100fach	t	cm	cm	t/cm <sup>2</sup>	Elastizitätsmodul	Grenz(Trag-)modul	Bruchbelastung P	Durchbiegung beim Bruche F	Biegungsfestigkeit z <sup>2</sup>	Deformationsarbeit beim Bruche A	Arbeit pro 1 cm Durchbiegung A : F	Lage des Kernes (oben oder unten)	Form des Bruches γ = glatt, s = spitzig, z = zäsig	100fach	kg/cm <sup>2</sup>	100fach
Mittel lufttr.	3.68	18.9	60.5	1.75	1.379	0.0800	106.5	0.393	3.19	3.649	0.717	7.30	1.95			59.6	464	56.8	964
Mittel naß	3.39	46.2	73.7	0.91	0.922	0.1062	82.3	0.204	1.87	4.040	0.421	5.27	1.31			72.4	263	56.2	950

**Gesamt-Mittel:** Wiesenlärche aus den steiermärkischen und oberösterreichischen Salzkammergut-Alpen.

Mittel lufttr.	3.68	18.9	60.5	1.75	1.379	0.0800	106.5	0.393	3.19	3.649	0.717	7.30	1.95			59.6	464	56.8	964
Mittel naß	3.39	46.2	73.7	0.91	0.922	0.1062	82.3	0.204	1.87	4.040	0.421	5.27	1.31			72.4	263	56.2	950

**Lärche aus dem Erzgebirge.**

43 a	2.60	18.1	62.2	1.94	1.448	0.0747	112.8	0.436	3.42	3.478	0.770	7.23	2.08	oben	z	60.4	484	58.5	1025
b	2.00	12.9	61.1	1.86	1.209	0.0651	130.1	0.420	3.14	2.460	0.707	4.45	1.81	unten	z	60.6	518	58.7	1015
c	1.72	12.1	60.9	2.03	1.268	0.0625	135.3	0.457	4.24	3.898	0.955	10.46	2.68	oben	z	59.9	538	57.5	1026
Mittel lufttr.	2.11	12.7	61.4	1.94	1.308	0.0674	126.1	0.438	3.60	3.279	0.811	7.38	2.19			60.3	513	58.2	1022
43 d naß	1.69	46.0	69.6	0.97	0.971	0.1001	84.0	0.218	2.01	3.849	0.452	5.32	1.38	oben	s	67.7	289	53.9	952
44 a	2.40	14.1	58.5	1.16	1.008	0.0869	96.9	0.260	2.56	2.562	0.576	3.56	1.39	oben	g	56.4	472	53.1	888
b	3.31	18.4	57.5	1.50	1.372	0.0914	92.5	0.338	2.45	2.362	0.552	3.04	1.29	unten	g, z	57.3	476	53.5	888
c	2.24	13.8	57.1	1.83	1.422	0.0777	108.3	0.411	2.88	2.503	0.648	3.86	1.54	oben	g	56.4	526	53.7	982
Mittel lufttr.	2.65	18.8	57.7	1.50	1.267	0.0853	99.2	0.336	2.63	2.476	0.592	3.49	1.41			56.7	491	53.4	886
44 d naß	1.77	46.8	67.2	1.12	1.095	0.0978	86.3	0.252	1.77	2.172	0.398	2.22	1.02	unten	z	67.9	289	53.2	924

**Gesamt-Mittel: Lärche aus dem Erzgebirge.**

Mittel lufttr.	2.38	13.2	59.5	1.75	1.288	0.0764	112.6	0.387	3.11	2.877	0.701	5.43	1.80			58.5	502	55.8	954
Mittel naß	1.73	46.4	68.4	1.04	1.033	0.0989	85.1	0.235	1.89	3.010	0.425	3.77	1.20			67.8	289	53.5	938

**Lärche aus dem Böhmerwalde.**

45 a	2.36	14.0	57.1	1.73	1.708	0.0987	85.4	0.389	3.46	6.260	0.778	14.71	2.35	oben	g	57.8	454	52.5	823
b	2.09	13.6	57.6	1.57	1.172	0.0747	113.1	0.353	2.28	2.088	0.512	2.68	1.28	unten	z	57.3	511	54.0	943
c	2.02	13.6	56.8	1.88	1.449	0.0771	109.4	0.423	3.50	4.129	0.787	9.23	2.24	oben	z	56.4	511	53.2	948
Mittel lufttr.	2.16	13.7	57.2	1.73	1.443	0.0885	102.6	0.388	3.08	4.159	0.692	8.87	1.96			57.2	492	53.2	905
45 d naß	3.00	37.2	65.5	1.24	1.071	0.0864	98.0	0.280	2.56	6.417	0.575	12.64	1.97	oben	s	65.5	293	53.3	930

**Tabelle IV** (Fortsetzung).

## **Biegungs-Elastizität und -Festigkeit.**

Bezeichnung des Stammes und des Biegelbalkens		Reduktion des Versuchsergebnisses auf den Normalbalken von $10 \times 10 \text{ cm}$ Querschnitt und $1.5 \text{ m}$ freier Auflage												Druckbeanspruchung der Plattenproben aus dem Biegelbalken						
		Durchschnittliche Jahr- ringbreite		Spezifisches Lufttrockengewicht bei der Probe		Elastizitätsgrenze				Kohäsionsgrenze				Spezifisches Gewicht		Druckfestigkeit				
		mm	%	100fach	t	Belastung an der Elastizitätsgrenze	cum	Durchbiegung a. d. Elastizitätsgrenze	cum	Elastische Durchbiegung pro $0.1 \text{ t}$	t/cm <sup>2</sup>	Elastizitätsmodul	Grenz(Trag-)modul	Bruchbelastung P	cum	Durchbiegung beim Bruche F	Biegungsfestigkeit $\beta$	Deformationsarbeit beim Bruche A	Arbeit pro $1 \text{ cm}^2$ Durchbiegung A: F	Lage des Kernes (oben oder unten)
46 a A		13.0	46.5	1.17	1.328	0.1135	74.6	0.264	2.93	5.339	0.660	9.94	1.86	oben	g	46.1	356	42.7	655	
a B		12.6	55.3	2.44	1.709	0.0700	120.7	0.550	3.92	4.148	0.888	10.44	2.52		g	55.5	514	52.5	964	
a C		13.0	56.6	2.26	1.922	0.0850	99.4	0.509	3.90	5.560	0.877	14.39	2.59		g	56.5	474	52.2	889	
a D	.	12.9	52.2	1.24	1.183	0.0954	88.4	0.279	2.89	3.282	0.651	5.36	1.63	"	z	52.6	451	48.9	755	
Mittel																				
46 a		3.24	12.9	52.6	1.78	1.535	0.0910	95.8	0.400	3.41	4.582	0.768	10.03	2.15	oben	.	52.7	449	49.1	816
b		2.08	13.5	52.6	2.29	1.695	0.0740	114.2	0.516	3.07	2.494	0.691	4.10	1.64	unten	s	52.5	462	50.3	877
c		2.15	13.0	54.0	2.10	1.569	0.0747	113.2	0.474	3.81	5.535	0.857	14.83	2.68	oben	g z	54.3	506	51.3	888
Mittel		2.49	13.1	53.1	2.06	1.600	0.0799	107.7	0.463	3.43	4.204	0.772	9.65	2.16			53.2	472	50.2	860
46 d naß		2.29	39.5	61.8	0.98	0.968	0.0988	85.2	0.220	2.13	3.540	0.479	4.94	1.40	unten	z	61.5	249	49.5	846
47 a		2.08	13.8	61.3	2.42	1.548	0.0640	131.9	0.544	4.17	4.526	0.938	12.67	2.80	oben	g	61.3	595	58.4	1045
b		2.09	14.3	60.7	2.80	1.492	0.0649	130.3	0.518	3.81	2.949	0.858	6.32	2.14	unten	g	60.0	556	56.8	1068
c		1.50	13.8	60.2	2.74	1.597	0.0588	144.6	0.616	4.31	4.517	0.970	13.43	2.98	oben	z	59.6	573	56.6	1079
Mittel		1.89	14.0	60.7	2.49	1.546	0.0624	135.6	0.559	4.10	3.997	0.922	10.81	2.64			60.3	575	57.3	1064
47 d naß		1.80	38.7	69.5	1.33	0.897	0.0674	125.2	0.299	2.74	4.494	0.617	9.06	2.02	oben	z	68.6	333	57.5	1112
48 a		2.45	15.0	60.5	1.72	1.494	0.0869	97.2	0.387	3.52	4.780	0.793	10.59	2.22	oben	g	60.8	536	56.5	980
b		2.50	14.3	60.8	1.55	1.290	0.0832	101.2	0.348	2.53	2.730	0.569	4.07	1.49	unten	s	60.1	587	56.0	937
c		2.26	14.0	62.3	1.57	1.141	0.0727	115.9	0.353	2.64	2.202	0.594	3.21	1.46	oben	g	60.8	559	57.4	1035
Mittel		2.40	14.4	61.2	1.61	1.308	0.0809	104.8	0.363	2.90	3.237	0.652	5.96	1.72			60.6	544	56.6	984
48 d naß		2.25	36.5	67.0	0.52	0.553	0.1064	79.5	0.117	1.12	1.362	0.251	0.83	0.61	unten	g	65.2	292	54.2	947

Gesamt-Mittel: Lärche aus dem Böhmerwald.

Mittel luftr.	2.23	13.8	58.0	1.97	1.474	0.0768	112.7	0.443	3.37	3.898	0.760	8.82	2.12			57.8	521	54.3	953
Mittel naß	2.33	38.0	65.9	1.02	0.872	0.0898	97.0	0.229	2.14	3.953	0.480	6.87	1.50			65.2	292	53.6	959

## Lärche aus Mähren.

49 a	2·30	15·8	68·0	2·50	1·569	0·0628	184·7	0·564	4·59	4·259	1·038	12·38	2·91	oben	<i>g</i>	68·2	572	64·0	1152
<i>b</i>	2·05	15·2	69·8	2·71	1·498	0·0539	156·4	0·625	4·12	2·690	0·927	6·41	2·38	unten	<i>z</i>	68·7	593	65·7	1289
<i>c</i>	1·54	15·3	68·5	2·88	1·514	0·0526	160·3	0·647	3·57	1·989	0·804	3·68	1·85	oben	<i>s</i>	68·8	595	64·4	1247
Mittel luftr.	1·96	15·4	68·8	2·72	1·527	0·0564	150·5	0·612	4·09	2·979	0·921	7·49	2·38			68·4	587	64·7	1229
49 d naß	1·75	30·4	72·3	1·51	1·016	0·0673	125·6	0·340	3·18	3·145	0·715	6·12	1·95	unten	<i>z</i>	73·0	498	64·4	1252

**Tabelle IV** (Fortsetzung):**Biegungs-Elastizität und -Festigkeit.**

Bezeichnung des Stamms und des Biegebalkens	Reduktion des Versuchsergebnisses auf den Normalbalken von $10 \times 10 \text{ cm}$ Querschnitt und $1.5 \text{ m}$ freier Auflage												Druckbeanspruchung der Plattenproben aus dem Biegebalken						
	Durchschnittliche Jahr- ringbreite		Feuchtigkeitsgehalt bei der Probe		Elastizitätsgrenze				Kohäsionsgrenze				Druckfestigkeit		Spezifisches Gewicht				
	mm	%	100fach	t	Spezifisches Lufttrockengewicht bei der Probe	Elastizitätsgrenze	Durchbiegung a. d. Elastizitätsgrenze	Elastische Durchbiegung pro $0.1 \text{ t}$	Elastizitätsmodul	Grenz(Trag.)modul	Bruchbelastung $P$	Durchbiegung beim Bruche $F$	Deformationsarbeit beim Bruche $A$	Arbeit pro $1 \text{ cm}$	Durchbiegung $A : F$	Form des Bruches	Spezifisches Gewicht		
						t/cm <sup>2</sup>	cm	cm	t/cm <sup>2</sup>	t	cm	t/cm <sup>2</sup>	t/cm	Lage des Kernes (oben oder unten)	bei der Feuchtigkeit des Biegebalkens	im absolut-trockenen Zustande			
50 a	2.44	15.6	59.0	1.94	1.525	0.0786	107.3	0.436	3.80	5.072	0.856	12.76	2.52	oben	58.0	468	54.2	983	
b	1.87	16.2	59.5	2.04	1.414	0.0693	121.4	0.458	3.42	3.618	0.769	7.91	2.18	unten	58.8	476	55.2	1038	
c	2.54	15.1	57.3	1.87	1.464	0.0783	107.6	0.420	3.31	5.839	0.745	15.09	2.58	oben	55.5	458	52.4	968	
Mittel lufttr.	2.28	15.6	58.6	1.95	1.468	0.0754	112.8	0.438	3.51	4.843	0.790	11.92	2.43		57.4	467	53.9	996	
50 d naß	2.34	29.7	60.2	0.99	1.011	0.1021	82.3	0.222	2.38	6.749	0.536	12.11	1.79	oben	s	58.5	271	51.0	885
51 a	2.55	15.6	67.2	1.88	1.406	0.0748	113.0	0.424	3.99	4.228	0.988	10.27	2.43	oben	g	66.9	535	63.0	1048
b	2.62	15.7	61.9	2.74	1.689	0.0616	137.1	0.617	3.43	2.220	0.772	8.92	1.76	unten	60.4	499	57.1	1047	
c	4.03	17.2	63.6	1.74	1.416	0.0814	103.6	0.391	3.93	5.347	0.885	13.64	2.55	oben	66.3	466	60.6	998	
Mittel lufttr.	3.07	16.2	64.2	2.12	1.504	0.0726	117.9	0.477	3.78	3.932	0.852	9.28	2.25		64.5	500	60.2	1031	
51 d naß	2.01	30.4	71.7	1.82	1.313	0.0721	117.1	0.410	2.84	3.029	0.639	5.55	1.50	unten	z s	75.6	398	66.7	1200
52 a	3.30	15.1	64.2	1.93	1.508	0.0781	107.7	0.433	2.97	2.577	0.668	4.11	1.59	oben	g z	62.1	504	58.3	1006
b	2.73	16.3	61.8	1.95	1.620	0.0831	101.7	0.439	2.60	3.014	0.586	4.84	1.60	unten	60.4	449	56.0	1018	
c	2.87	16.3	58.7	1.90	1.450	0.0763	110.5	0.427	3.60	4.181	0.810	9.51	2.27	oben	58.1	443	54.2	973	
Mittel lufttr.	2.97	15.9	61.6	1.93	1.526	0.0792	106.6	0.433	3.06	3.257	0.688	6.15	1.82		60.2	465	56.2	999	
52 d naß	3.00	31.5	63.8	1.19	1.100	0.0924	91.1	0.267	2.53	4.469	0.570	7.74	1.73	oben	g z	63.9	317	55.4	980

Gesamt-Mittel: Lärche aus Mähren.

Mittel lufttr.	2.57	15.8	63.3	2.18	1.506	0.0709	121.9	0.490	3.61	3.753	0.813	8.71	2.22			62.6	505	58.6	1064
----------------	------	------	------	------	-------	--------	-------	-------	------	-------	-------	------	------	--	--	------	-----	------	------

Mittel naß	2.27	30.5	67.0	1.38	1.110	0.0835	104.0	0.310	2.73	4.348	0.615	7.88	1.74			67.7	369	59.4	1079
------------	------	------	------	------	-------	--------	-------	-------	------	-------	-------	------	------	--	--	------	-----	------	------

**Lärche aus den galizischen Karpathen (Tatragebiet).**

53 a	3.83	16.1	52.2	1.56	1.410	0.0904	93.6	0.352	2.68	3.580	0.603	6.12	1.71	oben	z z	50.9	392	46.9	872
b	4.10	16.8	52.9	1.52	1.367	0.0899	93.7	0.341	2.55	2.929	0.574	4.36	1.49	unten	z z	52.0	394	47.6	824
c	2.85	15.4	54.3	1.72	1.223	0.0711	119.0	0.388	2.95	3.457	0.663	6.78	1.96	oben	z z	52.1	419	48.8	829
Mittel lufttr.	3.59	16.1	53.1	1.60	1.333	0.0838	102.1	0.360	2.73	3.322	0.613	5.75	1.72			51.7	402	47.8	842
53 d naß	2.30	39.5	59.4	1.07	0.992	0.0927	90.8	0.240	2.16	3.951	0.485	5.87	1.48	unten	z s	58.8	259	48.5	881
54 a	4.14	15.2	55.3	1.21	1.132	0.0936	90.3	0.273	2.86	3.078	0.643	4.74	1.54	oben	z z	54.4	435	50.3	829
b	3.66	15.1	57.9	1.72	1.411	0.0920	103.1	0.388	2.54	2.218	0.572	2.93	1.32	unten	z z	56.1	451	52.6	949
c	2.04	15.5	56.4	2.40	1.754	0.0780	115.4	0.540	3.50	3.085	0.787	6.12	1.98	oben	z z	54.9	453	51.2	953
Mittel lufttr.	3.28	15.3	56.5	1.78	1.432	0.0829	102.9	0.400	2.97	2.792	0.667	4.60	1.61			55.1	446	51.4	910
54 d naß	2.54	34.7	61.6	1.29	1.130	0.0876	96.6	0.291	1.97	2.405	0.443	2.92	1.21	oben	z	61.2	302	52.0	909

**Tabelle IV** (Fortsetzung).**Biegungs-Elastizität und -Festigkeit.**

Bezeichnung des Stammes und des Biegebalkens	Reduktion des Versuchsergebnisses auf den Normalbalken von $10 \times 10 \text{ cm}$ Querschnitt und $1.5 \text{ m}$ freier Auflage														Druckbeanspruchung der Plattenproben aus dem Biegebalken					
	Durchschnittliche Jahr-		Feuchtigkeitsgehalt bei der Probe		Elastizitätsgrenze				Kohäsionsgrenze											
	mm	%	100fach	t	cm	cm	t/cm <sup>2</sup>	t	Bruchbelastung P	cm	t/cm <sup>2</sup>	t/cm	Deformationsarbeit beim Bruche A	Arbeit pro 1 cm Durchbiegung A : F						
															bei der Feuchtigkeit des Biegebalkens	im absolut-trockenen Zustande				
55 a	4.00	15.3	51.0	1.26	1.346	0.1068	79.2	0.284	2.86	4.049	0.644	6.77	1.67	oben	g	49.0	371	45.9	747	
b	3.67	15.7	50.5	1.39	1.340	0.0964	87.7	0.314	2.62	2.835	0.590	4.00	1.41	unten	g	48.1	373	44.5	719	
c	3.29	15.9	51.2	1.88	1.600	0.0847	99.2	0.423	3.84	4.335	0.751	9.34	2.15	oben	z	50.0	389	46.3	770	
Mittel lufttr.	3.65	15.6	50.9	1.51	1.429	0.0954	88.7	0.340	2.94	3.740	0.662	6.70	1.74			49.0	378	45.6	745	
55 d naß	3.28	41.8	58.1	0.65	0.764	0.1175	71.4	0.145	1.48	2.687	0.334	2.53	0.94	oben	g	57.5	248	45.2	713	
56 a	4.28	16.0	53.7	1.57	1.377	0.0877	96.1	0.353	3.16	3.604	0.710	6.67	1.85	oben	z	53.1	416	49.4	850	
b	4.44	16.7	56.6	1.66	1.484	0.0894	94.5	0.374	2.71	2.640	0.610	3.77	1.43	unten	z	56.2	402	52.7	869	
c	3.16	15.8	57.9	2.08	1.506	0.0724	116.6	0.468	3.55	3.915	0.798	8.79	2.24	Oben	s	56.7	419	53.1	950	
Mittel lufttr.	3.96	16.2	56.1	1.77	1.456	0.0827	102.4	0.398	3.14	3.386	0.706	6.41	1.84			55.3	412	51.7	890	
56 d naß	3.37	38.7	63.6	1.14	1.112	0.0975	86.4	0.257	2.24	4.751	0.503	7.65	1.61	oben	s	64.1	257	52.7	900	
57 a	3.26	15.9	51.2	1.57	1.454	0.0927	91.0	0.353	2.70	3.341	0.608	5.37	1.61	oben	z	49.0	393	45.8	759	
b	2.61	16.3	52.4	0.62	0.740	0.1193	71.1	0.140	1.47	2.122	0.830	1.70	0.80	unten	g	50.8	359	47.2	889	
c	2.74	16.0	51.0	1.00	1.350	0.1350	62.8	0.226	1.95	3.548	0.438	4.09	1.15	oben	z	49.3	352	45.6	884	
Mittel lufttr.	2.87	16.1	51.5	1.06	1.181	0.1157	75.0	0.240	2.04	3.004	0.459	3.72	1.19			49.7	368	46.2	844	
57 d naß	3.92	30.1	56.7	0.52	0.842	0.1619	51.9	0.117	1.03	2.120	0.231	1.25	0.59	unten	g	55.0	252	46.3	771	
58 a	2.55	15.7	55.7	1.72	1.527	0.0887	95.0	0.387	3.15	4.085	0.709	7.98	1.95	oben	z	55.1	421	50.9	925	
b	3.24	15.7	55.3	1.50	1.240	0.0827	101.9	0.337	2.18	1.820	0.490	1.97	1.08	unten	z	53.8	434	50.4	861	
c	2.81	15.5	55.8	1.69	1.463	0.0865	97.4	0.380	2.83	3.160	0.638	5.63	2.82	oben	z	54.6	444	50.9	870	
Mittel lufttr.	2.87	15.6	55.6	1.64	1.410	0.0860	98.1	0.368	2.72	3.022	0.612	5.19	1.95			54.5	433	50.7	885	
58 d naß	2.04	41.7	64.2	1.05	0.872	0.0831	101.4	0.236	2.07	4.408	0.466	6.93	1.57	oben	s	64.2	263	52.2	978	

Gesamt-Mittel: Lärche aus den galizischen Karpathen (Tatragebiet).

Mittel lufttr.	3.37	15.8	54.0	1.56	1.374	0.0912	94.8	0.351	2.76	3.211	0.620	5.40	1.67			52.5	406	48.9	855
Mittel naß	2.91	37.7	60.6	0.95	0.952	0.1067	82.4	0.214	1.82	3.387	0.410	4.52	1.23			60.1	263	49.5	859



# Erklärung zu Tafel I.

**Abbildung 1.**

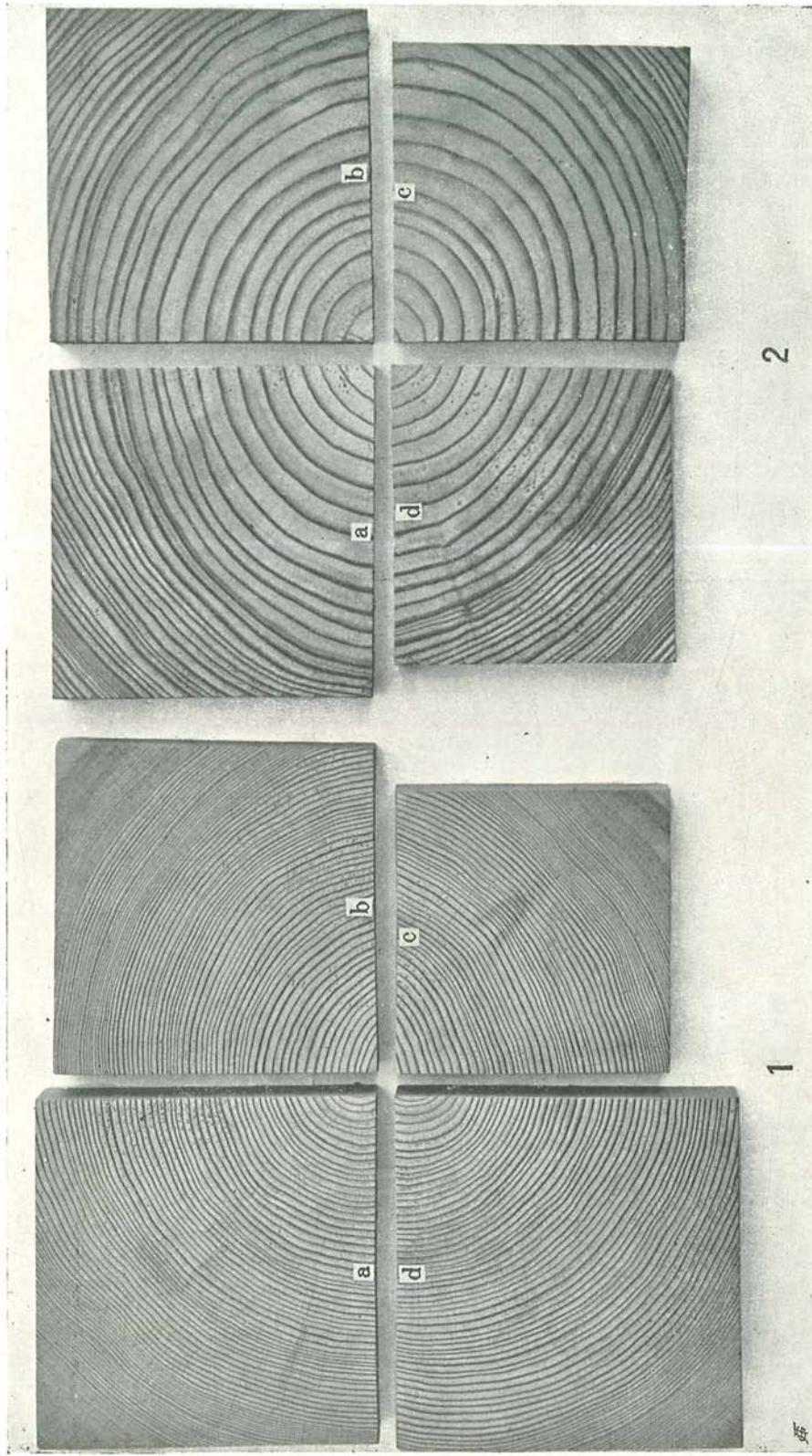
Sehr alte Lärche  
aus licht bestocktem Plenterwald in höchster Lage aus den  
Südtiroler Alpen. Autochthon.  
Meereshöhe des Standortes: 1800 m. Schlechte Standortsbonität.  
Natürliche Verjüngung.  
Alter: 192 Jahre.  
Engringiges, weiches, wenig festes, bautechnisch minder geeignetes  
Holz von blasser Kernfarbe mit schwachen Späholzzonen.

**Abbildung 2.**

Gras- oder Wiesenläärche  
aus den oberösterreichischen Salzkammergut-Alpen,  
im Freistande erwachsen. Autochthon.  
Meereshöhe des Standortes: 550 m.  
Natürliche Verjüngung.  
Alter: 67 Jahre.  
Breitringiges, starkastiges Holz von blasser Kernfarbe.

Stammteil oder ganzer Stamm <i>mm</i>	Spezifisches Gewicht Gefüge luftröcken <i>kg/cm³</i>	Druckfestigkeit Elastizität luftröcken <i>t/cm²</i>	Druckelastizität Elastizitäts- modul <i>t/cm²</i>	Biegeungs-Elastizität und -Festigkeit		Arbeit bei einem Biegeungs- festigkeits- modul <i>t/cm²</i>	<i>t/cm</i>
				Absolutrucken luftröcken <i>kg/cm³</i>	Absolutrucken luftröcken <i>t/cm²</i>		
<i>a</i>	140	49.1	45.6	406	769	102.6	0.155
<i>b</i>	144	49.3	45.9	408	759	92.4	0.175
<i>c</i>	134	48.5	44.7	374	672	72.2	0.110
<i>d</i>	155	48.9	45.3	395	731	—	—
Ganzer Querschnitt	143	49.0	45.4	396	733	—	—
Ganzer Stamm	115	50.6	46.6	378	721	89.1	0.147

Stammteil oder ganzer Stamm <i>mm</i>	Spezifisches Gewicht Gefüge luftröcken <i>kg/cm³</i>	Druckfestigkeit Elastizität luftröcken <i>t/cm²</i>	Druckelastizität Elastizitäts- modul <i>t/cm²</i>	Biegeungs-Elastizität und -Festigkeit		Arbeit bei einem Biegeungs- festigkeits- modul <i>t/cm²</i>	<i>t/cm</i>
				Absolutrucken luftröcken <i>kg/cm³</i>	Absolutrucken luftröcken <i>t/cm²</i>		
<i>a</i>	362	568	53.5	465	930	103.2	0.161
<i>b</i>	400	59.4	55.3	433	924	102.1	0.163
<i>c</i>	397	57.0	53.1	366	912	112.1	0.216
<i>d</i>	339	57.8	54.0	421	915	—	—
Ganzer Querschnitt	374	57.8	54.0	421	920	—	—
Ganzer Stamm	304	59.3	56.0	475	914	105.8	0.180



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

1  
Lärche aus dem Plenterwaldgürtel der Südtiroler Alpen.

2  
Gras- oder Wiesenärche aus den Salzkammergut-Alpen.

# Erklärung zu Tafel II.

**Abbildung 3.**

Junge Lärche  
aus dem Tatrabiet der galizischen Karpathen. Nicht autochthon.  
Meereshöhe des Standortes : 1000 m. Gute Standortsbonität. Künstlich verjüngt. Im geschlossenen Fichtenstangenholz stark vorwüchsig.  
Alter : 50 Jahre.  
Breitringiges Holz von blasser Kernfarbe und schlechter Qualität.

**Abbildung 4.**

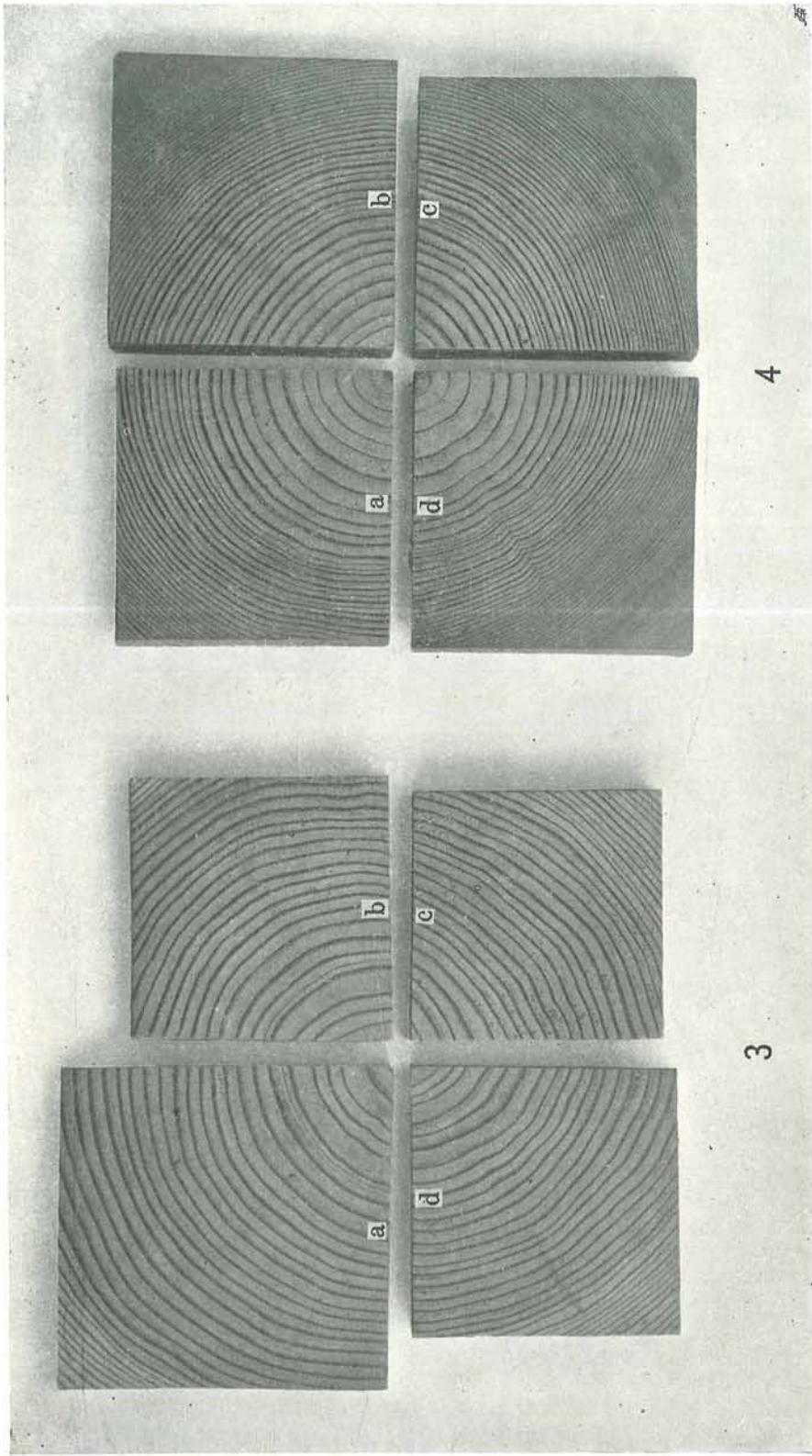
Lärche  
aus dem Erzgebirge. Nicht autochthon.

Meereshöhe des Standortes : 650 m. Mittlere Standortsbonität; gut geschlossener Lärchenhorst im Fichten- und Kiefern-Mischbestande. Künstlich verjüngt.

Alter : 98 Jahre.  
Holz von mittlerer Ringbreite und mittlerer Qualität.

Stammteil oder ganzer Stamm	Zährringbreite mm	Spezifisches Gewicht	Druck- festigkeit $t/cm^2$	Druck- elastizität	Biegeungs-Elastizität und -Festigkeit $t/cm^2$	Biegeungs-Elastizität und -Festigkeit	
						Elastizitäts- modul $t/cm^2$	Tragmodul $t/cm^2$
a	4,00	49,0	45,9	371	747	94,7	0,161
b	3,67	48,1	44,5	373	719	86,0	0,196
c	3,29	50,0	46,3	389	770	81,6	0,192
d	3,28	48,7	45,2	375	713	—	—
Ganzer Querschnitt	3,56	49,0	45,5	377	737	87,4	0,183
Ganzer Stamm	3,79	48,2	44,5	377	678	88,7	0,662

Stammteil oder ganzer Stamm	Zährringbreite mm	Spezifisches Gewicht	Druck- festigkeit $t/cm^2$	Druck- elastizität	Biegeungs-Elastizität und -Festigkeit $t/cm^2$	Biegeungs-Elastizität und -Festigkeit	
						Elastizitäts- modul $t/cm^2$	Tragmodul $t/cm^2$
a	2,60	60,4	58,5	484	1025	121,7	0,225
b	2,00	60,6	58,7	518	1015	150,4	0,345
c	1,72	59,9	57,5	538	1026	164,2	0,380
d	1,69	56,0	53,9	475	952	—	—
Ganzer Querschnitt	2,00	59,2	57,2	504	1004	145,4	0,317
Ganzer Stamm	1,93	59,8	56,8	531	1011	126,1	0,438



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

<sup>3</sup>

Junglärche aus dem Tatragebiete der galizischen Karpaten.

<sup>4</sup>

Lärche aus dem Erzgebirge.

# Erklärung zu Tafel III.

**Abbildung 5.**

Joch-Lärche  
aus licht bestocktem Plenterwalde von der oberen Baumgrenze  
der Nordtiroler Zentralalpen. Autochthon.  
Mereshöhe des Standortes: 1720 m. Schlechte Standortsbonität.  
Natürliche Verjüngung.  
Alter: 116 Jahre.  
Engringiges Holz von dunkler Farbe und guter Qualität, wegen lichten  
Standes jedoch starkastig.

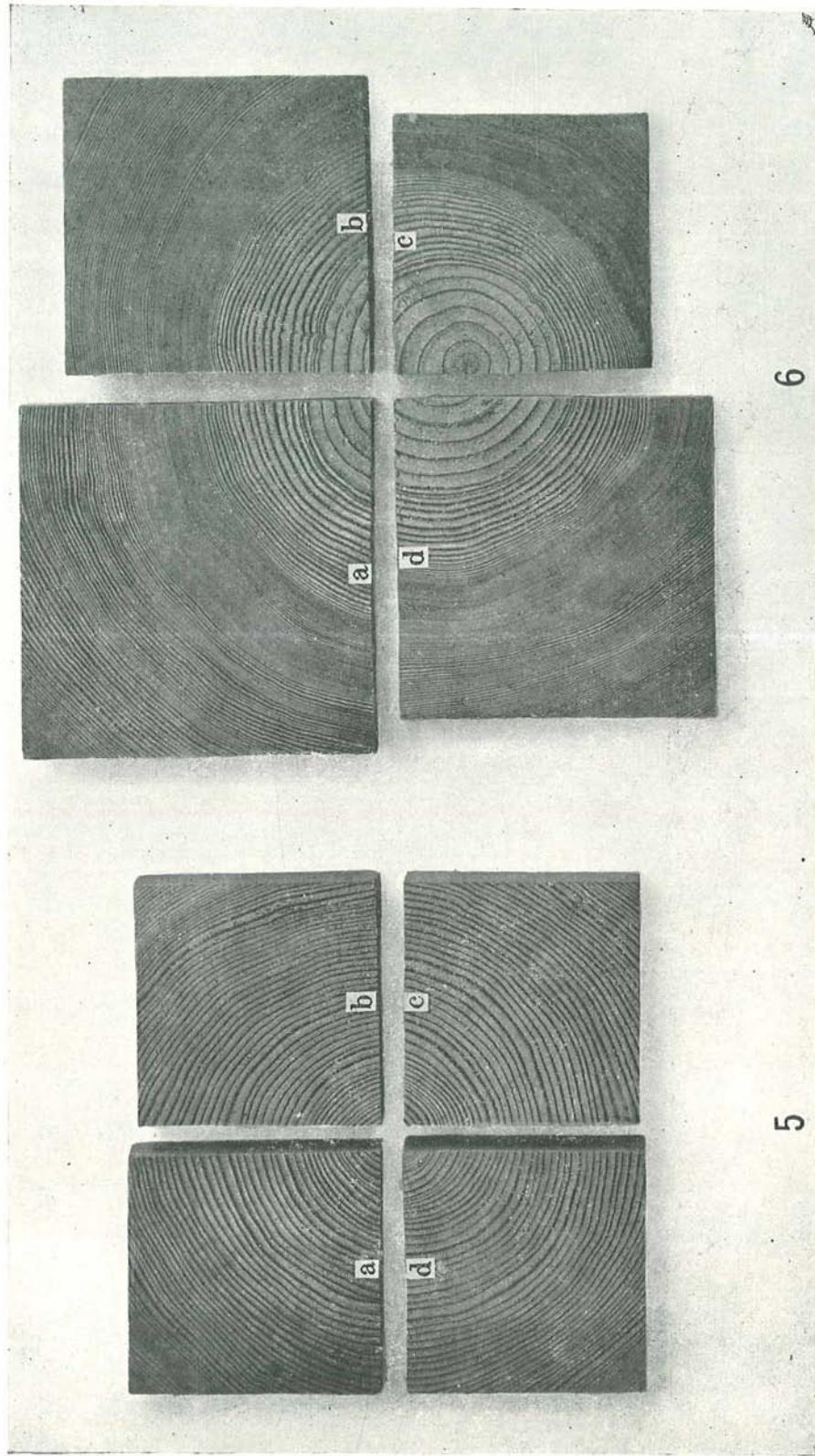
**Abbildung 6.**

Sehr alter Lärchen-Uberhaltstamm  
aus Schlesien. Autochthon.  
Mereshöhe des Standortes: 550 m. Sehr gute Standortsbonität.  
Natürliche Verjüngung. Durch zwei Umtriebe übergeholt.  
Alter: 183 Jahre.  
Unregelmäßig gebautes, in der Jugend sehr breitringiges, späterhin  
äußerst engringiges Holz von dunkler Farbe und guter Qualität.

**Abbildung 5.**

Stammteil oder ganzer Stamm	Spezifisches Gewicht luitrocken m/m	Druckfestigkeit luitrocken t/cm <sup>2</sup>	Druck-elastizität modul Elastizitäts- modul t/cm <sup>2</sup>	Biegeungs-Elastizität und -Festigkeit		Tragmodul Elastizitäts- modul t/cm <sup>2</sup>	Biegeungs-Elastizität und -Festigkeit
				Absolutrocken luitrocken m/m	100 fach		
a	1.71	64.7	60.4	584	1076	129.8	0.277
b	1.79	62.5	58.2	547	1074	127.0	0.257
c	2.08	62.4	58.3	577	1022	132.4	0.251
d	1.68	63.3	59.1	570	1004	—	—
Ganzer Querschnitt	1.81	63.2	59.0	570	1044	—	—
Ganzer Stamm	1.68	62.9	58.9	520	986	—	—

Stammteil oder ganzer Stamm	Spezifisches Gewicht luitrocken m/m	Druckfestigkeit luitrocken kg/cm <sup>2</sup>	Druck-elastizität modul Elastizitäts- modul kg/cm <sup>2</sup>	Biegeungs-Elastizität und -Festigkeit		Tragmodul Elastizitäts- modul kg/cm <sup>2</sup>	Biegeungs-Elastizität und -Festigkeit
				Absolutrocken luitrocken m/m	100 fach		
a	1.08	64.3	61.3	642	1237	147.2	0.237
b	0.82	66.6	63.5	667	1256	187.8	0.301
c	0.71	64.2	61.0	622	1279	177.8	0.329
d	0.82	64.3	61.2	636	1098	—	—
Ganzer Querschnitt	0.86	64.9	61.8	642	1218	—	—
Ganzer Stamm	0.80	63.4	59.7	574	1094	170.9	0.289



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

Jochläärche von der oberen Baumgrenze in den Zentralalpen Nordtirols.

5

5

Überholtläärche aus Schlesien.

6

6

# Erklärung zu Tafel IV.

**Abbildung 7.**

Junge Lärche  
aus Krain (Landsträß), aus mildem südlichen Klima.  
Nicht autochthon.

Meereshöhe des Standortes: 200 m. Gute Standortsbonität. Im Eichen-,  
Kiefern- und Edelkastanien-Grundbestände künstlich verjüngt.  
Alter: 53 Jahre.  
Trotz großer Jahrringbreite sehr gutes, tief dunkelrot gefärbtes,  
schweres Holz mit scharf ausgeprägtem Spätholz.

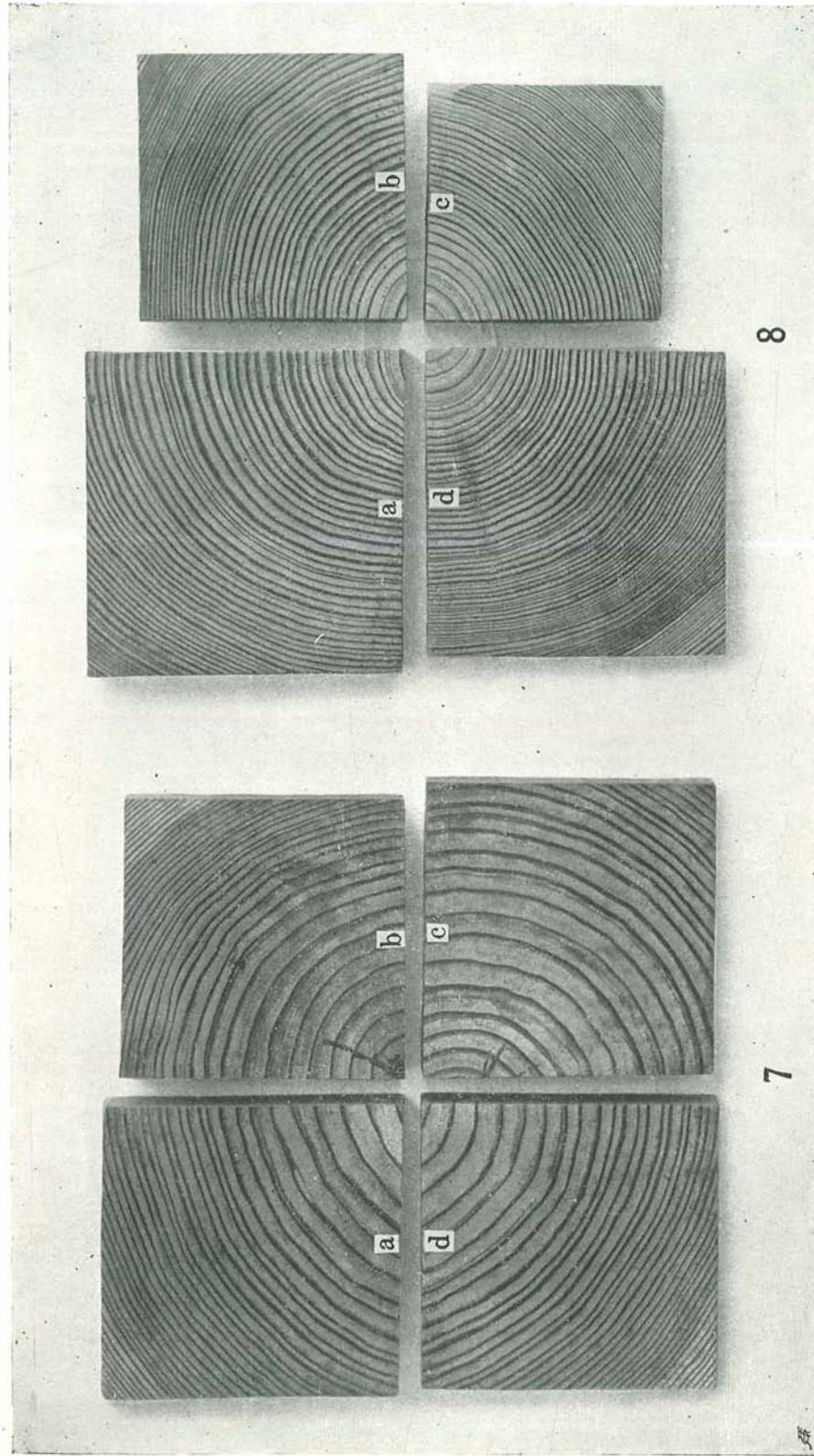
**Abbildung 8.**

Lärche  
aus dem mährischen Hügellande (Kirlein). Randstamm.  
Nicht autochthon.

Meereshöhe des Standortes: 514 m. Auf schottrigem Untergrund im  
Mischbestände mit Weißkiefer und Rotbuche künstlich verjüngt.  
Alter: 90 Jahre.  
Sehr gutes, besonders im unteren Stammteil tief dunkelrotes Holz von  
mittlerer Ringbreite.

Stammteil oder ganzer Stamm	Spezifisches Gewicht luitrocken	Druck- festigkeit kg/cm <sup>2</sup>	Druck- elastizität t/cm <sup>2</sup>	Biege- modul Elastizitäts- modul		Biege- modul Elastizitäts- modul		Trag- modul Elastizitäts- modul		Trag- modul Elastizitäts- modul		Biege- modul Elastizitäts- modul	
				absoluttrocken	luitrocken	absoluttrocken	luitrocken	absoluttrocken	luitrocken	absoluttrocken	luitrocken	absoluttrocken	luitrocken
a	2.61	73.4	69.5	507	1228	146.4	0.271	132.0	0.444	0.932	11.91		
b	4.48	67.3	63.6	485	1108	122.6	0.227	116.0	0.341	0.581	8.21	Scheiben-, beziehungs- weise Stamm- viertel	2.05
c	4.23	68.4	64.7	490	1129	138.4	0.277	122.6	0.443	0.867	10.34		1.54
d	3.33	72.5	68.7	515	1250	—	—	—	—	—	—		1.75
Ganzer Querschnitt	3.66	70.4	66.6	500	1178							Ganzer Querschnitt	1.91
Ganzer Stamm	3.44	64.2	60.6	507	1041							Ganzer Stamm	1.91

Stammteil oder ganzer Stamm	Spezifisches Gewicht luitrocken	Druck- festigkeit kg/cm <sup>2</sup>		Druck- elastizität t/cm <sup>2</sup>		Biege- modul Elastizitäts- modul		Trag- modul Elastizitäts- modul		Trag- modul Elastizitäts- modul		Biege- modul Elastizitäts- modul	
		absoluttrocken	luitrocken	absoluttrocken	luitrocken	absoluttrocken	luitrocken	absoluttrocken	luitrocken	absoluttrocken	luitrocken	absoluttrocken	luitrocken
a	2.30	68.2	64.0	572	1152	144.8	0.226	134.7	0.564	1.033	12.38		
b	68.7	65.7	593	1289	165.5	0.322	156.4	0.625	0.927	0.927	6.41	Scheiben-, beziehungs- weise Stamm- viertel	
c	68.3	64.4	595	1247	159.3	0.38	160.3	0.647	0.804	0.804	3.68		
d	68.1	64.4	584	1252	—	—	—	—	—	—	—		
Ganzer Querschnitt	68.3	64.6	586	1235								Ganzer Querschnitt	1.91
Ganzer Stamm	63.2	59.3	524	1014								Ganzer Stamm	1.91



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

7

Lärche aus Krain.

8

Lärche aus Mähren.

Erklärung zu Tafel V.

### Abbildung 9.

Lärche

aus dem Wienerwald. Nicht autochthon.

Meereshöhe des Standortes: 400 m. Sehr gute Standortsbonität. Im Buchen- und Tannen-Mischbestande künstlich verjüngt, in gutem Schlusse vorwüchsig.  
Alter: 81 Jahre.  
Vorzügliches, dunkel gefärbtes, schweres und festes Holz von mittlerer Ringbreite mit stark ausgeprägten Spätholzonen.

Lärche aus den Nordtiroler Zentralalpen. Übergehaltener Randstamm. Autochthon.

Meereshöhe des Standortes: 650 m. (Schotterhügel). Natürliche Verjüngung.

Bestes, schwerstes und festestes Holz von dunkelroter Farbe mit stark ausgeprägten Spätholzzonen. Farbe des Kernholzes stark nachdunkelnd.

Abbildung 10.

aus den Nordtiroler Zentralalpen. Übergehaltener Randstamm.

Autochthon.

Meereshöhe des Standortes : 650 m.  
(Schotterhügel). Natürliche Verjüngung.

Alter : 90 Jahre.  
Bestes, schwerstes und festestes Holz von dunkelroter Farbe mit stark ausgeprägten Spätholzzonen. Farbe des Kernholzes stark nachdunkelnd.

Stammteil oder ganzer Stamm	Jahrringbreite mm	Spezifisches Gewicht	Druck- elastizität	Druck- festigkeit	Biegeschlagfestigkeit und -Festigkeit		Arbeit bei Bruchde-	$t/cm$				
					Elastizitäts- modul	Tragmodul						
Scheiben-, beziehungs- weise Stamm- viertel	a	2·47	66·4	63·2	642	1158	170·6	0·294	147·1	0·449	0·995	9·29
	b	2·70	66·4	62·9	649	1125	186·2	0·312	148·6	0·422	0·703	3·11
	c	2·05	66·5	62·8	605	1180	180·0	0·475	162·2	0·632	1·002	15·60
	d	2·18	65·7	62·2	624	1123	—	—	—	—	—	—
Ganzer Querschnitt	2·35	66·3	62·8	630	1146	—	—	—	—	—	—	—
Ganzer Stamm	2·24	64·2	60·4	567	1125	—	—	—	—	—	—	—
						178·9	0·360	1526	0·501	0·900	9·33	

Abbildung 10.

aus den Nordtiroler Zentralalpen. Übergehaltener Randstamm.

Autochthon.

Meereshöhe des Standortes : 650 m.  
(Schotterhügel). Natürliche Verjüngung.

Alter : 90 Jahre.  
Bestes, schwerstes und festestes Holz von dunkelroter Farbe mit stark ausgeprägten Spätholzzonen. Farbe des Kernholzes stark nachdunkelnd.

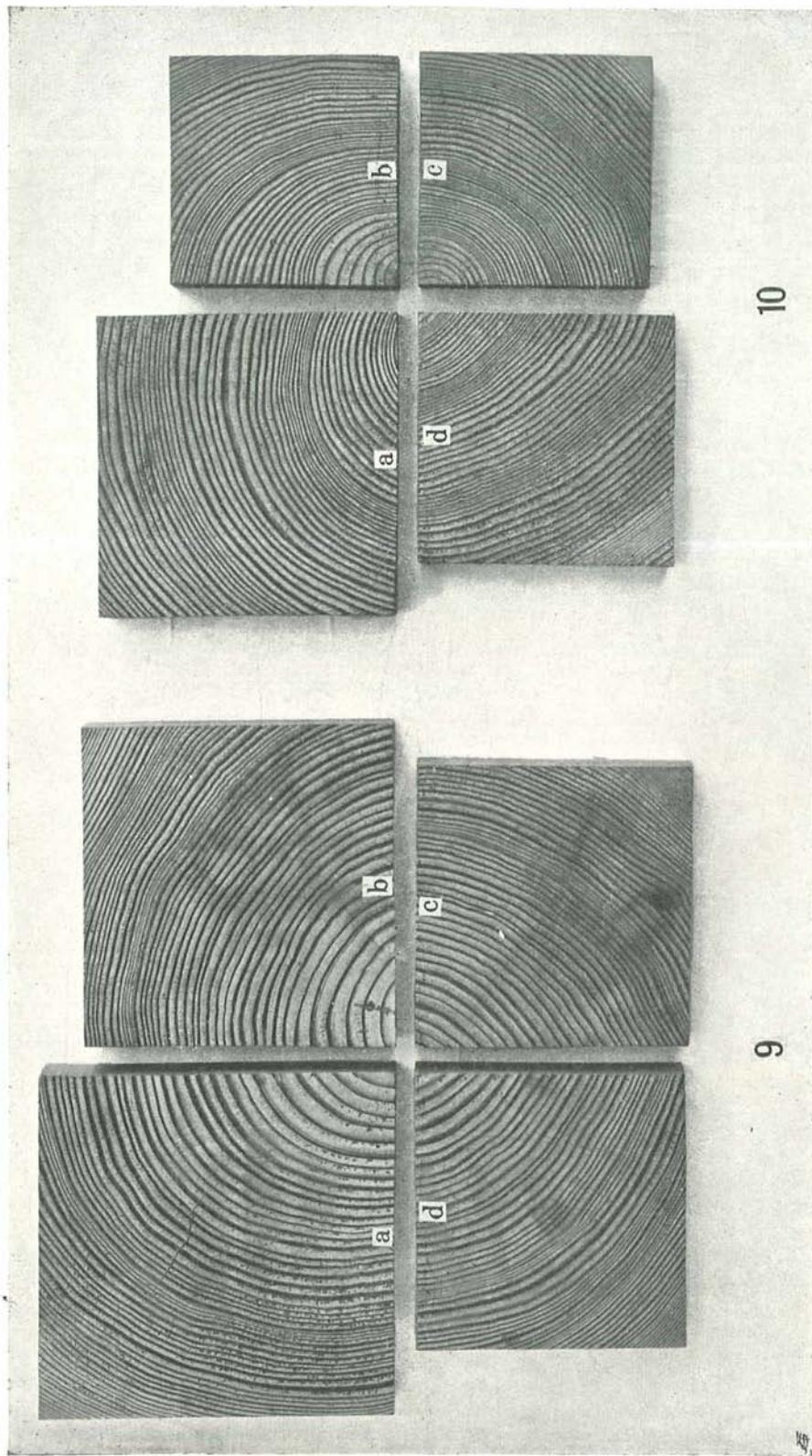
Lärche

aus den Nordtiroler Zentralalpen. Übergehaltenen Randstamm. Autochthon.

Meereshöhe des Standortes: 650 m. Schlechte Standortsbonität (Schotterhügel). Natürliche Verjüngung.

Alter : 90 Jahre.  
Bestes, schwerstes und festestes Holz von dunkelroter Farbe mit stark ausgeprägten Spätholzzonen. Farbe des Kernholzes stark nachdunkelnd.

Stammteil oder ganzer Stamm	Spezifisches Gewicht	Druckfestigkeit	Druckelastizität	Biegungselastizität und -Festigkeit				
				Elastizitätsmodul	Elastizitätsmodul	Tragmodul	Elastizitätsmodul	Biegefestigkeit bei einem Bruch
Jahrringbreite				absolutrocken	luftrrocken	Tragmodul	Elastizitätsmodul	Biegefestigkeit bei einem Bruch
			100 fach	$kg/cm^2$	$kg/cm^2$	$t/cm^2$	$t/cm^2$	$t/cm$
Scheiben-, beziehungsweise Stammviertel	a	2.03	70.6	67.4	688	1307	170.8	0.382
	b	1.85	68.8	65.6	684	1228	178.3	0.315
	c	1.48	71.8	67.7	694	1289	176.2	0.330
	d	1.69	67.5	64.0	659	1167	—	—
Ganzer Querschnitt		1.76	69.7	66.2	681	1248	—	—
Ganzer Stamm		1.77	70.2	66.4	588	1205	175.1	0.342
							158.2	0.552
							1.098	1.279



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

9

Lärche aus dem Wienerwald.

10

Lärche aus den Zentralalpen Nordtirols.

• BUCHDRUCKEREI E. KAINZ VORM. J. B. WALLISHAUSSER, WIEN.

---