

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



15341

L. inw.

7,50

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300171

X
2,518

sketch

Bauhölzer

und ihre Verbreitung im Welthandel

Bearbeitet

von

H. Vespermann

Stadtbauinspektor in Frankfurt a. M.

Mit 38 Abbildungen im Text

F. N. 30793



Leipzig und Berlin

Verlag von Wilhelm Engelmann

1914

F. N. 30793

X.
2518

Bauholz

und ihre Verbreitung im 17. Jahrhundert

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung, vorbehalten.

Copyright by Wilhelm Engelmann 1914.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

III 15341



227 02 03

Akc. Nr. 1518/49

Vorwort.

Obgleich die Bauhölzer in den einzelnen Ländern der Welt in den letzten Jahrzehnten für allgemeine Zwecke eine außerordentlich steigende Verwendung gefunden haben, herrschen über die besonderen Eigenschaften sowie die Zweckmäßigkeit der einzelnen Holzarten für bestimmte Verwendungszwecke vielfach noch Unklarheiten und ist auch über das Vorkommen, das Wachstum, das Forstwesen, die Holznutzung und den Handel des Holzes in den verschiedenen Ländern wenig bekannt. Dies gilt bis zu einem gewissen Grade sowohl für die, seit langer Zeit bekannten Weichhölzer als auch besonders für die, erst in letzter Zeit auf den Weltmarkt gebrachten australischen Harthölzer und bezieht sich sowohl auf die mit dem Vertrieb der Hölzer beschäftigten Holzfirmen als auch auf die mit der Verwendung der Hölzer sich befassenden technischen Kreise. Begründet ist dies durch den Umstand, daß die Veröffentlichungen über die Eigenschaften und namentlich über das Vorkommen und den Handel der Hölzer sich vorwiegend in der ausländischen und nur gelegentlich in der deutschen Literatur vorfinden, somit entweder in fremden Sprachen geschrieben oder schwer zugänglich und wenig bekannt, teilweise auch im Buchhandel vergriffen oder überhaupt nicht erhältlich und frühere Veröffentlichungen durch neuere Erfahrungen oder Verhältnisse überholt sind. Dieser Mangel an einer entsprechenden Literatur trat bei einer Veröffentlichung des Verfassers über die Verwendung des Holzes zu Pflasterzwecken besonders in Erscheinung, macht sich indessen auch allgemein umso mehr fühlbar, als die meisten Bauhölzer die vielseitigste Verwendung finden und einzelne Industriezweige auf die Einfuhr überseeischer Hölzer angewiesen sind. An der Aufklärung der Verhältnisse haben somit Architekten, Ingenieure und Holzhändler ein Interesse. Dieser Umstand gab Veranlassung, die ursprünglich nur für Pflasterhölzer bestimmte Darstellung auf einer breiteren Grundlage auszuarbeiten. Obgleich der Gegenstand der Abhandlung eine Ergänzung zu »Fort-schritte der Ingenieurwissenschaften, Erste Gruppe, 3. Heft: Über die Verwendung des Holzes zu Pflasterzwecken« bildet, ist der Inhalt doch in allgemeiner und abgeschlossener Form gehalten.

Die Klischees der Abbildungen von australischen Harthölzern sind von den Firmen: Millar's Karri u. Jarrah Co. London, sowie der Austr. Holz-Import-Gesellschaft in Bremen in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt worden.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

Abschnitt I.

Beschaffenheit der Holzarten im allgemeinen.

	Seite
A. Verwendungszwecke der Bauhölzer	1
B. Wichtigere Holzarten und ihre geographische Verbreitung	2
C. Anatomischer Bau des Holzes	6
1. Gefüge	6
2. Kern- und Splintholz	8
3. Bau der Jahresringe	10
D. Sonstige Zusammensetzung und Eigentümlichkeiten	10
1. Gehalt an besonderen charakteristischen Stoffen	10
2. Farbe	11
E. Art und Einfluß des Wachstums	12
1. Art des Wachstums	12
2. Einfluß des Wachstums auf die Eigenschaften	12
3. Fällungszeit	14
F. Physikalische Eigenschaften	14
1. Wasser- oder Saftgehalt	14
2. Raumgewicht	15
3. Festigkeit	20
4. Elastizität	35
G. Nachteile des Holzes	39
1. Raumänderungen (Schwinden und Quellen)	39
2. Formänderungen	42
3. Allgemeine Fehler	44
4. Brennbarkeit	45
H. Dauer des Holzes	46
1. Widerstand gegen die Angriffe von Insekten	46
2. Zerstörung des Holzes durch pflanzliche Schmarotzer	48
3. Haltbarkeit im allgemeinen	49
J. Schutzmittel gegen Schwinden und Zerstörung des Holzes	51
1. Austrocknen	52
2. Auslaugen und Dämpfen	54
3. Tränken	55

Abschnitt II.

Technische Beschreibung der wichtigeren Bauhölzer von kommerziellem Wert.

A. Weichhölzer	59
a) in Europa	59
1. <i>Picea excelsa</i> — Fichte oder Rottanne	59
2. <i>Pinus silvestris</i> — Gemeine Kiefer	60
3. <i>Pinus nigra austriaca</i> — Österreichische oder Schwarzkiefer	61
4. <i>Pinus maritima</i> — Seestrandkiefer	62
5. <i>Larix europaea</i> — Lärche	62
b) außerhalb Europas	63

	Seite
B. Harthölzer	65
a) der nördlich gemäßigten Zone	65
1. <i>Fagus silvatica</i> — Buche	65
2. <i>Quercus robur</i> — Eiche	66
3. Sonstige Laubhölzer	67
b) der tropischen und südlich gemäßigten Zone	67
a) Asien	67
<i>Tectona grandis</i> — Teakbaum	67
β) Australien	68
a) Östliches Australien	68
1. <i>Eucalyptus Siderophloia</i> — Broad leaved Ironbark	70
2. > <i>Leucoxyton</i> — Red oder Black Ironbark	70
3. > <i>obliqua</i> — Stringybark	70
4. > <i>pilularis</i> — Blackbutt	71
5. > <i>microcorys</i> — Tallowwood	75
6. > <i>maculata</i> — Spotted Gum	82
7. > <i>resinifera</i> — Forest Mahogany	84
8. > <i>rostrata</i> — Red Gum	84
9. > <i>tereticornis</i> — Forest Red Gum	86
10. > <i>saligna</i> — Sydney Blue Gum	86
11. > <i>globulus</i> — Blue Gum	87
12. > <i>goniocalyx</i> — Grey oder Bastard Box	89
13. > <i>botryoides</i> — Bastard Mahogany	90
14. <i>Syncarpia laurifolia</i> — Turpentine	90
15. <i>Tristania conferta</i> — Brush box	90
b) Westaustralien	91
16. <i>Eucalyptus marginata</i> — Jarrah	91
17. > <i>diversicolor</i> — Karri	91
18. Sonstige Eukalyptusarten	93

Abschnitt III.

Vorkommen und Gewinnung der einzelnen Holzarten sowie Holzindustrie und Holzhandel.

A. Allgemeines über Größe der Waldbestände, Erzeugung und Verbrauch sowie Ein- und Ausfuhr von Holz.	97
B. Weichhölzer	102
a) in Europa	102
1. Deutschland	102
2. Frankreich	108
3. Großbritannien	109
4. Österreich-Ungarn	111
5. Rumänien	117
6. Serbien	120
7. Norwegen	121
8. Schweden	127
9. Finnland	158
10. Rußland	162
a) Nordeuropäisches Rußland	164
b) Mittleres Rußland	166
b) Weichhölzer in anderen Ländern	171
11. Nordamerika	171
12. Australien	177

	Seite
C. Harthölzer	178
a) Südöstliches Asien	178
b) Australien	181
1. Neusüdwaies	187
2. Queensland	202
3. Victoria	203
4. Südaustralien	204
5. Westaustralien	204
6. Tasmanien	221
D. Aussichten für die Zukunft	223
Nachtrag	225

Abbildungen.

Abb. 1 und 2. Zerstörung von Jarrahholz durch den Bohrwurm	43
> 3. Zerstörung von Turpentine (<i>Syncarpia laurifolia</i>).	45
> 4. Ironbark-Bäume	69
> 5. Blackbutt	72
> 6. Tallowwood	76
> 7. Spotted Gum	84
> 8. Murray Red Gum	85
> 9. Blue Gum	87
> 10. Grey Gum	89
> 11. Verteilung der Nadelhölzer in Norwegen	123
> 12. Entwicklung der Forsterzeugnisse in Norwegen in Millionen Kronen	125
> 13 und 14. Von Nordingra bis Angermanland	128. 129
> 15 > 16. Floßstraße und Floßkanal	129. 130
> 17. Verteilung der Forstbestände in Schweden	131
> 18. Kennzeichnen der zu fällenden Bäume	135
> 19. Hütte für Holzfäller	136
> 20. Beförderung der Stämme im Walde	137
> 21. Verteilung der Sägemühlen	138
> 22. Sägemühle in Nordmaling	141
> 23. Inneres einer Sägemühle	142
> 24. Auf der Sägemühle	143
> 25. Gleisanlage auf der Sägemühle	144
> 26. Beförderung zum Holzstapelplatz	145
> 27. Auf dem Stapelplatz	146
> 28. Behauen von Blue Gum zu Eisenbahnschwellen	196
> 29 und 30. Jarrah- und Karri-Wald	206. 208
> 31. Fällen eines Jarrahbaumes	209
> 32. Jarrahbaum nach der Fällung	210
> 33. Zersägen von Stämmen	212
> 34. Beförderung eines Stammes mit Pferden	213
> 35. Abschleppen mittels Dampfkraft	214
> 36. Verladen von Stämmen	217
> 37. Beförderung von Stämmen	218
> 38. Ankunft der Stämme auf der Sägemühle	219

Abschnitt I.

Beschaffenheit der Holzarten im allgemeinen.

A. Einleitung.

Verwendungszwecke des Holzes.

Nach der Art der Verwendung des Holzes unterscheidet man Brennholz, Bauholz und Nutzholz. Während die Bauhölzer zu baulichen Zwecken Verwendung finden, dienen die Nutzhölzer zur Herstellung von Verbrauchsgegenständen bei Tischler-, Drechsler-, Schnitzarbeiten und dgl. Die hauptsächlichsten Verwendungszwecke des Holzes bestehen aus Brennholz und Bauholz. Diese bilden für häusliche und industrielle Zwecke ein unentbehrliches Gut im täglichen Leben der Völker. Während das Holz in waldreichen Gegenden mehr oder weniger ausschließlich als Feuerungsmaterial gedient hat, trat im Laufe der Jahre diese Art der Benutzung bei den steigenden Holzpreisen immer mehr zurück, und die Verwendung zu Bauzwecken in rohem, beschlagenem oder gesägtem Zustande in den Vordergrund.

Im gewöhnlichen Leben unterscheidet man bei der Verwendung des Holzes zu Bauzwecken wie überhaupt bei den zur Verarbeitung bestimmten Nutzhölzern weiches und hartes Holz. Das Weichholz ist das älteste und wichtigste Baumaterial. Große Mengen des Holzes werden in den Sägemühlen verarbeitet und als Bauholz aller Art und als geschnittene Ware in den Handel gebracht. Die Weichhölzer werden vorwiegend zu Bau- und Tischlerarbeiten benutzt, finden aber auch bei Wasser-, Eisenbahn-, Wege-, Brücken-, Hafen-, Schiffs- und Straßenbauten, bei Zimmerungen im Bergbau und als Telegraphenstangen Verwendung, und ist das Bauholz in den Industriestaaten sehr gesucht. Obgleich in vielen Fällen Holz in großem Umfange durch andere Baustoffe ersetzt wurde, sind doch neue Gebrauchsarten für das Weichholz entstanden, und ist die schon jetzt sehr mannigfache Verwendung des Holzes noch immer anwachsend.

Der Holzverbrauch ist immer mehr gestiegen, und bilden Holz- und Holzwaren einen Hauptausfuhrartikel mancher Länder. Wie die Statistik lehrt, wächst mit der zunehmenden Verwendung von Stein, Eisen und Kohle auch die verlangte Menge von Holz in gleichem Maße, und daher wird der Bedarf an Holz sich nicht vermindern. In der Gegenwart wird das Weichholz auch für viele Zwecke verwendet, an die man früher nicht gedacht hat; so bildet das Holz vollständig zerkleinert den Holzstoff und nach chemischer Behandlung in Fabriken die Zellulose der Papierfabrikation.

Das Holz verdankt seine herrschende Stellung in der Weltindustrie zunächst seiner großen Verbreitung auf der Erdoberfläche. Der wirtschaftliche Nutzen und die umfassende gewerbliche Verwendung des Holzes liegt in dem Umstande, daß es für so manche Zwecke geeignet ist. Die außerordentlich verschiedenen technischen Eigenschaften der Hölzer ermöglichen mehr als bei anderen Baustoffen die Vielseitigkeit der Verwendung. Das Holz ist als Baustoff in vielen Fällen ausschließlich, in vielen anderen hervorragend geeignet. Seine günstige Beschaffung und die Leichtigkeit, mit der es behandelt werden

kann, machen es zu einem besonders wertvollen Material. Die Vereinigung von Festigkeit, Härte und Elastizität, geringem Gewicht und geringen Beschaffungskosten ist in keinem anderen Rohstoffe in einem für technische Zwecke gleich vollkommenen Grade anzutreffen und hebt es über jedes andere bekannte Material hervor.

Während die Weichhölzer leichter zu bearbeiten sind, sind die einheimischen Harthölzer schwerer zu bearbeiten. In der wärmeren Zone finden sich außerordentlich harte Hölzer, welche selbst mit schneidenden Werkzeugen schwer zu bearbeiten sind. Die Harthölzer werden besonders für Zwecke verwendet, bei denen es auf Dauer und Widerstandsfähigkeit ankommt. Neben den einheimischen Laubhölzern kommen in letzter Zeit die in Australien wachsenden Eukalyptusbäume in besonderem Maße in Betracht. Obwohl die Eukalypten als die wichtigsten Bäume der Hartholzkultur bereits in der zweiten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts zum Teil bekannt wurden, sind sie für den Welthandel erst in letzter Zeit von Bedeutung geworden.

Die Hölzer sind von den sehr wenigen dieser Art in der Welt von solch großen Längen und von solch großem spezifischen Gewicht, daß sie sowohl für Eisenbahn- als auch Hafenbauten unschätzbar sind. Die Harthölzer kommen namentlich bei Ingenieurbauten, außerdem auch im Hochbau für bestimmte Zwecke zur Anwendung. Sie werden im Ursprungslande für örtliche und zwar gewöhnliche Bauzwecke, dann aber auch vom Staat bei öffentlichen Arbeiten im Hoch- und Tiefbau für konstruktive und andere Zwecke benutzt. Außerordentlich große Mengen gelangen als Eisenbahnschwellen namentlich in den Tropen und als Telegraphenpfähle zur Verschiffung. Sie sind außerdem in Europa und vielen überseeischen Ländern in bedeutendem Umfange als Material für Wasser-, Brücken- und Hafenbauten wie für Dock- und Landungsanlagen, Brückenbalken, Schleusentore, Schiffsbauten, Hafendämme und auch zum Straßenbau benutzt worden. Sie haben von jeher für derartige schwere Konstruktionen einen guten Ruf gehabt, sind jedoch auch später für feinere Arten von Arbeiten wie Eisenbahnwaggons und Wagenbau, sowie für Treppenstufen, Täfelungen und Parkettfußböden zur Anwendung gelangt. Die australischen Harthölzer werden neuerdings wegen ihrer Zähigkeit und Haltbarkeit insbesondere für allgemeine konstruktive Bauten, welche in Verbindung mit Boden und Wasser stehen, in allen Teilen der Welt immer mehr gesucht.

Im allgemeinen kann kein Zweifel darüber bestehen, daß der Nutzen des Holzes als ein wirtschaftlicher Umstand von großer Bedeutung zu betrachten ist und die Verwendung von Bauholz als ein Massenartikel beim Welthandel im Leben der Völker eine große Rolle spielt.

B. Wichtigere Holzarten und ihre geographische Verbreitung.

Die systematische Unterscheidung der Weich- und Harthölzer kann nur auf Grund der pflanzenanatomischen Verhältnisse und des inneren Baues der Hölzer begründet werden. Es würde zu weit führen, auf die anatomischen Verhältnisse im einzelnen einzugehen, und es muß an dieser Stelle zur näheren Orientierung auf LUEGER's Lexikon der gesamten »Technik« verwiesen werden, woselbst unter dem Titel »Nutzhölzer« eine analytische Zusammenstellung und eine Beschreibung der überwiegenden Zahl der Nutzhölzer gegeben ist. Nach der anatomischen Struktur der Hölzer unterscheidet man Nadel- und Laubhölzer und rechnet allgemein, obwohl nicht immer zutreffend, die Nadelhölzer zu den weichen und die Laubhölzer in der Regel zu den Harthölzern. Indessen lassen sich auch bei den einheimischen Harthölzern weiche und harte unterscheiden; so zählen die Linde, Pappel, Erle zu den ersteren, die Buche und Eiche zu den letzteren.

Die Nadelhölzer bilden als Koniferen oder Zapfenträger eine von den drei Unterabteilungen der Familie der Gymnospermen oder Lippenblütler. Sie umfassen 34 Gattungen mit etwa 350 Arten. Infolge des ausgedehnten Auftretens in einzelnen Gebieten nehmen sie einen ganz hervorragenden Anteil an der Vegetation der Erde. Sie sind besonders auf der nördlichen Erdhalbkugel weit, auf der südlichen weniger verbreitet. Sie finden sich in sämtlichen Erdteilen, sind aber in diesen sehr ungleich verteilt. In den nördlichen Gebieten, in welchen die Koniferen besonders ausgedehnte Flächen bedecken, ist die Zahl der Arten nur gering, dagegen zeigen sie in den, den Stillen Ozean einschließenden Ländern Ostasiens und Nordamerikas die größte Mannigfaltigkeit. Wie der oft sehr reichliche Harzgehalt der Nadelhölzer eine hervorragende Widerstandsfähigkeit gegen Kälte bietet, so gewährt die immergrüne Benadlung einen Schutz sowohl gegen niedrige Temperaturen als gegen anhaltende Trockenheit. Die rauhesten Lagen der Gebirge bringen deshalb noch wertvolle Bestände einzelner Arten hervor, und die geringwertigsten und trockensten Bodenarten ernähren noch die fast bedürfnislosen Kiefernarten.

Nach der Ausbildung der Blüten nach Zapfen und Samen unterscheidet man verschiedene Gattungen, von denen mit Rücksicht auf die Verwendung zu Bauhölzern nachstehende im vorliegenden Falle in Betracht kommen:

1. *Agathis* oder Dammarafichte.

Von den auf den malayischen Inseln, Neuseeland und im nördlichen Australien sich vorfindenden 4 Arten ist als Bauholz erwähnenswert *Agathis australis* — Kaurifichte aus Neuseeland.

2. *Araucaria* oder Andentanne. Man kennt 10 Arten in Südamerika und Australien.

3. *Pinus*-Kiefer oder Föhre mit etwa 70 Arten hauptsächlich in der nördlich gemäßigten Zone. Man unterscheidet 3 Gruppen:

a) Zu der Gruppe der *Pinea* zählen einige 20 Arten. Von diesen entfallen auf Europa *Pinus silvestris* — Gemeine Kiefer, *Pinus montana* — Zwergkiefer, *Pinus laricio* — Schwarzkiefer und *Pinus maritima* — Seestrandkiefer, auf Amerika *Pinus resinosa* — harzige, rote Kiefer (Red Pine).

b) Die Unterabteilung *Taeda* umfaßt etwa 16, hauptsächlich in Nordamerika und Ostindien vorkommende Arten. Dazu gehören unter anderen *Pinus Taeda* — Weihrauchkiefer, *Pinus ponderosa* — Gelb- oder Pechkiefer (Yellow oder Pitch pine), *Pinus palustris*, *Pinus australis* — Besenkiefer, *Pinus echinata* und *Pinus rigida* — Pechkiefer.

c) Zur Gruppe *Strobus* gehören etwa 20 Arten im gesamten Verwendungsbereich. Besonders zu erwähnen sind in Nordamerika *Pinus Strobus* — Weymuthskiefer (Yellow Pine) und in Sibirien *Pinus cembra* — Zirbel oder Arve.

4. *Cedrus*-Zeder mit 3 Arten (Himalaya und Libanon).

5. *Larix* oder Lärche mit 8 Arten, davon 5 in Europa und Nordasien, 3 in Nordamerika. Bekannt sind *Larix europaea* — gemeine Lärche, *Larix decidua* — russische Lärche und in Nordamerika *L. occidentalis* und *pendula*.

6. *Picea*-Fichte oder Rottanne mit 12 Arten in der nördlich gemäßigten Zone beider Hemisphären. Vorwiegend bekannt in Europa ist *Picea excelsa* oder Gemeine Fichte, in Nordamerika *Picea nigra* — Schwarzfichte (Black oder Double Spruce), *Picea alba* — Schimmelfichte (White Spruce) sowie *Picea rubra* — Rotfichte (Red Spruce).

7. *Tsuga* oder Hemlocktanne mit 6 Arten in Asien und Nordamerika, davon am bekanntesten *Tsuga canadensis* — kanadische Hemlock- oder Sprossentanne sowie *Pseudotsuga Douglasii* oder Douglasfichte.
8. *Abies*-Tanne mit einigen 20 Arten in Europa, Asien und Nordamerika. Hervorzuheben sind *Abies pectinata* — europäische Edeltanne und in Amerika *Abies balsamea* — Balsamtanne, *Abies nobilis* oder amerikanische Edeltanne (Red fir).
9. *Sequoia*-Mammutbaum und zwar 2 Arten in Kalifornien: *Sequoia sempervirens* — Rottanne und *S. gigantea* (Wellingtonia) — Riesentanne.
10. *Taxodium*-Sumpfzypresse mit 2 Arten in Nordamerika. Bekannt ist *Taxodium distichum* — Virginische Sumpfzypresse.
11. *Thuja* oder Lebensbaum. 4 Arten in Asien und Nordamerika, darunter *Thuja occidentalis* oder White Cedar.
12. *Chamaecyparis*-Lebensbaumzypresse. 4 Arten in Nordamerika und Japan, davon: *Ch. Lawsonia* in Nordamerika.
13. *Juniperus* oder Wachholder liefert als *J. virginiana* oder *occidentalis* in Nordamerika das rote Zedernholz.

Von besonderem Interesse sind für europäische Verhältnisse die Gattungen *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Larix*. Die Tanne und Kiefer sind unter den europäischen Nadelhölzern die Hauptcharaktere.

Nach den vorwiegenden Waldbeständen gehört der nördliche Teil von Europa bis etwa zum 60. Parallelkreis zu der Nadelholzzone, mit Lärchen, Fichten und Kiefern, der südlichere zur Laubholzzone.

Bei den Laubhölzern unterscheidet man solche der gemäßigten und der tropischen Zone. Im nördlichen außertropischen Florenreich bilden nächst den Koniferen die verschiedenen Arten der Familie der Fagaceen den Hauptbestandteil der Waldformation. Die Familie zerfällt in fünf Gattungen, von denen die der Fageae (Buche), Castaneae (Kastanie) und *Quercus* (Eiche) die bekanntesten sind. Im vorliegenden Falle kommen als die hauptsächlichsten Baumarten die Buche und die Eiche in Betracht. Von den 16 Buchenarten kommen in Europa, Asien und Nordamerika nur je eine vor, die anderen verteilen sich auf das südliche Südamerika und Australien. In Australien bildet *Fagus Cunninghamii* einen 95 m hohen, immergrünen Baum von Victoria und Tasmanien und liefert das Myrthenholz. Die Eiche umfaßt 280 verschiedene Arten mit engen Verbreitungsbezirken. Hiervon entfallen 148 Arten auf Asien, 142 auf Amerika und 17 auf Europa. Afrika besitzt keine eigentümlichen und Australien überhaupt keine Eichen. In Amerika sind von den Laubhölzern noch Nußbaum, Pappel, Esche als Nutzhölzer von Bedeutung, andere wie Gum (*Liquidambar*), Hickory (*Carya*) und Persimon (*Diospyros*) können mit den in Europa heimischen Handelshölzern nicht in Wettbewerb treten und sind deshalb im vorliegenden Falle nicht von Interesse.

Von den Laubhölzern der tropischen und südlich gemäßigten Zone sind von Bedeutung das Holz des in Ostindien wachsenden Teakbaumes oder der indischen Eiche (*Tectona grandis*) sowie die in Australien wachsenden Hartholzarten.

Der Teakbaum gehört zur Familie der Verbenaceen, die ihrerseits eine Pflanzenfamilie aus der Ordnung der Labiatifloren bilden und 700, größtenteils der tropischen und der südlich gemäßigten Zone angehörige Arten umfassen. Von *Tectona grandis* finden sich drei Arten im südöstlichen Asien und im Malaischen Archipel.

Die australischen Harthölzer gehören nach dem natürlichen Pflanzensystem zu der etwa 1700 Arten zählenden Pflanzenfamilie der Myrtaceen aus der Gattung der Myrtifloren. Die Gattung der Myrtaceen enthält mehrere Gattungen, wie Eucalyptus, Tristania, Syncarpia, Melaleuca, Angophora, Callistemon, Metrosideros und dgl. Eine der größten Gattungen ist diejenige der Eucalyptus oder Schönmütze. Die Eukalypten bilden mit den Akazien mehr als die Hälfte aller Pflanzenindividuen des australischen Festlandes. Sie sind als die bedeutendsten Bäume in großen Waldungen, besonders in den westlichen und östlichen Australiens, heimisch und die häufigsten Bäume Australiens. Die Gattung Eucalyptus umfaßt etwa 140 einzelne Arten, von denen etwa 100 von erhöhter technischen Bedeutung erscheinen. Nach einer Aufstellung von Baron von MÜLLER entfielen nach den einzelnen Kolonien auf

Neusüdwaies	59 Arten	Südaustralien	33 Arten
Queensland	45 »	Nordaustralien	23 »
Westaustralien	39 »	Tasmanien	12 »
Victoria	35 »		

Die Eukalypten bestehen zumeist aus hohen und meist gummiartigen Bäumen. Sie weisen zum Teil eine außerordentliche Größe und zwar eine solche bis 150 m und damit die größten Abmessungen von allen Baumarten der Welt auf.

Obwohl die Eukalypten nach ihrer Größe und Gestalt, in der Borke und Rinde sowie in Blüte und Frucht außergewöhnlich verschieden und manchmal durch irgend ein Merkmal schon von weitem erkennbar sind, sind sie in der Form des senkrechten Laubes fast alle ähnlich. Die Blätter wenden sich stets mit einem Rande der Sonne zu, und das Laub steht steif empor.

Die Hölzer werden nach der Struktur der Rinde und oberflächlichen Ähnlichkeit von den Bewohnern des Landes und auch im Handel unter den Sammelnamen Ironbark, Stringybark, Gum, Box und Mahogany zusammengefaßt und je nach ihrem Aussehen oder der Eigentümlichkeit derselben mit den verschiedensten Beiwörtern versehen. Ironbark und Stringybark haben eine raue Rinde. Mit dem Namen Ironbark (Eisenrinde) bezeichnet man verschiedene, wegen ihrer Festigkeit und Dauerhaftigkeit sowie sonstiger vorzüglichen Eigenschaften allgemein bekannte und geschätzte Arten. Im Handel ist das Holz in drei Klassen geteilt

White Ironbark	—	Euc. paniculata
Grey	»	— » crebra
Red	»	— » sideroxylon und leucoxylon

Stringybark (faserige Rinde) ist eine Bezeichnung, die in verschiedenen Gegenden einer großen Menge von Arten wie Eucalyptus obliqua, robusta, Siberiana, Stuartiana zugelegt wird. Die Gums oder Gummibäume haben glatte Stämme und werden durch Beiwörter wie weiß, blau, rot näher bestimmt. Die englische Bezeichnung Gum ist der Ausdruck für Baumharz; die Bezeichnung Gummibaum stammt von dem eigentümlichen Harz, das die Bäume in hohem Maße absondern. Der landläufige Name Gummibaum ist nach Baron von MÜLLER eine unrechte Benennung, weil die Ausschwitzungen der Eukalypten nach den verschiedenen Arten von Kino als dem eingetrockneten gerbsäurehaltigen Pflanzensaft beurteilt werden sollten, während die in Australien vorkommenden Akazienarten ein mit dem Gummi arabicum identisches und ein in chemischem Sinne echtes Gummi ausschwitzen. Die Bezeichnung Gum wird hauptsächlich auf manche wertvolle australische und tasmanische Arten bezogen, deren Unterscheidung sehr verwickelt ist. Diese sind:

Victorian und Tasmanian Blue Gum—	<i>Euc. globulus</i>
Blue Gum —	<i>Eucalyptus saligna</i>
Red » —	» <i>rostrata</i>
Withe » —	» <i>amygdalina</i>
Yellow » —	» <i>Gunii</i>
Spotted » —	» <i>maculata</i>

Unter dem Namen Box — Buchsbaum — versteht man in Australien ebenfalls eine größere Anzahl von Eukalypten, wie:

Grey Box —	<i>Eucalyptus goniocalix, hemiphloia, largiflorens</i>
Black » —	» <i>obliqua</i>
White » —	» <i>odorata</i>
Yellow » —	» <i>meliodra</i>
Red » —	» <i>populifolia.</i>

Nach einer in Neusüdwaales üblichen Einteilung unterscheidet man daselbst:

- A. Ironbarks wie *Euc. siderophloia* und *sideroxylon* sowie *Leucoxylon*
- B. Stringybarks — *Euc. obliqua*
- C. Pale Hardwoods wie *Euc. pilularis, microcorys* und *maculata*
- D. Red Hardwoods, zum Teil Gums wie *Euc. resinifera, rostrata, tereticornis, saligna* und *globulus*
- E. Box wie *Euc. goniocalyx* und *botryoides*
- F. Turpentine wie *Syncarpia laurifolia*.

Von den westaustralischen Harthölzern kommen in Betracht *Euc. marginata* und *diversicolor*.

Die weitverbreiteten Arten des Geschlechts der Eukalypten sind erst Ende des vorletzten Jahrhunderts beschrieben worden, und die Kenntnis über die verschiedenen Arten und deren Eigenschaften ist eine unvollkommene. Die Harthölzer sind in den einzelnen Arten selbst von verschiedener Beschaffenheit und bei ihrer Verwendung für technische Zwecke von verschiedenartiger Bedeutung. Wegen ihrer Widerstandsfähigkeit und Schnellwüchsigkeit hat man auch in Südafrika mit Eukalypten Anpflanzungen in großem Maßstabe gemacht, und es ist von forstverständiger Seite als sehr wahrscheinlich bezeichnet worden, daß die deutschen afrikanischen Kolonien Material aus harten Laubhölzern, insbesondere dem Holze der verschiedenen Eukalyptusarten werden liefern können.

Nach vorstehendem kommen als Bauhölzer im wesentlichen die Koniferen, einige europäische Laubhölzer und die australischen Eukalypten in Betracht.

C. Anatomischer Bau des Holzes.

1. Gefüge.

Die Weich- und Harthölzer zeigen in botanischer Hinsicht, in ihrer chemischen Zusammensetzung und in ihren physikalischen Eigenschaften wesentliche Unterschiede.

Das weiche Holz hat ein grobes, lockeres und elastisches Gefüge. Bei den Nadel- und einheimischen Laubhölzern nimmt man im Querschnitt eines Baumstammes ringförmige Schichten des Holzes wahr. Diese entsprechen einem jährlichen Zuwachs von bestimmter Stärke und werden deshalb als Jahresringe bezeichnet. In jedem Jahresringe sind äußerlich mit freiem Auge verschiedenartige Bestandteile zu erkennen und

zwar das anfänglich in der Vegetationsperiode entstandene, weniger dichte und leichtere Frühjahrsholz und das späterhin, zur Zeit der Vegetationsruhe und schon im Sommer gebildete, festere und dunklere Herbstholz. Durch die abwechselnde Aufeinanderfolge von hellerem Frühjahrs- und dunklerem Herbstholz werden die Jahresringe gegenseitig abgegrenzt. Beim Weichholz läßt sich die langsamere oder schnellere Entwicklung eines Baumes und damit die Widerstandsfähigkeit des Holzes meist aus der jeweiligen Entfernung der Jahresringe voneinander ohne weiteres beurteilen.

Im Gegensatz zu den Jahresringen beim Nadelholz zeichnen sich die Laubhölzer durch viele und große Gefäße oder Poren aus. Diese finden sich vorwiegend bei dem Frühjahrsholz und fehlen nahezu bei dem Herbstholz. Die Poren sind entweder über den ganzen Jahresring gleichmäßig verteilt oder bilden am Beginn des Jahresringes besondere Ringe oder Bänder. Die Bäume der ersteren Art werden wie z. B. die Buche als zerstreutporige, die der letzteren Art wie z. B. die Eiche als ringporige bezeichnet. Bei manchen Laubhölzern sind im Querschnitt des Stammes vom Mittelpunkt bis zum Umfang helle Streifen von verschiedener Stärke deutlich erkennbar, welche als Mark- oder Spiegelstrahlen bezeichnet werden. Daneben finden sich auch noch kleinere, unregelmäßig verlaufende und nicht zusammenhängende Streifen oder Flecken. Insbesondere zeigt das Holz der Eiche helle, sehr dicke und breite Markstrahlen bis zu 1 mm Breite und an dem Ringe sehr große Gefäße.

Im Vergleich zu den Weichhölzern und einheimischen Harthölzern weisen die Harthölzer der tropischen Zone besondere Eigentümlichkeiten auf. Das aus den Tropen stammende Hartholz zeigt eine ziemlich enge Lagerung der Fasern und ein dichtes Gefüge. Die Faser ist sehr gleichmäßig und außerordentlich hart, im allgemeinen zwar nicht so lang, aber zäher wie beim Weichholz. Nach den in England angestellten mikroskopischen Untersuchungen enthalten die Harthölzer eine geringere Zahl von hohlen Gefäßröhren, besitzen eine günstige Schichtanordnung der holzartigen Faser, einen geringen Anteil an schwammiger Zellsubstanz und zeichnen sich durch einen geringen Abstand der Markstrahlen aus.

Da in dem Wachstum der Eukalypten kein Stillstand besteht, ist die konzentrische Schichtung nicht scharf von einander abgegrenzt. Der Unterschied zwischen den einzelnen Zonen ist ein so unbedeutender, daß ringsum geschlossene Kreise nicht deutlich wahrzunehmen sind und bei manchen tropischen Hölzern von einem Ringbau überhaupt nichts zu erkennen ist.

Weil sich beim Hartholz ein unregelmäßiger Ringbau ohne echte Jahresringe vorfindet, stößt die Erkennung des Holzes nach dem äußeren Augenschein häufig auf erhebliche Schwierigkeiten, und ist eine Unterscheidung der mancherlei Arten von Eukalypten ungemein schwierig. Es ist nicht möglich, feste Regeln hierfür aufzustellen, und es wird selbst in Australien für nötig erachtet, bei Arbeiten von besonderer Wichtigkeit erfahrene Sachverständige zur Auskunft über die Art und Beschaffenheit der Hölzer heranzuziehen.

Während die einzelnen Baumarten nach ihrer äußeren Gestalt im Walde leicht zu unterscheiden und zu erkennen sind, haben die Hölzer in geschnittenem Zustande zum Teil eine mehr oder weniger große oberflächliche Ähnlichkeit miteinander, so daß sie leicht verwechselt werden können. Dies trifft sowohl für Tallowood und Blackbutt, als auch für Jarrah und Karri zu. Andererseits sind auch Blackbutt, Stringybark, White Gum und Spotted Gum von gleichartig grobem und welligem Wuchs und nicht immer genau zu bestimmen. Auch hat sich als Ironbark geschätztes Holz bei genauer Prüfung später als Turpentine erwiesen. Nach einer Angabe des Forstdepartements in Neusüd-

wales hat sich selbst in Sydney bei herausgenommenen Pflasterklötzen herausgestellt, daß dieselben von einer andern Holzart waren, als von der städtischen Verwaltung angegeben wurde. Nach Ansicht dieser Behörde dürfte ein großer Teil der Meinungsverschiedenheiten in bezug auf die Beurteilung der einzelnen Hölzer auf die unrichtige Erkennung und Unterscheidung zurückzuführen sein.

Daß die Art des Gefüges bzw. des Wuchses auch beim Hartholz auf die Eigenschaften des Holzes von großem Einfluß ist, geht aus Untersuchungen hervor, welche mit verschiedenen westaustralischen Holzarten vorgenommen wurden. Die Hölzer mit fest verdrehtem und innig verschlungenem Wuchs wie Wandoo, Tuart und York Gum sind im allgemeinen sehr hart, zäh und schwer, von hoher Druckfestigkeit und Scherfestigkeit in der Richtung der Fasern. Sie besitzen einen verhältnismäßig geringern Feuchtigkeitsgehalt und im Vergleich zu den gerade gewachsenen Hölzern eine geringe Zugfestigkeit und sind deshalb bis zu einem gewissen Grade als Balken weniger tragfähig. Im Gegensatz hierzu sind die Hölzer von geradem und gleichmäßigem Wuchs wie Karri und Jarrah verhältnismäßig weniger hart und zäh und von leichterem Gewicht. Sie enthalten im grünen Zustand eine bedeutend größere Feuchtigkeitsmenge, sind bei Inanspruchnahme durch Zug widerstandsfähiger und im allgemeinen als Balken weniger geeignet. Sie sind indessen von geringerer Druckfestigkeit und Scherfestigkeit in der Richtung der Fasern.

2. Kern- und Splintholz.

Bei den älteren Weichholzbäumen zeigt sich auf dem Querschnitt des Stammes oft ein bedeutender Unterschied in der Beschaffenheit des älteren und jüngeren Holzes. Die jüngeren, unmittelbar unter der Rinde liegenden, bald eine schmale, bald eine breite Zone bildenden Schichten werden als Splintholz bezeichnet, während das nach innen gelegene Holz das Kernholz genannt wird. Der Unterschied zwischen Kern- und Splintholz beruht auf Veränderungen, welche das ältere, seit einer längeren Reihe von Jahren angesetzte Holz im Laufe der Zeit erfährt. Infolgedessen sind die inneren Schichten chemisch und physikalisch von den äußeren verschieden, und dies äußert sich besonders in der Verschiedenheit der Farbe und des Wassergehaltes.

Das Splintholz ist von hellerer, das Kernholz von dunklerer Farbe. Beide Farbtöne sind durch eine scharfe Grenzlinie getrennt. Die Kernholzfärbung ist oft auf der einen Seite des Baumes weiter vorgeschritten als auf der andern und schließt nicht immer mit einem Jahresringe ab. Sie beruht auf einer dunkleren Färbung der Zellwände oder auf gewissen, im Splint überhaupt nicht vorhandenen oder nur in weit geringerer Menge in den Hohlräumen der Zellen und Gefäße vorhandenen Stoffen, wie Harzen, Gerbsäuren und gummiähnlichen Körpern.

Der Gegensatz zwischen Kern- und Splintholz besteht außerdem im wesentlichen in dem verschieden hohen Wasserleitungsvermögen. Bei dem Kern ist die vorhandene Wassermenge ausschließlich in den Zellwänden enthalten und die Wasserleitungsfähigkeit mehr oder weniger beschränkt. Infolgedessen ist das Kernholz immer trocken. Im Splint durchtränkt das Wasser nicht nur die Zellwände, sondern befindet sich auch im Innern der Zellen in flüssigem Zustande. Der Splint hat daher in der Regel einen größeren Saftreichtum. Während der Wassergehalt auf 100 cbcm bei dem trockenen Kernholz bei der Lärche 19 und bei der Fichte und Kiefer je 14 gr beträgt, stellt sich der Wassergehalt des Splintes bei der Fichte und Lärche auf 61 gr und bei der gemeinen Kiefer auf 59 gr.

Von Bedeutung ist endlich noch der Gehalt an sog. Reservenährstoffen wie Stärke und Eiweißstoffe, welche der Baum für seine Lebenszwecke in gewissen Zellen der jüngsten Jahresringe aufgespeichert hat und die nun den Kleinlebewesen einen günstigen Nährboden abgeben können. Beide sind im Splintholz in größerem Umfange oder allein vorhanden und erleichtern das Eindringen, die Verzehrung und die zerstörende Arbeit der Kleinlebewesen.

Infolge dieser Umstände ist das Kernholz in der Regel dichter, fester, von größerem spezifischen Gewicht, gegen Fäulnis widerstandsfähiger und dauerhafter als das leichtere und eine weichere Beschaffenheit und geringe Dauerhaftigkeit aufweisende Splintholz.

Das Verhältnis zwischen Kern- und Splintholz ist immer bedeutend, wechselt aber in der Breite selbst in den verschiedensten Teilen desselben Baumes das Wachstum desselben Jahres und besteht zuweilen aus Splintholz in dem einen und Kernholz in dem anderen Teile.

Je nach dem Grad dieser verschiedenen Merkmale unterscheidet man Kernholz-, Reifholz- und Splintholzbäume. Behält ein Baumstamm in seinem ganzen Querschnitt bis zur Mitte die Art des Splintes, ist er gleich hell gefärbt und der innere Körper ebenso saftleitend wie der Splint, so nennt man ihn einen Splintholzbaum. Sind die inneren Schichten stark ausgetrocknet, ohne ihre Härte und Farbe wesentlich zu verändern, so spricht man von Reifholzbäumen. Zeigen sich indessen ausgesprochene Farben- und sonstige Unterschiede, so handelt es sich um Kernholzbäume. Zu den Schnittholzbäumen zählen einige Laubholzbäume, wie die Weißbuche, als Reifholzbäume sind die Fichte, Tanne und Rotbuche gekennzeichnet, und bei der Kiefer und der Lärche und der Eiche handelt es sich um Kernholzbäume.

Derartige Unterscheidungen liegen bei den australischen Harthölzern nicht vor. Bei den ostaustralischen Hölzern zeigt sich bei einer Stammgröße von 1,2 m Durchmesser etwa 5 bis 6 cm Splint, und es bestehen in der Festigkeit zwischen Splint und Kernholz erhebliche Unterschiede. Das Splintholz soll bei dem westaustralischen Jarrahstamm nach amtlichen Angaben selten über 2,5 cm Stärke haben und oftmals so hart wie das innere Holz sein. Es wird indessen empfohlen, es in Fällen von besonderer Wichtigkeit auszuschließen. In allen Fällen ist das wertlose Splintholz mit der größten Sorgfalt zu entfernen oder alles Holz, welches irgendwie Splint zeigt, zu verwerfen.

Das Holz eines Hartholzstammes wächst in seiner Festigkeit nach der Außenseite des Baumes zu, und so ist der beste Teil der an das Splintholz anschließende Ring. Verschiedene Arten von Eukalypten, insbesondere auch Jarrah und Karri, haben im Gegensatz zu den anderen bedeutendsten Hölzern der Welt allgemein die Eigenschaft, zur Zeit der Reife im Zentrum zu verfallen. Scheinbar gesunde Bäume, die sonst manches gesunde Holz enthalten, sind oft im Kern verfault. Das Herz ist unbestritten der weichste Teil des Baumes und der Sitz von allen Mängeln wie z. B. Fäulnis, welche sich späterhin über das ganze Stück ausdehnt. Es ist deswegen fast immer empfehlenswert, wenn möglich die mit Herz besetzten Harthölzer zu vermeiden. Geschnittenes Holz muß deshalb frei von Herz und auch Klüften sein, und es macht infolgedessen oftmals große Schwierigkeiten, große Bauhölzer von starken Stämmen zu erhalten.

3. Bau der Jahresringe.

Der Bau der Jahresringe ist von wesentlichem Einfluß auf die Eigenschaften eines Holzes. Letztere sind abhängig von der absoluten Stärke der Jahresringe, dem Verhältnis der Frühjahrs- zur Herbstzone und der Art der Gleichförmigkeit der Jahresringe.

Die **Breite der Jahresringe** ist bei ein- und derselben Holzart und selbst bei demselben Baume sehr verschieden. Sie ist in erster Linie durch die Ernährungs- und Wachstumsverhältnisse bedingt und von den klimatischen Verhältnissen, der Länge der Vegetationsperiode, dem Standort, dem Maß der Belichtung, der Feuchtigkeit und Fruchtbarkeit in den einzelnen Jahrgängen und sonstigen Umständen abhängig. In günstigem Klima, zugleich in feuchtem und warmem Sommer auf sehr fruchtbarem Boden gewachsene und dabei erhöhter Lichtwirkung ausgesetzte Bäume erhalten stärkeren Holzzuwachs und weite Jahresringe. Anhaltende Kälte und Trockenheit in der Vegetationszeit und mangelnde Nahrung dagegen wirken auf die Jahresringe verschmälernd ein. Es gibt Jahresringe mit einer Breite von 3 bis 4 mm und andere, deren 10 bis 20 auf 1 cm gehen. Nach englischen Angaben schwankt die Breite bei sehr rasch gewachsenen Bäumen zwischen 12,5 mm und 3 bis 4 mm nahe der Mitte. Als gewöhnliche Breite gilt bei Kiefernholz für die 20 innersten Ringe 2 mm, für die 20 äußeren Ringe im Durchschnitt 0,7 mm und als geringstes Maß 0,2 mm. Die äußere Zone des Holzes zunächst der Rinde umfaßt bei der Kiefer oder Fichte 30 bis 50 der zuletzt gebildeten Jahresringe.

Über die Beschaffenheit des Holzes gibt die Breite der Jahresringe keinen unbedingt richtigen Aufschluß, da die Menge des in jedem Ringe enthaltenen dunkleren, dichteren, schwereren und zäheren Herbstholzes im Vergleich zum Frühjahrsholz wesentlich das Gewicht und die Festigkeit des Holzes bestimmt. Durch die häufige Wiederkehr des Frühjahrsholzes entsteht ein größeres Volumen, und daher ist engringiges, auf armem Boden gewachsenes Nadelholz wegen der Menge des Herbstholzes im allgemeinen schwerer als breitringiges, auf fruchtbarem Boden gewachsenes.

Die **Gleichförmigkeit der Jahresringe** ist von dem gleichmäßigen periodischen Gange des Wachstums abhängig. Im Gegensatz zu einem schroffen Wechsel zwischen schmalen und breiten Ringen berechtigt möglichst gleichmäßiger Jahresringbau zu einer günstigen Beurteilung der Beschaffenheit des Holzes. Bei regelmäßigem Verlauf des Wachstums zeigen jüngere Bäume ein üppigeres Wachstum und breitere Jahresringe. Die Jahresringe nehmen mit dem Alter an Breite allmählich ab und sind bei sehr alten Bäumen oft kaum noch mit freiem Auge wahrzunehmen. Demgemäß wird die Stärke der Jahresringe von innen nach außen zu geringer.

Im allgemeinen ist die Güte des Nadelholzes an dem Querschnitt durch das scharfe Hervortreten der gleichmäßig ausgebildeten und mehr oder weniger dichten Jahresringe erkennbar. Je feinjähriger das Holz der Nadelbäume ist, desto dichter, fester und dauerhafter ist es. Nadelholz mit einem hohen Anteil an Herbstholz ist fester als solches mit ganz breitem, lockeren Frühlingsholz und schmalen Sommer- bzw. Herbstholze.

D. Sonstige Zusammensetzung und Eigentümlichkeiten.

1. Gehalt an besonderen charakteristischen Stoffen.

Eins der wesentlichsten Merkmale der Weichhölzer ist der alle Teile durchdringende und der Fäulnis entgegenarbeitende Harzgehalt. Der Harzgehalt arbeitet der Fäulnis entgegen, während größerer Eiweißgehalt die Zersetzung der abgestorbenen Pflanzenteile begünstigt. Je harzreicher ein Holz, desto besser seine Beschaffenheit.

Auch die einheimischen Laubhölzer enthalten im Kernholz mehr oder weniger eigene, bei der Verkernung von den Bäumen selbst erzeugte Schutzstoffe. Als solche

kommen bei der Buche das Gummi, bei der Eiche der gegen Fäulnis wirksam schützende Gerbstoff in Betracht. Die meisten tropischen Hölzer sind durch verschiedene andere Bestandteile geschützt, welche ihnen eine lange Dauer sichern.

Die Eukalyptusarten enthalten reichliche Mengen von ätherischen Ölen und Harzen und fast alle einen roten gerbsäurehaltigen Pflanzensaft, der bei mancherlei Arten von selbst austritt und nach dem Eintrocknen als australisches Kino einen wichtigen Handelsartikel bildet. Die große Haltbarkeit der verschiedenen, auf eine lange Zeitdauer dem zerstörenden Einfluß von Wasser, Licht und Temperatur ausgesetzten Harthölzer ist nach chemischen Untersuchungen in erster Linie und fast ausschließlich auf die in der Rinde der Bäume befindliche, wahrscheinlich durch die Oxydation der Gerbsäure entstandene und in Wasser lösliche Substanz, weiter aber auch auf das Vorkommen von einem harzigen Stoff und einem besonderen Gummi in den Holzadern zurückzuführen. Das in dem Holz enthaltene Öl schützt das Holz gegen Verfaulen und Bohrwürmer und macht es zur Verwendung im Seewasser besonders geeignet.

2. Farbe des Holzes.

Im allgemeinen ist die Farbe des Holzes eine für jede Holzart mehr oder weniger eigentümliche. Indessen bestehen bei ein- und derselben Holzart aus verschiedenen Gegenden ziemliche Unterschiede in der Farbe. Die Farbe gibt ein Mittel, um schweres und festes Kiefernholz von dem leichteren und weicheren zu unterscheiden. So ist die nordische Kiefer in einigen Gegenden von gelber, in anderen von rötlicher Farbe. Das auf nördlichen Hügeln gewachsene Holz ist in der Regel röter als das im Süden in den Ebenen gewachsene Holz, auch ist die Überlegenheit des Rotholzes über die mehr honiggelben harzreichen Arten im Handel wohlbekannt.

Alle Hölzer nehmen nach der Verarbeitung einen tieferen Farbenton an. Die Farbe ist außer anderem ein Kennzeichen für die Güte des Holzes. Ein gleichmäßiger Farbenton in allen Teilen läßt auf ein gesundes Holz schließen, und daher ist gleichmäßige Färbung von Wichtigkeit. Ein Abweichen von der normalen Farbe kann in der Regel als eine für die übrigen Eigenschaften des Holzes ungünstige Erscheinung angesehen werden. Eine verschiedenartige Tiefe des Farbentones weist auf außergewöhnliche Erscheinungen hin. Schwarzblaue Farbe bei im Saft gefällten und überrindeten Nadelholzstämmen deutet stets auf den Beginn einer Zersetzung der Oberfläche, behindert indessen die Verwendung zu Nutzholz noch nicht. Wenn frisches Kiefernholz längere Zeit im Walde gelegen hat oder infolge feuchter Witterung oder dumpfiger Lage nur langsam zu verdunsten imstande ist, färbt es sich oft durch den ganzen wasserhaltenden Splintkörper dunkel blaugrau. Das sogenannte Blauwerden des Nadelholzes, das besonders in Kiefernbeständen an abständigen Bäumen nach Raupenfraß auftritt, wird durch einen Pilz verursacht. Das Kernholz wird von diesem mehr gemieden, während das Splintholz oft schnell durchzogen und zersetzt wird.

Beim australischen Hartholz besteht bei den einzelnen Holzarten ein Farbunterschied, je nachdem die Bäume auf besserem oder minder gutem Boden gewachsen sind. Im Interesse der Gleichmäßigkeit sollten die Schiffsladungen wenn möglich nur Holz aus ein und demselben Bezirk enthalten und deswegen von gleicher Farbe sein. Es wird weiter empfohlen, alles Holz, welches in seinem Aussehen entfärbt ist, auszuschließen.

E. Art und Einfluß des Wachstums.

1. Art des Wachstums.

In bezug auf die Art des Wachstums der Bäume bestehen bei den Weich- und Harthölzern sowohl Übereinstimmungen als Unterschiede. Während die einheimischen Laubhölzer im allgemeinen eine sommerliche Belaubung haben und laubwechselnde Bäume sind, sind die einheimischen Nadelhölzer und viele Laubhölzer der Mittelmeerflora sowie der Tropen immergrüne Bäume. Auch die Eukalypten zählen zu den letzteren, und alle sind in der dauernden Belaubung gleich. Dagegen verlieren die Bäume im Herbst zuweilen die äußere Rinde fast vollständig, und diese hängt in langen Fetzen von den Stämmen und Zweigen herab. Jedenfalls kann in einem Zeitraum des Jahres die Rinde von den Bäumen verhältnismäßig mit Leichtigkeit abgeschält, in einem anderen dagegen nur schwierig entfernt werden. Im Gegensatz zu den Nadelhölzern, welche zweifellos Holzpflanzen mit periodischer Vegetationsruhe sind, sind beim Hartholz die Meinungen über die Zeitperiode, in welcher der Saft in den Bäumen aufsteigend oder in Ruhe ist, geteilt. Nach Anschauung vieler ist der Saft infolge der verschiedenen örtlichen Bedingungen wie Regenfall, Feuchtigkeit und Wachstum auf sumpfigem und hügeligem Gelände immer in Bewegung, und es kommt bei den in den tropischen Ländern wachsenden Bäumen infolge der klimatischen Verhältnisse niemals zu einem völligen Vegetationsstillstand. Andererseits wird aus dem verschiedenartigen Verhalten der Rinde gefolgert, daß die natürlichen Vorgänge des Baumes in bezug auf den Saft zu einer Zeit in einer mehr aktiven Tätigkeit als in einer anderen sind. Ob dies von der größeren oder geringeren Menge von Regenfall und Feuchtigkeit oder von einer hiervon vollkommen unabhängigen und in der Natur des Holzes liegenden Erscheinung abhängt, ist eine offene Frage.

2. Einfluß des Wachstums auf die Eigenschaften des Holzes.

Auf die Eigenschaften des Holzes sind die Wachstumsbedingungen, wie Art des Klimas, Standorts und Bodens von großem Einfluß. In trockenem Klima und auf trockenem Boden gewachsenes Holz ist in allen seinen Teilen viel dichter gefügt, weniger schwammig und infolgedessen weit fester und dauerhafter als das Holz feuchter Landstriche und solches von einem nassen Standort stammendes. Das Wachstum des Baumes ist selbst im Querschnitt nicht immer gleichmäßig. Bäume von freien Standorten sind mehr an der Südseite als an der Nordseite entwickelt, und infolgedessen sind die Jahresringe daselbst breiter. Rasch gewachsenes Holz ist in der Regel weniger dicht, und so erfolgt der schnelle Wuchs meist auf Kosten der Güte des Holzes. Das beste Holz wächst langsam und eher auf trockenem, als auf feuchtem Boden, und es ist langsam gewachsenes Holz daher vorzuziehen. Bezüglich des Einflusses der geographischen Lage und des örtlichen Standortes auf die Festigkeit des Holzes kommt BAUSCHINGER zu dem Schluß, daß jene Wachstumsvorgänge ohne deutlichen Einfluß auf die Festigkeit des Holzes sind. Es kann vielmehr nur ein Unterschied zwischen sehr rasch, mittel und sehr langsam gewachsenem Nadelholz gemacht werden.

Beim Weichholz wird ein und dieselbe Holzart oft in nördlichen Gegenden oder in rauen Höhenlagen und bei trockenem Standort am schwersten, und meist ent-

spricht minder üppiges Wachstum dem höheren spezifischen Gewicht. So ist das Holz von *Pinus silvestris* in seiner Beschaffenheit sehr verschieden, je nachdem es von Norwegen, Schweden oder Rußland ist, und ebenfalls besteht ein Unterschied zwischen dem in Südschweden und dem in Nordschweden gewonnenen. Auch dieselbe Art von *Quercus Robur* ist in den verschiedenen Teilen Europas und selbst in den verschiedenen Örtlichkeiten eines Landes sehr verschieden. Das gleiche ist bei *Tectona grandis* in den verschiedenen Gegenden Indiens der Fall.

Auch beim australischen Hartholz ist die Beschaffenheit des Holzes von dem Wachstum abhängig und je nach den örtlichen Verhältnissen verschieden. Das in tiefer gelegenen Gegenden, wie in den — nahe der See gelegenen — Niederungen gewachsene Holz ist im allgemeinen minderwertiger und von geringerer Dauer. Das von den Seitenabhängen und den Gipfeln der Bergketten mehr landeinwärts gewonnene Holz ist in seiner Beschaffenheit besser. Das beste Holz ist das auf armem Boden oder auf Bergen in unfruchtbarem Gelände gewachsene.

Der Einfluß der verschiedenartigen Wachstumsverhältnisse ist in Westaustralien besonders bemerkbar. In Gegenden mit verhältnismäßig geringem Regenfall oder in solchen, wo der Boden wasserdurchlässig ist und nicht die Feuchtigkeit zurückhält, insbesondere auf sandigem Boden wachsen die Hölzer mit mehr verdrehtem oder verflochtenem Gefüge. In Gegenden mit bedeutendem Regen und besonders wasserhaltigem Boden finden sich die gerade gewachsenen Hölzer. Es sind indessen noch weitere Merkmale erkennbar. Bei dem auf trockenem Boden gewachsenen Holz wie Wandoo, York Gum u. dgl. ist in jedem Falle der prozentuale Anteil an Feuchtigkeit sehr gering — im Durchschnitt 28 v. H. — und der Saft von einer dickflüssigen, zähen und klebrigen Art. Diese Hölzer trocknen in geschnittenem Zustande sehr langsam und ziehen sich nur in verhältnismäßig geringem Maße beim Trocknen zusammen. Bei Hölzern, welche wie Tuart und Yate auf lockerem oder wasserdurchlässigem Boden wachsen, ist der Anteil an Feuchtigkeit höher — etwa 37 v. H. —, und der Saft ist von mehr flüssiger Art. Diese Hölzer trocknen schneller aus, ziehen sich dabei aber sehr wenig zusammen. Bei dem gerade gewachsenen Jarrah- und Karriholz beträgt der prozentuale Anteil an Feuchtigkeit in grünem Zustande 60 v. H., und der Saft ist sehr flüssig. Diese Hölzer trocknen schneller aus, ziehen sich jedoch in größerem Maße zusammen als die Hölzer mit niedrigerer Anfangsfeuchtigkeit.

Die einzelnen Hartholzarten sind je nach ihrem Vorkommen und der Schnelligkeit des Wachstums sehr verschieden. Während z. B. Blue Gum und Blackbutt ein rasches Wachstum zeigen und umfangreiche Stämme in wenigen Jahrzehnten liefern, wachsen Ironbark und Box verhältnismäßig langsam und übertreffen an Härte und Dauerhaftigkeit alle anderen Harthölzer. Das Holz ist allgemein am besten, wenn der Baum in der Reife ist. Das der Reife entsprechende Alter ist von der Art, dem Klima und dem Boden abhängig. Vor der Zeit der Reife herrscht nicht allein das weniger haltbare Splintholz vor, sondern auch das Kernholz hat noch nicht seine volle Festigkeit erreicht. Nach der Reife zeigt das Kernholz zunächst die Anzeichen des Weichwerdens. Vor der Fällung durch Alter oder Krankheit abgestorbene Bäume sind als Bauholz untauglich.

Da das Holz älterer Bäume sich länger hält als das Holz jüngerer Bäume, ist beim Bezug von Weichholz das Augenmerk unter Umständen auf die Beschaffung von hinreichend breiten Bohlen zu richten. Auch das Hartholz muß von vollständig ausgereiften, starken und möglichst alten Bäumen sein. Eine gewisse Gewähr dafür bieten die Vorschriften der Forstbehörden der einzelnen Länder, nach welchen Bäume unter einem gewissen Umfange nicht gefällt werden dürfen.

3. Fällungszeit.

Beim Weichholz ist aus einzelnen Versuchen zuweilen der Schluß gezogen worden, daß die Fällungszeit einen Einfluß auf die Dauerhaftigkeit des Holzes ausübt. Das im Winter — zur Zeit der ruhenden Lebenstätigkeit des Baumes — gefällte Holz soll besser und dauerhafter als das zu anderer Zeit oder im Sommer gefällte sein. Die von Prof. BAUSCHINGER (München) angestellten Versuche über den Einfluß der Fällungszeit auf die Festigkeit des Holzes haben ergeben, daß das im Winter gefällte Holz wenige Monate nach der Fällung eine höhere Festigkeit besitzt als das im Sommer gefällte Holz, daß aber die Festigkeit in den ersten Jahren nach der Fällung zunimmt. Dies trifft beim Sommerholz viel mehr zu als beim Winterholz, so daß schon nach wenigen Jahren die Festigkeit der in verschiedenen Jahreszeiten gefällten Holzes wesentliche Unterschiede nicht mehr aufweist.

Nach den genaueren Untersuchungen läßt sich somit ein allgemeines Urteil hierüber nicht abgeben. Es dürfte im großen und ganzen kein erheblicher Unterschied bestehen. Dagegen trocknet bei Fällung in der saftreichen Zeit — Spätherbst oder Winter — das Holz langsamer aus und reißt weniger. Nach den Versuchen von Prof. WARREN ist die Festigkeit und Haltbarkeit der australischen Harthölzer bei Fällung im Winter größer als bei Fällung im Sommer, und das Holz sollte daher zur Ruhezeit des Saftes, also eher mitten im Winter als im Sommer gefällt werden. Wie in Neusüdwaales wird es auch in Westaustralien beim australischen Hartholz für erforderlich erachtet, die Bäume zu einer Zeit zu fällen, in welcher der Saftzufluß am wenigsten tätig ist, d. h. gegen Ende der Sommerszeit und vor dem Wiedereinsetzen der schweren Regenfälle in den kühleren Monaten, in denen sich von neuem ein kräftiger Saftumlauf entwickelt. Die Menge von Aufträgen läßt das nicht zu, und das Holz wird daher das ganze Jahr geschnitten. Auch in Tasmanien werden die Bäume seit den ältesten Zeiten das ganze Jahr durch gefällt, und das Holz wird Woche um Woche in grünem Zustande, wie es von der Säge kommt, geschnitten und verschifft. Auch hier ist man der Ansicht, daß bei immergrünen Holzarten der Saft bis zu einem gewissen Umfange immer zirkuliert und die Bäume deshalb in frisch gefällttem Zustande mehr Feuchtigkeit enthalten als Bäume, bei denen die Blätter abfallen.

F. Physikalische Eigenschaften.

1. Wassergehalt.

Das Holz ist ein poröser und von Wasser durchdrungener Körper. Das in den Zellwandungen und -räumen enthaltene Wasser besteht aus dem Imbibitionswasser, welches von festen Körpern je nach der Art derselben in verschiedener Menge aufgenommen wird und dem sog. hygroskopischen Wasser, welches mit dem relativen Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Gleichgewicht steht. Während das hygroskopische Wasser nur bei erhöhter Temperatur oder in einer künstlich getrockneten Luft vollständig beseitigt werden kann, unterliegt das Imbibitionswasser der Verdunstung. Nach erfolgter Verdunstung befindet sich das Holz in dem sog. lufttrockenen Zustande und enthält dann einen, je nach der Natur des betreffenden Körpers, der Beschaffenheit der

Luft und der Temperatur sehr verschiedenen Feuchtigkeitsgehalt. Der Wassergehalt unterliegt je nach der Holzart und bei derselben Holzart je nach Standort, Jahreszeit oder Schlagzeit und dgl. großen Schwankungen und wechselt selbst in den einzelnen Teilen des Baumes.

Bei der Fällung hat das Holz ungefähr die Hälfte des Gesamtgewichtes, manchmal sogar noch mehr Wassergehalt. Harte Laubhölzer enthalten durchschnittlich 42 v. H., weiche Laubhölzer 52 v. H. und Nadelhölzer 57 v. H. Wasser. Nach Angaben von NÖRDLINGER bezw. HARTIG und SCHÜBLER beträgt der Saftgehalt bei der Eiche 22 bis 39 und bei der Buche 20 bis 34 v. H., nach anderen Angaben soll der Wassergehalt des frischgefällten Buchenholzes bis zu 40 v. H. des Gewichtes betragen. Die Ulme weist in frischem Zustande einen Saftgehalt von 24 bis 44 v. H., die Esche einen solchen von 14 bis 34 v. H. auf. Die Fichte enthält in grünem Zustande 45 v. H., die Tanne 37 v. H., die Lärche 17 bis 46 bezw. 49, im Mittel 26 v. H. und die Kiefer 40 bis 52 v. H. Wasser. Von den australischen Harthölzern hat Jarrah in grünem Zustande 50 v. H. und Karri 54 v. H. Feuchtigkeit, und der Feuchtigkeitsgehalt soll sogar bis 60 v. H. steigen.

Bei einem gefällten Baumstamm nimmt der Wassergehalt erheblich ab. Waldtrockenes Holz hat ungefähr 25 v. H. Wasser. Bei längerer Aufbewahrung und Lagerung unter luftigen, gegen Sonnenschein und Nässe geschützten Schuppen sinkt der Wassergehalt auf 15 bis 20 v. H. Schließlich gibt frisches Holz das Wasser allmählich bis zur Lufttrockenheit wieder ab. In diesem Zustande enthält das Nadelholz 7 bis 15, im Mittel 8 bis 10, das Laubholz noch 17 v. H. Wasser. Nach anderen Angaben sinken lufttrockene Nadelhölzer bis auf 10, Laubhölzer dagegen bis auf 8 v. H. Wasser. Nadelhölzer halten das hygroskopische Wasser länger als die einheimischen Laubhölzer. Die schweren Eukalyptusarten weisen in lufttrockenem Zustande einen Feuchtigkeitsgehalt von 15 bis 16 v. H. auf. Die tasmanischen Hölzer enthalten infolge der Regenfälle und der allgemeinen feuchten Lage derjenigen Landesteile, in welchen die meisten Holzvorräte gewonnen werden, einen größeren Anteil an Feuchtigkeit als andere australische Hölzer. Sie verlieren beim Trocknen 22 bis 40 v. H. ihres Gewichtes.

2. Raumgewicht.

Die Verwendbarkeit des Holzes hängt von den mannigfaltigsten Eigenschaften technischer Art ab. Solche sind die Dichte, Härte, Elastizität, Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen äußere Kräfte, Biagsamkeit, Spaltbarkeit, die Fähigkeit zum Schrumpfen und Quellen und dergl. Die Dichtigkeit des Gefüges ist maßgebend für die Gewichtsverhältnisse der Hölzer. Infolge des verschiedenartigen Baues der Hölzer finden sich hinsichtlich der Schwere zahlreiche Abstufungen vor. Je dichter das Zellgefüge einer Holzart, desto schwerer wird dieselbe sein. Im allgemeinen ist das beste Holz dicht und schwer. Das dichtere tropische Hartholz ist wesentlich schwerer als das Weichholz und sinkt meist im Wasser unter. Das spezifische Gewicht des Holzes ist nicht allein nach der Dichtigkeit seiner Masse, sondern auch nach dem Gehalt an Feuchtigkeit sehr verschieden. Das Eigengewicht ist im grünen Zustand am größten. Allgemein ist bei den Weichhölzern grünes, junges Holz um $\frac{1}{4}$ bis über die Hälfte schwerer als ausgetrocknetes Holz. Das spezifische Gewicht des trockenen Körpers ist von Bedeutung auf wichtige Eigenschaften des Holzes und gibt zugleich ein Bild von der Porosität desselben. Das Lufttrockengewicht ist daher für technische Zwecke von größter Bedeutung.

Über die Raumgewichte von einheimischen Nadel- und Laubhölzern sind von verschiedenen Forschern wie KARMARSCH, NÖRDLINGER, BAUSCHINGER und TETMAJER und anderen Versuche angestellt worden. Aus diesen ergibt sich folgendes:

Nadelhölzer.

Holzart	Quelle	Grüingewicht		Lufttrocken	
		Grenzwerte	Mittel	Grenzwerte	Mittel
Fichte	Karmarsch	0,4 —1,07	0,74	0,35—0,6	0,47
	Nördlinger	—	0,73	—	0,47
Tanne	Karmarsch	0,77—1,23	1,0	0,37—0,75	0,56
	Mayr	—	—	0,35—0,6	—
Kiefer	Karmarsch	0,38—1,078	0,73	0,31—0,83	0,57
	Nördlinger	—	0,70	—	0,52
Lärche	Karmarsch	0,52—1,0	0,76	0,44—0,80	0,62
	Nördlinger	—	0,69	—	0,54
Pechkiefer . .	Bauschinger u. Tetmajer	—	0,81	0,47—0,56	—
	desgl.	—	—	0,83—0,85	—

Nach anderen Versuchen belief sich bei 100 Grad getrocknet das spezifische Gewicht bei der Fichte auf 0,43 bis 0,48, Kiefer auf 0,45 bis 0,51 und bei der Lärche auf 0,55 bis 0,6.

Im allgemeinen bezeichnet man bei nachstehendem Durchschnitt der spezifischen Gewichte die

Fichte und Tanne	mit 0,4 bis 0,49	als sehr leicht
Kiefer	> 0,5 > 0,59	> leicht
Lärche	> 0,6 > 0,69	> ziemlich schwer.

Lärchen- und Kiefernholz sind somit die schwersten der einheimischen Nadelhölzer.

Nach Versuchen von BLAIR-London wurde das spezifische Gewicht der schwedischen Kiefer bei 12 Pflasterklötzen zu 0,45 ermittelt. In Frankfurt a. M. wurde in lufttrockenem Zustande das spezifische Gewicht der schwedischen Fichte auf 0,45, das der schwedischen Kiefer auf 0,68 festgestellt. Nach 48 stündiger Lagerung im Wasser betrug es 0,56 bzw. 0,71. Nach Ermittlungen in Groß-Lichterfelde schwankte das spezifische Gewicht bei Untersuchungen von schwedischer Kiefer zwischen 0,672 und 0,686. Das spezifische Gewicht der amerikanischen Kiefer beträgt bei Yellow Pine 0,68, bei Pitch pine 0,78 bis 1,03.

In Groß-Lichterfelde wurde bei Einzeluntersuchungen das spezifische Gewicht von Red Pine zu 0,515, Yellow Pine zu 0,611, Pitch Pine zu 0,613 und von Zedernholz zu 0,927 ermittelt.

Das spezifische Gewicht der nachstehenden, in einer Trockenkammer bei 30° getrockneten Holzarten betrug nach PETSCHÉ für

	min	max	Mittel	Unterschiede zwischen den äußersten Grenzen
Schwedische Kiefer	0,411	0,609	0,487	0,198
Nichtentharte Seekiefer	0,523	0,659	0,578	0,136
Entharzte Seekiefer	0,578	0,709	0,650	0,131
Pitch pine (P. australis).	0,642	1,020	0,778	0,378

Für ein und dieselbe Holzart beeinflusst die Dichtigkeit die Widerstandsfähigkeit. In gewissen Fällen ist es wie für die gleichmäßige Abnutzung des Holzpflasters von Wichtigkeit, daß die Dichtigkeiten der verwendeten Pflasterklötze soviel als möglich gleichartig sind und sich in engen Grenzen bewegen. Es ist daher unter Umständen erforderlich, sich über die Größe der zwischen den äußersten absoluten und relativen Grenzen beobachteten Abweichungen Gewißheit zu verschaffen. Nach der obigen Zusammenstellung ist die entharzte Seekiefer noch ziemlich gleichmäßig, dagegen ist in dem geharzten unteren Baumstamm und dem nicht entharzten oberen Teil ein deutlicher Unterschied, der ihre Trennung beim Verlegen rechtfertigt. Die schwedische Kiefer war ungleichmäßig, jedoch änderte sich pitch pine am meisten.

Über die spezifischen Gewichte der einheimischen Laubhölzer liegen nachstehende Unterlagen vor:

Holzart	Quelle	Grüngewicht		Lufttrocken	
		Grenzwerte	Mittel	Grenzwerte	Mittel
Ulme	Nördlinger	0,73—1,18	0,96	0,56—0,82	0,69
Esche	Karmarsch	0,70—1,14	0,92	0,54—0,94	0,74
Rotbuche	Karmarsch	0,85—1,12	0,99	0,6—0,91	0,75
	Nördlinger	0,9—1,12	1,01	0,66—0,83	0,75
Wintereiche	Nördlinger	0,87—1,16	1,01	0,53—0,96	0,75
Sommereiche	Nördlinger	0,93—1,28	1,1	0,69—1,03	0,86
Eiche	Versuchsanstalt Dresden	—	—	—	0,72

Im allgemeinen wird die Buche mit einem spezifischen Gewicht von 0,7 bis 0,79 als mittelschwer und die Eiche mit einem solchen von 0,86 als schwer bezeichnet.

Im englischen Handelsverkehr werden alle Hölzer mit einem geringeren spezifischen Gewicht als 0,75 bis 0,8 gewöhnlich zu den Weichhölzern, die schwereren zu den Harthölzern gerechnet. Die Begriffe sind indessen keine feststehenden; in Frankreich wird ein spezifisches Gewicht von 0,7 als Grenze angegeben. Während bei den einheimischen Holzarten die Dichte in lufttrockenem Zustande zwischen 0,35 und 0,88 schwankt, geht sie bei den fremdländischen Harthölzern hiertüber hinaus. Die australischen Harthölzer sind von bemerkenswert hohem spezifischen Gewicht und bilden das dichteste Holz der Welt.

In einer Veröffentlichung der westaustralischen Regierung finden sich über die spezifischen Gewichte der australischen Harthölzer folgende Angaben:

Holzart	Frisch geschnitten	Mittel bei 12 v. H. Feuchtigkeitsgehalt	Ungefähres Trockengewicht
1. Neusüdwales.			
Ironbark (<i>E. paniculata</i>)	1,21	1,13	—
Tallowwood	1,18	1,0	—
Blackbutt	1,05	0,91	—
Spotted Gum	1,07	0,96	—
Flooded Gum (<i>E. saligna</i>)	1,18	1,00	—
Grey Gum (<i>E. propinqua</i>)	1,13	1,04	—
Grey oder White Box (<i>E. hemiphloia</i>)	1,18	1,08	—
Turpentine	1,10	0,91	—

Holzart	Frisch geschnitten	Mittel bei 12 v. H. Feuchtig- keitsgehalt	Ungefähres Trocken- gewicht
2. Victoria und Tasmanien.			
Red Gum	1,04	0,945	—
Blue Gum	1,07	0,91	—
Stringybark	1,02	0,90	—
3. Westaustralien.			
Jarrah	1,09	0,88	0,77
Karri	1,15	0,93	0,80
4. Südasien.			
Teak von Indien	0,75	—	—
Djati von Borneo	0,66	0,59	—

Die Ergebnisse bei den westaustralischen Hölzern wurden in Übereinstimmung mit den internationalen Prüfungsvorschriften bei 12 v. H. Feuchtigkeitsgehalt ausgeführt. Die anderen Angaben sind die früheren Ergebnisse von Prof. WARREN und bezogen sich auf Hölzer, welche über 12 Monate ausgetrocknet waren und ebenfalls etwa 12 v. H. Feuchtigkeit enthielten.

Über die spezifischen Gewichte der zu Pflasterzwecken verwendeten ostaustralischen und westaustralischen Harthölzern liegen von den einzelnen Stellen nachstehende Angaben vor.

	Prüfungsstelle	Tallowwood	Blackbutt	Jarrah	Karri
1	Campbell	—	0,99	0,980	1,007
2	Prof. Warren	1,136—1,233	1,04 —1,067	—	—
3	Westaustralische Regierung	1,008—1,184	0,912—1,056	0,88 —1,088	0,928—1,152
4	Blair — London	—	—	1,064	1,12
5	Petsche — Paris	1,168	1,08	1,06	1,12
6	Paris	—	—	0,732—0,934	0,831—1,000
7	Groß-Lichterfelde	0,813—1,127	0,901—0,954	0,865—0,924	0,727
8	Dresden	1,004	0,912	1,002	0,866
9	Frankfurt a. M.	1,006	—	0,866	1,002
10	Sonstige Angabe	—	—	1,01	1,12
	Unterschied in den äußersten Grenzen	0,994—1,233 = 0,239	0,912—1,067 0,155	0,831—1,152 0,321	0,732—1,088 0,256

Bei den Untersuchungen zu 7) handelte es sich bei Tallowwood um ein Holz mit 33,6 %, bei Jarrah um ein solches, welches nach ein- bzw. mehrjähriger Lagerung mit 19 bzw. 12,3 % Feuchtigkeitsgehalt.

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß die Dichtigkeit von Tallowwood größer ist als die von Blackbutt und diejenige von Karri größer als die von Jarrah. Als Reihenfolge bei der Dichtigkeit ergibt sich bei den

höchsten Grenzwerten: Tallowwood — Karri — Blackbutt — Jarrah
niedrigsten » Tallowwood — Blackbutt — Karri — Jarrah

Das dichteste der Harthölzer ist zweifellos Tallowwood und ihm sehr nahe stehend Karri. Von geringerer Dichtigkeit sind Blackbutt und Jarrah, indessen sind beide an-

scheinend ziemlich übereinstimmend. Wenn man die äußersten Grenzen in den Schwankungen der spezifischen Gewichte zugrunde legt, folgen der Reihe nach Karri — Jarrah — Tallowood — Blackbutt.

Die spezifischen Gewichte von anderen ostaustralischen Hölzern belaufen sich nach verschiedenen Angaben bei

Ironbark	auf 1,15	bis 1,224
Spotted Gum	> 0,925	> 0,995
Forest Red Gum	> 0,85	> 1,008
Grey Gum	> 0,917	> 1,056
Blue Gum	> 1,008	> 1,136
Forest Mahogany	> 1,156	> 1,208
Stringybark	> 1,141	
Woolly Butt	> 1,022	
Swamp Mahogany	> 1,216	
Turpentine	> 1,056	bis 1,110
Mountain Ash	> 0,880	> 1,065

Als spezifische Gewichte von tasmanischen Hölzern werden angegeben

Art	Zustand	min	max	Mittel
Blue Gum . . .	frisch geschnitten	0,96	1,28	1,17
	trocken	0,83	1,07	0,96
Stringybark . . .	frisch geschnitten	0,88	1,05	0,91
	trocken	0,775	0,815	0,8

Nach PETSCHÉ belief sich das spezifische Gewicht verschiedener in einer Trockenkammer bei 30° getrockneter Hölzer wie folgt:

	min	max	Mittel	Unterschied zwischen den äußersten Grenzen
Teak von Java (<i>Tectona grandis</i>) . .	0,600	0,732	0,662	0,132
Rotes Teakholz von Indochina . . .	0,675	0,730	0,703	0,055
Jarrah	0,732	0,934	0,855	0,202
Karri	0,831	1,000	0,943	0,169
Liem von Annam (<i>Erythrophloeum</i>) .	0,852	1,037	0,950	0,185
Eisenholz von Borneo (<i>Eusideroxylon</i> Zwagerii)	1,036	1,140	1,101	0,104

Hinsichtlich des Unterschiedes in den Dichtigkeiten nahmen das Eichenholz von Borneo und des Teak von Indochina den ersten Rang ein und kamen das Karri, Teak von Java und Liem in zweiter Linie, während das Jarrah ungleichmäßig war. Das durchschnittliche spezifische Gewicht von Jarrah und Karri beträgt etwa 15 v. H. mehr als das des Eichenholzes und wesentlich mehr als das der Kiefer. Die Eukalypten übertreffen das Eichenholz an Härte und Dauerhaftigkeit noch erheblich.

Die Gewichtsverhältnisse sind insofern von besonderer Bedeutung, als sie bei der Auswahl der verschiedenen Holzarten für einen bestimmten Zweck zunächst in Betracht kommen.

3. Festigkeit.

Die Festigkeit d. h. der Widerstand, welchen feste Körper der Trennung ihrer Teile durch äußere Kräfte entgegensetzen, ist für die technische Verarbeitung des Holzes von größter Bedeutung. Die Festigkeit spielt bei dem Bauholz eine große Rolle und wird besonders bei größeren konstruktiven Arbeiten stark in Anspruch genommen. Die Dichtigkeit des Wuchses und damit das spezifische Gewicht stehen mit der Härte und Festigkeit in innigen Beziehungen und sind auf beide von großem Einfluß. Ein und dieselbe Holzart erweist sich um so fester, je größer ihr spezifisches Gewicht ist. Im allgemeinen hat dichteres Holz auch eine größere Festigkeit, doch finden sich auch manche Ausnahmen. So ist langfaseriges, gerades, gleichmäßig gewachsenes Holz stets tragfähiger als kurz- und krummfaseriges und solches mit eingewachsenen Ästen. Da der äußere, noch nicht völlig ausgebildete Teil eines Holzstammes, der Splint, am weichsten ist und die Festigkeit nach dem Kern hin zunimmt, sind die aus dem Kern geschnittenen Teile fester als die aus dem Splint geschnittenen. Die Festigkeit nimmt ferner mit wachsender Feuchtigkeit erheblich ab und vergrößert sich mit zunehmender Lagerungszeit bedeutend. Trockenes Holz ist deshalb im allgemeinen härter und fester als frisches. Bei der Verwendung des Holzes zu konstruktiven Zwecken ist es verschiedenen Arten der Festigkeit unterworfen, und man unterscheidet je nach der Beanspruchung Druck-, Zug-, Biegungs-, Scher- und Knickfestigkeit, sowie die Festigkeit gegen Abnutzung. Der Widerstand gegen Zug, Druck und Abscheren ist sehr verschieden, je nachdem das Holz senkrecht oder gleichlaufend zu der Richtung der Langfasern beansprucht wird.

Ogleich das Holz eins der ältesten Baumaterialien ist und die eine Holzart mehr verwendet wurde als die andere, auch in den verschiedenen Ländern zu verschiedenen Zeiten Untersuchungen angestellt wurden, hat man sich bei der Feststellung der technischen Eigenschaften mit mehr oder minder zweifelhaften Ergebnissen begnügt. Es fällt dies um so mehr auf, als bei dem seit wesentlich kürzerer Zeit gebräuchlichen Stahl und Eisen vollständig zuverlässige Prüfungsergebnisse vorliegen. Die Ursache dieser zunächst vielleicht auffallenden Erscheinung ist darauf zurückzuführen, daß es sich in dem einen Falle um homogene Metalle handelt, im andern Falle um einen Körper, dessen Eigenschaften von den verschiedensten Umständen abhängen. Von allen Baustoffen ist das Holz in bezug auf die Festigkeit am meisten veränderlich, und es sind daher die Ergebnisse bei der Prüfung von Holz von Fall zu Fall verschieden und schwanken mehr wie bei den Metallen.

Die Versuche sind zunächst von einer Reihe von Umständen beeinflusst, die in der Art des Holzes selbst und dessen natürlichen Verschiedenheiten liegen. Die Bäume weisen als organische Naturerzeugnisse bei anscheinend ganz gleichen äußeren Bedingungen große individuelle Schwankungen in dem inneren Aufbau auf. Stücke von demselben Baum oder demselben Stamm sind verschieden, je nachdem sie aus dem Zopf, der Mitte oder dem Fußende geschnitten oder im Querschnitt bei größeren Stämmen aus der Mitte oder den Seiten entnommen sind. Infolgedessen können die inneren Eigenschaften der Stämme, von denen die Probestücke herrühren, nicht immer gebührend berücksichtigt werden. Dazu kommt, daß das Holz je nach dem Alter des gefällten Baumes und nach der Örtlichkeit, auf der es gewachsen ist, sehr verschieden ist. Die Wachstumsbedingungen der Bäume beeinflussen die Festigkeit und Elastizität in hohem Maße, und es ergeben sich auch infolge ungleicher Wachstumsbedingungen der entnommenen Holzproben oder auch anderer in Betracht kommender Umstände Abweichungen. Man hat die in Betracht kommenden Umstände nicht gebührend berücksichtigt; auch hat

ein Zusammenwirken forstwirtschaftlicher und mechanischer Sachverständiger nicht stattgefunden. Ebenso sind die Hölzer unter einer unrichtigen Bezeichnung nach ihren örtlichen Namen geprüft worden und hat eine genaue Feststellung der Art in botanischer Hinsicht nicht stattgefunden.

Es ist ferner nicht immer berücksichtigt worden, daß gemäß den, von BAUSCHINGER gegen Ende der achziger Jahre des vorigen Jahrhunderts angestellten, wissenschaftlichen Untersuchungen zwischen dem Wassergehalt der Holzproben und der Festigkeit bestimmte Beziehungen bestehen und der Grad der Austrocknung des Holzes in Betracht kommt. Der Feuchtigkeitsgehalt des Holzes beeinflußt die Prüfungsergebnisse erheblich. Je trockener das Holz, desto höher die Ergebnisse, oder in anderen Worten: Ausgetrocknetes Holz ist fester als grünes oder frisches Holz, und dies gilt bis zu einem ziemlich erheblichen Grade. Nach den Untersuchungen von Prof. JOHNSON hat sich bei verschiedenen Arten von amerikanischen Hölzern herausgestellt, daß die Festigkeit bei 12 v. H. Feuchtigkeitsgehalt um etwa 75 v. H. größer war als bei denselben Stücken in grünem Zustande oder auch für den Fall, daß nach erfolgtem Austrocknen ein vollkommen feuchter Zustand wiederhergestellt wurde. Wenn die Bestimmung der Feuchtigkeitsverhältnisse bei Prüfung eines Materials vernachlässigt wird, sind alle Ergebnisse über die Festigkeit des Holzes nicht brauchbar. Da große Holzstücke einen Zeitraum von mehreren Jahren zur Austrocknung in freier Luft erfordern, kleine Probestücke dagegen schnell austrocknen, ist es unzweifelhaft, daß der Unterschied in dem Feuchtigkeitsgehalt die beobachteten Verschiedenheiten in der Festigkeit desselben Materials von verschiedenen Größen vollständig erklärt. Auf diese Weise sind große Abweichungen in vielen Fällen auf den Unterschied in dem Anteil der in dem Holz enthaltenen Feuchtigkeit zurückzuführen. Im allgemeinen ist es bei Aufstellung von Berechnungen üblich, nur Gebrauch von den Prüfungsergebnissen für mäßig ausgetrocknetes Holz zu machen, da stark ausgetrocknete Hölzer selten verwendet werden und das Holz meist erst in dem verwendeten Zustande austrocknen soll.

Bei der Beurteilung der Verhältnisse kommt weiter in Betracht, daß die Untersuchungen im Laufe der Zeit mit Probestücken von verschiedenartigen Abmessungen erfolgt sind. Bis vor mehreren Jahren erstreckten sich die Versuche zur Bestimmung der Festigkeit des Holzes auf Holz von 2,5 cm oder weniger im Querschnitt. Nun enthalten kleine Stücke von Holz weniger Risse und Äste, oft überhaupt keine Äste und sind daher in vollkommenem Zustande und vollständig ausgetrocknet zu erhalten. Bei Holz in der Größe von Bauhölzern lassen sich derartige Unvollkommenheiten überhaupt nicht vermeiden. Nach späteren Erfahrungen haben kleinere Probestücke zu besseren Ergebnissen geführt als größere Stücke, und man hat erkannt, daß je kleiner das Probestück, desto größer der Erfolg. Die Prüfungsergebnisse an kleinen Stücken von 1×1 Zoll geben zwar für die verschiedenen Hölzer Vergleichswerte, sind aber für die handelsüblichen Abmessungen von sehr geringem praktischen Wert. Wenn man die Ergebnisse der früheren Jahre an kleinen Probestücken in die Praxis übertragen will, muß man sie unter Umständen um 50 v. H. oder mehr ermäßigen. Die Anschauungen darüber sind indessen je nach der Holzart verschieden. So wurde es bei den amerikanischen Weichhölzern für hinreichend genau gehalten, die Tragkraft von großen Balken oder Schwellen von den Ergebnissen an kleinen Stücken abzuleiten. Dieses erschien mit Rücksicht darauf zulässig, daß es sich um eine verhältnismäßig geringe Tragkraft handelt und die Stücke aus Bäumen von bedeutender Größe und Gleichmäßigkeit geschnitten sind. Derartige Verhältnisse liegen jedoch bei den meisten australischen Harthölzern nicht vor.

Bei diesen ist die Richtung der Fasern nicht so gleichmäßig gerade wie bei den Weichhölzern, und ist die individuelle Tragkraft dieser Fasern bei den Harthölzern sehr viel größer als bei den Weichhölzern. Jede Abweichung in der Richtung der Faser und in der Richtung der angewendeten Kraft wird bei den Harthölzern in einem entsprechend hohen Maße empfunden, und es kommen solche Abweichungen naturgemäß viel häufiger in großen als in kleinen Stücken vor. Wenn nichtsdestoweniger die Ergebnisse an kleinen und großen Stücken beim Karri die geringsten Abweichungen ergeben haben, so wird dies auf die bedeutende Größe der Bäume und auf die verhältnismäßige Gradheit des Wuchses zurückgeführt. Nichtsdestoweniger ist man heute vielfach der Meinung, daß die Prüfung von Holz an Stücken vorgenommen werden sollte, wie sie in der Praxis vorkommen, und nicht an kleinen oder besonders hergestellten Stücken. In der Neuzeit ist man außerdem bestrebt, einheitliche Prüfungsverfahren für Holzuntersuchungen festzusetzen. Bisher sind die Untersuchungen nach verschiedenartigen Verfahren erfolgt. So beläuft sich beispielsweise der Unterschied bei der Ermittlung der Scherfestigkeit nach dem Verfahren von Prof. JOHNSON-Amerika und Prof. WARREN-Sydney bei bestimmten Holzarten bis zu 58 v. H.

Das Ergebnis der Untersuchungen wird somit von einer Reihe von Umständen beeinflußt. Allgemeine Regeln für die Festigkeit des Holzes aufzustellen, welche es ermöglichen, die Festigkeit von einem einzelnen Stamm ohne besondere Untersuchung anzugeben, ist unmöglich. Eine Prüfung vieler Ergebnisse ergibt Verschiedenheiten von solch weiten Grenzen, daß sie für praktische Zwecke wenig brauchbar sind. Trotz aller Fortschritte in den Untersuchungsverfahren sind die technischen Eigenschaften des Holzes allgemein noch nicht hinreichend bekannt, und es sind bei den Festigkeitsprüfungen häufig sehr voneinander abweichende Ergebnisse gefunden worden.

Was nun die einzelnen Untersuchungsergebnisse anbelangt, so sind diese teils das Ergebnis der Vornahme von systematischen Untersuchungen, teils nur dasjenige bei gelegentlicher Vornahme von Einzelversuchen. Die Angaben über europäische Holzarten beziehen sich vorwiegend auf systematische Untersuchungen von NÖRDLINGER, KARMARSCH, BAUSCHINGER und TETMAJER, WINKLER und anderen und erstrecken sich dann auf Versuche mit verschiedenen Holzarten. Das gleiche ist der Fall bei den Mitteilungen aus dem Laboratorium der Verwaltung der Ponts et Chaussées in Paris. Bei den Angaben von den deutschen Prüfungsanstalten wie Groß-Lichterfelde, Dresden, München und dgl. handelt es sich nur um Einzeluntersuchungen für einen bestimmten Zweck, die in der Regel überhaupt nicht für die Öffentlichkeit bestimmt sind. Veröffentlichungen aus England von LASLETT, ANDERSON und anderen sind meist älteren Datums. Eine Reihe von wertvollen Prüfungen von amerikanischen Hölzern wurde von Prof. JOHNSON vorgenommen. Untersuchungen von Prof. LANZA beziehen sich insbesondere auf große Stücke von Holz, insbesondere von White und Yellow Pine und Spruce. Neuere Untersuchungen liegen von der Forstverwaltung der Vereinigten Staaten vor und sind von TIEMANN veröffentlicht worden.

Versuche über die Festigkeit von ost- und westaustralischen Hölzern sind schon in den achtziger und neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts durch Prof. WARREN in dem Laboratorium der Universität Sydney vorgenommen worden. Diese erstreckten sich bei dem Mangel an Prüfungsmaschinen auf kleine Probestücke. Da das Prüfungsverfahren nicht genügend ausgebildet war, kann aus den Versuchen ein Schluß auf die durchschnittliche Festigkeit des Holzes nicht gezogen werden, und so sind die in Australien an kleinen Probestücken von $2,5 \times 2,5$ cm Größe gewonnenen Ergebnisse zur Beurteilung der im täglichen Handelsverkehr verwendeten Hölzer oft von sehr geringem praktischen Wert. Bei anderen, in der Kolonie Victoria unternommenen Untersuchungen

haben sich in den spezifischen Gewichten und Bruchbelastungen oft Abweichungen bis zu 50 v. H. ergeben. Die zu verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Personen mit westaustralischen Hölzern ausgeführten Versuche haben ebenfalls zu außerordentlich verschiedenartigen, zum Teil widersprechenden Ergebnissen geführt und ergeben bald sehr hohe, bald sehr niedrige Festigkeitsziffern.

Das Ergebnis der vom Jahre 1892 ab erfolgten Versuche über Neusüdwaales- und Queensland-Hölzer ist im Jahre 1905 in einem Bericht der Regierung von Neusüdwaales niedergelegt worden. Nach diesen Ziffern war die Festigkeit von bestimmten Hölzern beträchtlich niedriger als früher angegeben, und es hatte den Anschein, als ob diese letzten Ergebnisse mehr den wirklichen Verhältnissen entsprechend waren. Nach Angabe der westaustralischen Regierung war indessen nur eine verhältnismäßig kleine Zahl von Probestücken geprüft worden, und die Art und Weise, in welcher sie ausgesucht und vorbereitet waren, ließ den Schluß zu, daß die gezogenen Schlußfolgerungen in keiner Weise richtig waren. Um einen sicheren Anhalt zu bekommen, hat die westaustralische Regierung umfassende Versuche mit den verschiedenen Holzarten an 16 000 Probestücken mit den besten Prüfungsmaschinen unter gleichen Verhältnissen und unter Berücksichtigung des Feuchtigkeitsgehaltes und der Austrocknung der Versuchsstücke vornehmen lassen. Bei der Prüfung wurden die wichtigsten der australischen Hölzer in gleicher Weise und mit denselben Mitteln geprüft, wie die westaustralischen Harthölzer. Die Ergebnisse sind im Jahre 1906 veröffentlicht worden. Auch in Neusüdwaales hat man später in dem Zeitraum von 1907 bis 1910 weitere umfassende Versuche angestellt und im Jahre 1911 öffentlich bekannt gegeben.

Nichtsdestoweniger sind im allgemeinen die zur Verfügung stehenden Unterlagen weder einwandfrei noch abschließend, und es läßt sich aus den nachstehenden Zifferangaben über die einzelnen Arten der Festigkeit nur ein oberflächliches Bild über die in Betracht kommenden Verhältnisse bilden.

a) Druckfestigkeit.

Die Druckfestigkeit des Holzes hängt ebenso wie die Biegezugfestigkeit von der Dichte des Holzes, dem Verlauf der Fasern, der Breite der Jahresringe, der Lage der Kernröhre im Balken, der Astreinheit und zahlreichen anderen Eigenschaften des Holzes ab.

Bei der Druckfestigkeit oder dem Widerstand gegen Zerdrücken wird das Holz fast stets in der Richtung der Holzfasern beansprucht.

Die Druckfestigkeit parallel zur Faser ergibt sich für die verschiedenen Nadel- und Laubholzarten in kg/qcm wie folgt:

	Holzart	Quelle	Druckfestigkeit in	
			feuchtem Zustande	lufttrocknem Zustande
a) Weichhölzer:				
1	Fichte	Nördlinger	—	296—448
		Bauschinger u. Tetmajer	—	245
2	Tanne	Nördlinger	—	425
		Mikolaschek	—	312
		Schwappach	—	460
3	Steyrische Lärche	Groß-Lichterfelde	—	476—686
	Lärche.	Lueger	—	550
		Nördlinger	—	406—625
4	Deutsche Kiefer	Bauschinger u. Tetmajer	—	280
	" "	Nördlinger	—	444
		Anderweitige Versuche	—	225—327

	Holzart	Quelle	Druckfestigkeit in	
			feuchtem Zustande	lufttrocknem Zustande
5	Schwedische Kiefer	Paris	197	418
	» »	Groß-Lichterfelde	—	606—620
6	Seekiefer entharzt	Paris	280	531
	» nicht entharzt	»	215	507
7	Amerik. Yellow Pine	»	—	340
	» Pitch Pine	»	386	709
	»	Hodgkinson	—	477
b) Einheimische Laubhölzer:				
8	Ulme	Mikolaschek	—	236
		Nördlinger	—	540
9	Esche	»	—	439
10	Rotbuche	Bauschinger u. Tetmajer	—	320
		Nördlinger	—	612
		Mikolaschek — Schwappach	—	386—540
11	Deutsche Eiche	Bauschinger u. Tetmajer	—	345
		Nördlinger	—	511

Im allgemeinen ist von den Nadelhölzern das Holz der Kiefer und Lärche in bezug auf Druckfestigkeit im Vergleich zur Tanne und Fichte das weitaus festere. Die Festigkeit der amerikanischen Pitch Pine kommt derjenigen der Eiche sehr nahe oder übertrifft diese unter Umständen noch.

Die vom Ackerbauministerium der Vereinigten Staaten von Amerika vorgenommenen Untersuchungen auf Druckfestigkeit von amerikanischen Hölzern hatten nachstehendes Ergebnis:

Holzart		Zahl der Versuche	Niedrigste Einzelprobe kg/qcm	Höchste	Durchschnitt aller Versuche
a) Zurückgeführt auf 15 v. H. Feuchtigkeit:					
Longleaf Pine	Pinus palustris	1230	240	830	480
Cuban »	» heterophylla	410	200	740	550
Shortleaf »	» echinata	330	320	600	410
Loblolly »	» taeda	660	270	780	460
b) Zurückgeführt auf 12 v. H. Feuchtigkeit:					
White »	Pinus strobus	130	220	600	380
Red »	» rubra oder resinosa	100	300	570	470
Spruce	Picea alba	170	310	700	510
Bald Cypress	—	655	200	690	420
White Cedar	Cupressus thyoides . . .	87	220	430	360
Douglas Spruce	—	41	290	620	400
White Oak	Quercus alba	218	360	880	600
Red »	» rubra	57	380	860	500
Yellow »	—	40	390	600	510

Wenn man die Druckfestigkeit als Grundlage für die Unterscheidung von Weich- und Hartholz annimmt, werden die Holzarten mit einer Druckfestigkeit von etwa 300 bis 600 kg/qcm zu den Weichhölzern gezählt. Unter der Bezeichnung Harthölzer faßt man

diejenigen Hölzer zusammen, deren Widerstand gegen Druck über 600 kg/qcm beträgt und bis zu 900 und 1000 kg/qcm steigen kann.

Bei den von Dr. TIEMANN im Ackerbauministerium der Vereinigten Staaten angestellten Versuchen über die Druckfestigkeit in der Richtung der Fasern in kg/qcm bei verschiedenartigem Feuchtigkeitsgehalt ergab sich folgendes:

Feuchtigkeit in % des Trocken- gewichtes	Longleaf Pine	Spruce	Feuchtigkeit in % des Trocken- gewichtes	Longleaf Pine	Spruce
1	1035	678	15	452	400
3	931	630	20	322	280
5	830	580	25	213	230
7	732	525	30	—	192
10	612	448	33	—	173
12	542	406			

Das Holz mit 12% Feuchtigkeit war lufttrocken, dasjenige mit 3½% gedarrt. Die Druckfestigkeit parallel zur Faser wächst im Vergleich zum grünen Holz bei Longleaf Pine bei 12% Feuchtigkeit 1,7 mal, 3½% Feuchtigkeit 2,9 mal
Spruce » 12% » 2,4 » , 3½% » 3,7 »

Nach den ersten Untersuchungen von Prof. WARREN sind die Ergebnisse der Druckfestigkeit sehr zuverlässig, werden indessen durch das Verhältnis der Länge zu zu den kleinsten Abmessungen beeinflusst. Für die Druckfestigkeit von ostaustralischen Harthölzern, die an Stücken mit verschiedenartigem Verhältnis der Länge zu den kleinsten Abmessungen erprobt wurde, ergaben sich nachstehende Ergebnisse:

Holzart	Zahl der Versuchs- stäbe	Verhältnis der Länge zur Seite des Querschnittes				
		1 : 4	5 : 8	9 : 16	17 : 24	25 : 36
		kg f. d. qcm				
Ironbark	70	770	700	665	525	476
Tallowwood	38	595	483	483	364	315
Blackbutt	48	595	567	539	434	420
Spotted Gum	32	612	554	553	413	364
Red und Blue Gum	72	602	392	392	322	301
Turpentine	32	672	539	539	392	350
Mountain Ash	32	525	490	441	385	—

Nach einer späteren Veröffentlichung von Prof. WARREN vom Jahre 1892 wurden an Stücken von 7,5 × 7,5 cm Querschnitt und 30 bis 180 cm Länge nachstehende Durchschnittswerte für die Druckfestigkeit der australischen Harthölzer ermittelt:

Örtlicher Name	Botanischer Eucalyptus	Verhältnis der Länge zu den kleinsten Abmessungen			
		24 : 1	16 : 1	8 : 1	4 : 1
Ironbark	—	540	—	710	—
Tallowwood	—	450	—	559	—
Blackbutt	—	475	—	610	—
Spotted Gum	—	445	—	570	—
Flooded Gum	—	515	—	650	—
Grey Gum	—	446	—	620	—

Örtlicher Name	Botanischer Eucalyptus	Verhältnis der Länge zu den kleinsten Abmessungen			
		24 : 1	16 : 1	8 : 1	4 : 1
Grey oder White Box	—	405	—	570	—
Turpentine	—	380	—	630	—
Woollybutt	longifolia	388	430	495	490
Murray Red Gum	rostrata	236	390	326	350
Grey Gum	punctata	455	490	522	507
Grey Box	hemiphloia	505	560	600	560
Forest oder Red Mahogany	resinifera	357	442	378	560
White Mahogany	acmenoides	540	553	635	525
» Stringybark	eugenoides	400	390	462	420

Bei den verschiedenartigen, im Laufe der Jahre angestellten Versuchen ergeben sich in bezug auf die Druckfestigkeit ost- und westaustralischer Harthölzer nachstehende Ziffern:

Holzart	Chamier 1887 ¹⁾	Prof. Warren 1888	Campbell	Westaustralische Regierung 1906	Dresden	Sonstige Versuche	Großlichterfelde 1907	Paris
Ironbark	775	—	—	707	573	—	—	—
Tallowwood	—	446	—	593	638	580	368	—
Blackbutt	—	527	595	610	715	—	—	—
Red Gum	—	325	—	—	—	—	—	—
Spotted Gum	—	459	—	—	566	—	—	—
Forest Red Gum	—	—	—	—	—	—	—	—
Grey und Blue Gum	465	—	—	—	—	—	—	—
Turpentine	—	407	—	—	—	—	—	—
Forest Mahogany	—	570	—	—	—	—	—	—
Jarrah	465	—	504	634	—	—	544—655	533
Karri	775	—	881	714	—	—	—	659

Nach den in Australien vorgenommenen Festigkeitsuntersuchungen zeigt sich bei Blackbutt im allgemeinen eine größere Festigkeit als bei Tallowwood; das gleiche Ergebnis hat sich auch bei den in Dresden vorgenommenen Versuchen herausgestellt.

Die in der ersten Zeit mit Jarrah und Karri von verschiedenen Seiten wie der englischen Admiralität, Prof. WARREN-Sydney, Prof. KERNST-Melbourne, der westaustralischen Eisenbahnverwaltung und der Forstverwaltung in Victoria angestellten Versuche haben zu außerordentlich verschiedenartigen Ergebnissen geführt und einen bestimmten Anhalt nicht ergeben. Aus den früher in Paris und in neuerer Zeit auf Veranlassung der westaustralischen Regierung vorgenommenen Versuchen ergibt sich, daß das spezifisch schwerere Karri auch eine größere Festigkeit aufweist als das leichtere Jarrah. Nach englischen Angaben ist auch die Bruchfestigkeit beim Jarrah nahezu dieselbe wie bei der englischen Eiche und dem indischen Teakholz, beim Karri jedoch bedeutend größer.

Das Ergebnis der neueren Untersuchungen von Prof. WARREN vom Jahre 1911 bei verschiedenartigem Feuchtigkeitsgehalt ist in der Reihenfolge nach der Festigkeit bei Prüfung von Würfeln von 10 cm Seitenlänge das folgende:

¹⁾ Versuche an Stäben von 2,54 cm Querschnitt und 0,3 m Länge.

	Holzart	Örtlichkeit	Druckfestigkeit in kg/qcm bei einem Feuchtigkeitsgehalt von		
			15 ⁰ / ₀	25 ⁰ / ₀	35 ⁰ / ₀
1	Blackbutt	Südküste	746	—	—
2	Grey Box	»	697	651	640
3	Grey Ironbark	Nordküste	665	598	573
4	Grey Gum	»	654	588	557
5	Woollybutt	Südküste	682	560	507
6	White Stringybark	»	675	—	—
7	Tallowwood	Nordküste	619	567	543
8	Red Mahogany	»	633	560	511
9	Brush Box	»	668	503	472
10	Spotted Gum	Südküste	619	—	—
11	Blackbutt	Nordküste	601	517	493
12	Colonial Teak	»	525	493	487
13	Blue Gum	»	532	476	452
14	Turpentine	»	592	437	400
15	White Mahogany	»	518	448	408
16	Turpentine	Südküste	514	417	370

Wenn man die ermittelten Festigkeitsziffern bei verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt graphisch aufträgt, findet man, daß die entstehenden Kurven mehr oder weniger schnell abfallen. Brush Box, Turpentine und Woollybutt erfahren mit zunehmender Feuchtigkeit einen erheblichen Rückgang der Festigkeit, während Grey Gum, Ironbark und Tallowwood nur eine geringe Abnahme zeigen. Auch Blackbutt wird wahrscheinlich bei größerem Feuchtigkeitsgehalt als 15 v. H. stark abnehmen. Ein jedes Holz hat eine bestimmte Festigkeits- und Feuchtigkeitskurve. Es findet sich indessen bei jeder Kurve eine gewisse Stelle, welche anzeigt, daß nach einem gewissen Feuchtigkeitsgehalt ein vermehrter Feuchtigkeitsgehalt die Festigkeit nicht erheblich mehr verringert. Andererseits erzeugt die Verminderung der Feuchtigkeit eine bedeutende Zunahme der Festigkeit, und diese ist bei einigen Holzarten viel größer als bei anderen. Aus dem Ergebnis geht die große Bedeutung der Austrocknung des Holzes auf die Festigkeit hervor. Einige Hölzer wie Woollybutt, Brush Box und Turpentine werden unter Einwirkung der Witterungsverhältnisse infolge Aufnahme der Feuchtigkeit erheblich in der Festigkeit herabgesetzt, während dies bei Grey Box, Ironbark und Tallowwood nur bis zu einem gewissen Grade stattfindet. Bei dem in Westaustralien im Jahre 1906 angestellten Vergleich der Beziehungen zwischen der Festigkeit des Holzes bei verschiedenartigem Feuchtigkeitsgehalt zeigte Karri den größten Unterschied zwischen der Festigkeit in grünem und trockenem Zustand. Der Unterschied betrug bei Karri 46 und bei Jarrah 31 v. H.

b) Zugfestigkeit.

Unter absoluter oder Zugfestigkeit versteht man den Widerstand gegen Zerreißen. Die Zugfestigkeit kommt im Vergleich zu anderen Spannungen weniger in Frage und ist deshalb von geringerer praktischer Bedeutung.

Über die Untersuchungen der Zugfestigkeit an Hölzern der gemäßigten Zone liegen nachstehende Ergebnisse vor:

	Holzart	Quelle	Feuchtigkeitsgehalt in %	Druckfestigkeit kg/qcm
a) Nadelhölzer:				
1	Fichte . . .	Karmarsch	—	746—867
		Bauschinger und Tetmajer	16	750
2	Tanne . . .	Karmarsch	—	111—1048
		Nördlinger	—	1087
3	Lärche . . .	»	—	941—1390
		Prof. Lueger	—	588
4	Kiefer . . .	Karmarsch	—	144—1278
		Nördlinger	—	1065
		Bauschinger und Tetmajer	13	790
		Dresden	15	750
		Anderweitige Versuche	—	260
5	Yellow Pine	»	—	640
b) Einheimische Laubhölzer:				
6	Ulme	Karmarsch	—	182—1040
7	Esche . . .	»	—	522—1210
		»	—	111—1527
8	Rotbuche . .	Bauschinger und Tetmajer	—	1340
9	Sommereiche	Karmarsch	—	223—1451
10	Wintereiche	Nördlinger	—	1311
		Anderweitige Versuche	—	620—700
		Prof. Lueger	—	965

Nach WINKLER beträgt die Zugfestigkeit beim Nadelholz 780, beim Eichenholz 920 kg/qcm.

Für die Größe der Zugfestigkeit der australischen Harthölzer in kg/qcm liegen folgende Ergebnisse vor:

Holzart	Prof. Warren		Mittelwerte	Westaustral. Regierung 1906	Deutsche Angabe 1897	Dresden 1900	Sonstige Versuche
	1888	1892					
1. Ostaustralische Hölzer:							
Ironbark	—	1050—1750	1370	1365	1800	850	—
Tallowwood	1131	840—1470	1120	1117	1150	1000	915
Blackbutt	1519	1050—1750	1640	1638	1550	1000	—
Red Gum	622	—	623	—	—	—	—
Spotted Gum	1009	840—1540	1190	—	—	1300	—
Forest Red Gum	—	700—1120	987	—	—	—	—
Sydney Blue Gum	—	840—1610	—	—	1200	—	—
Grey Gum	—	1050—1540	1350	—	—	—	—
Turpentine	1177	—	1350	—	1200	—	—
Mountain Ash	—	840—1820	—	—	—	—	—
Forest Mahogany	927	—	—	—	1400	—	—
Melbourne							
2. Westaustralische Hölzer:							
Jarrah	1123	—	—	1085	679	—	—
Karri	974	—	—	1312	1406	—	—

Die Zugfestigkeit beträgt beim Teakholz 1050, beim Djatiholz 672 kg/qcm.

c) Biegungsfestigkeit senkrecht zur Faser.

Die relative, auch Bruch- oder Biegungsfestigkeit stellt den Widerstand gegen Zerbrechen dar. Das Holz wird am meisten auf Biegung beansprucht, und diese kommt auch beim Angriff auf Zerknicken bei Säulen, Pfosten und dgl. in Betracht. Auf Grund dessen hat man auch bei den Vorschlägen über die Entscheidung einer staatlich anerkannten Klassifikation der Baustoffe die Biegungsfestigkeit als Grundlage für die Einteilung der Bauhölzer in Vorschlag gebracht. Die Untersuchung soll an Probestücken von quadratischem Querschnitt mit 12 cm Seite und 1,5 m Länge erfolgen, welche an den Enden frei aufliegen und durch eine in der Mitte angebrachte Last angebrochen werden. Die Biagsamkeit kann durch Feuchtigkeit wesentlich erhöht werden. Junges Holz ist biagsamer als älteres. Die Biagsamkeit ist jedoch nicht immer vom Bau des Holzes abhängig. Mehrere dichte und feste Hölzer wie z. B. Rotbuche zeichnen sich durch einen hohen Grad von Biagsamkeit aus.

Die Biegungsfestigkeit ist insbesondere bei Balken und Schwellen von Bedeutung.

Als Ergebnis der Prüfung in bezug auf die Biegungsfestigkeit hat sich bei Versuchen in Deutschland ergeben:

	Holzart	Quelle	Feuchtigkeitsgehalt %	Biegungsfestigkeit kg/qcm
1	Fichte	Lueger	—	425
		Bauschinger und Tetmajer	16—38	420
2	Tanne	Nördlinger	—	838
2	Deutsche Kiefer .	Lueger	—	327
		Nördlinger	—	973
		Bauschinger und Tetmajer	13—25	470
		Dresden	15	470
		Anderweitige Versuche	—	290—470
3	Yellow Pine . . .	»	»	340—520
4	Lärche	Lueger	—	850
		Nördlinger	—	988—1323
4	Buche	Bauschinger und Tetmajer	17	670
		Lueger	—	709
		Nördlinger	—	1153
5	Deutsche Eiche .	Lueger	—	618
		Dresden	12	600
		Anderweitige Versuche	—	580—600
		Nördlinger	—	1020

BAUSCHINGER legt als Maßstab für weiches Holz erster Güte eine Biegungsfestigkeit von mindestens 450 kg/qcm, für zweiter Güte von 300 kg/qcm zugrunde. Im allgemeinen beläuft sich die Biegungsfestigkeit bei der Eiche auf 600 kg und steigt bei der Buche bis auf 700 kg/qcm.

Von amtlichen Untersuchungen aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika liegen als Ergebnis der Biegung beim Bruch nachstehende Unterlagen vor:

Holzart	Zahl der Versuche	Niedrigste Einzelprüfung kg/qcm	Höchste	Gesamt-Durchschnitt
a) Zurückgeführt auf 15 % Feuchtigkeit:				
Longleaf Pine	1160	230	1250	760
Cuban »	390	200	1190	830
Shortleaf »	330	350	1100	640
Loblolly »	650	270	1040	710
b) Zurückgeführt auf 12 % Feuchtigkeit:				
White »	120	320	780	550
Red »	95	220	900	640
Spruce	170	220	950	700
Bald Cypress	655	160	1040	550
White Cedar	87	240	640	440
Douglas Spruce	41	270	900	550
White Oak	218	400	1400	920
Red »	57	500	1160	800
Yellow »	40	360	1050	760

Bei der Biegefestigkeit wurde von TIEMANN als Bruchmodulus bei verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt festgestellt:

Feuchtigkeit in % des Trockengewichtes	Longleaf Pine		Feuchtigkeit in % des Trockengewichtes	Spruce	
	kg/qcm			kg/qcm	
1	—	1076	15	825	615
3	1580	1027	20	707	507
5	1400	967	24	640	443
10	1026	770	30	—	367
12	982	700			

Die Biegefestigkeit wächst im Vergleich zum grünen Holz bei Longleaf Pine bei 12 % Feuchtigkeit um das 1,5, bei 3 1/2 % um das 2,5 fache
Spruce » 12 » » » 1,9, » 3 1/2 » » » 2,8 » .

Für die exotischen Harthölzer liegen in bezug auf die Biegefestigkeit in kg/qcm nachstehende Ergebnisse vor:

Holzart	Prof. Warren		Sydneyer Angabe 1900	Mittelwerte	West-austr. Regierung 1906	Dresden 1900	Andere Versuche
	1888	1892					
Ironbark	—	1260	1141—1253	1320	1316	887	—
Tallowwood	1068	700—980	1068	1200	1206	1145	790
Blackbutt	961	980	969	1110	1111	1328	—
Murray Red Gum	485	—	—	495	—	—	—
Spotted Gum	931	1120	931	1130	—	785	—
Forest Red Gum	—	840	—	965	—	—	—
Blue Gum	—	—	—	—	—	—	—
Grey Gum	—	1043	—	—	—	—	—
Turpentine	821	980	819	1000	—	—	—
Mountain Ash	—	840	805	—	—	—	—
Forest Mahogany	1084	—	966—1015	—	—	—	—
Stringybark	—	—	973	974	—	—	—
Jarra	—	—	—	—	1050	—	—
Karri	—	—	—	—	1211	—	—

Die Biegezugfestigkeit beträgt beim Teakholz 1085, beim Djatiholz 1064 kg/qcm.

In Westaustralien legt man als Kennzeichen für das Hartholz die Annahme zugrunde, daß es bei einer Belastung von 700 kg/qcm eine Durchbiegung von $\frac{1}{20}$ Zoll = 1,25 mm hervorbringen soll. Die australischen bilden im übrigen das festeste Holz der Welt.

d) Schub-, Scher- oder Abscherungsfestigkeit

bezeichnet den Widerstand gegen Abscheren. Ziffernmäßige Angaben über die Größe der Scherfestigkeit liegen wie folgt vor:

Holzart	Quelle	Feuchtigkeitsgehalt	Festigkeit	
			parallel zur Faser	senkrecht zur Faser
a) Nadelhölzer:				
Fichte	Bauschinger und Tetmajer	38	40	—
	Sonstige Angaben	—	50	260
	Melan	—	67	219
Tanne	Karmarsch	—	42—50	—
	Mikolaschek	—	30	273
	Melan	—	63	273
Deutsche Kiefer	Bauschinger und Tetmajer	25	45	—
	Mikolaschek	—	31	210
	Melan	—	61	210
Lärche	Mikolaschek	—	43	246
	Melan	—	72	247
	Winkler	—	50	250
b) Einheimische Laubhölzer:				
Ulme	Mikolaschek	—	61	269
Rotbuche	Bauschinger und Tetmajer	—	85	—
	Mikolaschek	—	81	391
	Karmarsch	—	66—68	—
	Melan	—	85	290
Deutsche Eiche	Mikolaschek	—	92	349
	Karmarsch	—	61—97	—
	Melan	—	75	270
	Bauschinger und Tetmajer	—	75	—
Eichenholz, allgemein .	Winkler	—	77	250

Die Unterschiede in den Ergebnissen sind zum Teil auf die verschiedene Prüfungsart zurückzuführen. So wurden die Versuche für die Bestimmung der Scherfestigkeit nach KARMARSCH durch Ausreißen von Holzschrauben gemacht und sind somit nicht zutreffend. Die Werte von WINKLER dagegen wurden aus reinen Scherversuchen bestimmt. Nach BAUSCHINGER ist die Schubfestigkeit senkrecht zu den Fasern durchschnittlich beim Fichtenholz 4,5 mal, nach MIKOLASCHEK beim Nadelholz 6,5 — Eichenholz 3,3 — und Buchenholz 4,8 mal so groß wie die Schubfestigkeit parallel zu den Fasern.

Nach den von dem Ackerbauministerium der Vereinigten Staaten angestellten Untersuchungen betrug die Scherfestigkeit parallel zu den Fasern:

a) auf 15% Feuchtigkeit ermäßigt bei

Longleaf, Cuban, Shortleaf und Loblolly Pine 49 kg/qcm,

b) auf 12⁰/₁₀₀ Feuchtigkeit ermäßigt bei

Withe Pine	28 kg/qcm	White Cedar	28 kg/qcm
Red »	35 »	Douglas Spruce	35 »
Spruce »	56 »	White Oak	70 »
Bald Cypress	35 »	Red Oak	77 »

Nach den zum Zweck des Vergleichs gemachten Angaben von Neusüdwaales belief sich die nach ähnlichen Verfahren wie bei den Harthölzern ermittelte Scherfestigkeit der festesten amerikanischen Hölzer parallel zu den Fasern wie folgt:

Withe Pine	19—26 kg/qcm	Esche	32—39 kg/qcm
Yellow »	20—29 »	Rote Eiche	51—70 »
Spruce »	18—26 »	Gelbe »	53—68 »

Bei verschiedenartigem Feuchtigkeitsgehalt ergaben sich nach TIEMANN folgende Werte in kg/qcm:

Feuchtigkeit in % des Trockengewichtes	Longleaf Pine	Spruce
2	151	95
6	145	87
10	123	78
12	112	74
14	102	70
24	71	52

Demnach ist die Scherfestigkeit parallel zu den Fasern eine weniger veränderliche Größe und kann nicht von der Zunahme der Trockenheit abhängig sein. Aus neueren Untersuchungen in den Niederlanden¹⁾ ergibt sich, daß der Schubwiderstand für die einzelnen Holzarten nicht so verschieden ist wie andere Widerstände.

Versuche über die Scherfestigkeit längs den Fasern haben bei den australischen Harthölzern zu folgendem Ergebnis geführt:

Holzart	Prof. Warren		Durchschnittswerte	Holzart	Prof. Warren		Durchschnittswerte
	1888	1892			1888	1892	
Ironbark	—	133—168	154	Mountain Ash	—	119—175	—
Tallowwood	126	77—140	117	Forest Mahogany	97	—	112
Blackbutt	123	84—154	130	Red Box	—	112—168	—
Spotted Gum	111	105—161	140	Flooded Gum	—	—	143
Forest Red Gum	149	112—161	148	Grey oder White Box	—	—	141
Blue Gum	}	105—147	124	White Mahogany	—	—	147
Grey Gum				White Stringybark	—	—	136
Turpentine	102	91—147	121	Woolly Butt	—	—	121

In Westaustralien wurde die Prüfung auf Scherfestigkeit parallel zu den Fasern nach zwei verschiedenen Verfahren und zwar nach den in Amerika und Neusüdwaales üblichen ausgeführt. Bei dem in Amerika allgemein üblichen Verfahren von Prof. JOHNSON wird der unter Prüfung stehende Querschnitt nur durch den im Material erhaltenen Widerstand der Scherfestigkeit gestützt. Die auf diese Weise erhaltenen

¹⁾ s. Technisches Gemeindeblatt Jahrgang 1913, S. 316 »Widerstand von Holz gegen Schub«.

Ergebnisse stellen die wirkliche Scherfestigkeit dar. Da die bei diesem Verfahren erzielten Ergebnisse jedoch weit niedriger als die von Prof. WARREN bei Prüfung von australischen Hölzern gefundenen Werte waren, wurden weitere Prüfungen auch nach diesem Verfahren vorgenommen. Als äußerste Scherfestigkeit ergab sich beim

Jarrah: nach JOHNSON 74 kg/qcm — nach WARREN 140 kg/qcm
 Karri: » » 74 » — » » 126 » .

Bei der Prüfung der Bruchflächen hat man gefunden, daß durch die Versuchsvorrichtung eine Zugspannung eintrat. Diese wirkte auf die Fasern ein und hatte bei den verschiedenen Hölzern eine erhebliche Vergrößerung der Festigkeit und zwar um 75 bis 100 v. H. zur Folge. Im allgemeinen hat wellenförmig gewachsenes Holz eine höhere Festigkeit als gerade gewachsenes ergeben und war die Scherfestigkeit von harten, zähen und trockenen Hölzern höher als bei gerade gewachsenem und von feuchten Gegenden stammenden Holz.

e) Spaltfestigkeit.

Die Spaltfestigkeit ist der Widerstand gegen die Trennung der Fasern durch einen zwischen diese eindringenden keilförmigen Gegenstand. Das Spalten des Holzes ist nur in der Längsrichtung möglich. Das Holz wird um so leichter spalten, je geradwächziger, langfaseriger, elastischer und feuchter es ist und je geringeres Alter es besitzt. Die Spaltbarkeit ist mit abnehmendem Trennungswiderstand der Längsfasern zunehmend, in der Fläche des Spiegels am geringsten, im Sehnenschnitt meist $1\frac{1}{3}$ bis $1\frac{1}{2}$ mal so stark. Nach Mitteilungen des Kgl. Materialprüfungsamtes in Groß-Lichterfelde betrug die Spaltfestigkeit von 2 Proben schwedischem Kiefernholz:

im Spiegel 34,0 bzw. 32,3 kg/qcm
 in der Wölbfläche 52,3 » 44,5 » .

Die Lärche, Kiefer und Eiche zählen zu den am leichtesten spaltbaren Hölzern. Die Ulme und Esche sind ziemlich schwerspaltig und die meisten exotischen Hölzer schwerspaltig.

f) Widerstand gegen Abnutzung.

Versuche auf Abnutzung werden in dem Materialprüfungsamt in Groß-Lichterfelde durch Feststellung des Gewichtsverlustes bei Abschleifen der Hirnholzflächen auf einer Schleifmaschine oder Behandlung mit dem Sandstrahlgebläse vorgenommen. Im ersteren Falle werden die Körper nach je 100 Umdrehungen der Scheibe um je 90° in der Ebene der abgeschliffenen Fläche gedreht und die Fläche mit 30 kg Belastung = 0,6 kg/qcm gegen die Schleifscheibe gedrückt. Bei 440 Umdrehungen mit einer Geschwindigkeit von nahezu 0,69 m/sec wurden auf je 22 Scheibenumgängen 20 g Naxos-Schmirgel Nr. 3 zugesetzt. Bei dem Sandstrahlgebläse wird die Hirnfläche des Holzes in lufttrockenem Zustande einem Dampfdruck von 3 atm zwei Minuten lang ausgesetzt.

Nach einer Veröffentlichung von BURCHARTZ¹⁾ wurden bei den in den letzten Jahren in Groß-Lichterfelde vorgenommenen Untersuchungen folgende Werte ermittelt:

¹⁾ »Abnutzbarkeit von Pflasterholz« Zeitschrift Bitumen Jahrgang 1912, S. 132 und 149.

Bei Pariser Untersuchungen in bezug auf Abnutzung durch Reibung wurde die reibende Oberfläche mit einem Gewicht von 250 gr/qcm belastet, der Schleifstein 2000 Umdrehungen ausgesetzt und wurde Schmirgel Nr. 3 zugesetzt. Bei derartigen Versuchen hat sich die entharzte Seekiefer um 8,2 mm, die nicht entharzte unter denselben Bedingungen um 11,1 mm abgenutzt.

In bezug auf die Abnutzung durch Reibung ist nach Pariser Untersuchungen die Unterscheidung zwischen Weich- und Harthölzern infolge der sich einstellenden Unregelmäßigkeiten schwierig. Unter den gleichen Bedingungen, bei denen sich die entharzte Kiefer um 8,2 mm, die nicht entharzte um 11,1 mm abnutzte, ergab sich für Liem eine Abnutzung von nur 5 mm und beim Eisenholz eine solche von 5,7 mm.

g) Widerstand gegen Stoß.

Die Stoßversuche bieten für die Pflasterhölzer insofern ein besonderes Interesse, als der Verkehr mit Gefährten von schneller Gangart und besonders bei ungleichmäßiger Oberfläche Stöße erzeugt, welche eine der hauptsächlichsten Ursachen der Zerstörung des Pflasters sind. Die durch die Hufe der Pferde erzeugten Stöße sind in gleicher Weise zu bewerten. Die Laboratoriumsversuche wurden in Paris mit einer Ramme von 20 kg Gewicht bei 2 m Fallhöhe vorgenommen, wobei der Hammer 62 mm Seitenlänge hatte. Die Hölzer, welche den Stoß aufzunehmen hatten, waren Prismen von vier-eckigem Querschnitt von 15 cm Höhe und 7 mm Seite.

Das Einsinken war bei der entharzten Seekiefer in trockenem Zustande im Mittel erst nach 8,25 Schlägen, bei der nicht entharzten nach 5,75 Schlägen ersichtlich.

Bei den in Paris vorgenommenen Stoßversuchen haben die Harthölzer unter den gleichen Bedingungen wie Weichhölzer 10 bis 15 Schläge ertragen können. Nichtsdestoweniger brechen die harten Hölzer häufig vor dem Niederdrücken, sind somit viel zerbrechlicher als die weichen Hölzer.

Aus den Ergebnissen der verschiedenen Versuche ergaben sich als besonders hervortretende Eigenschaften des Hartholzes hohes spezifisches Gewicht und große Festigkeit, während durch jahrelange Erfahrungen besonders am Pflaster sich auch eine äußerst geringe Abschleifung ergeben hat.

4. Elastizität.

Die Elastizität — auch Feder- oder Schnellkraft genannt — bedeutet das Bestreben der festen Körper, ihre durch äußere Kräfte veränderte Form nach dem Verschwinden dieser Kräfte in der ursprünglichen Weise wiederherzustellen. Für die Beurteilung der Elastizität sind sowohl der Elastizitätsmodul bzw. -koeffizient als die Elastizitätsgrenze maßgebend. Der Elastizitäts- oder Dehnungskoeffizient bzw. -ziffer bedeutet den Bruchteil der Länge, um den ein Draht oder Stab von 1 qcm Querschnitt durch 1 kg verlängert wird. Der umgekehrte Wert des Elastizitätskoeffizienten wird Elastizitätsmodul genannt. Der Elastizitätsmodul gibt an, wieviel kg nötig sind, um einen Stab von 1 qcm Querschnitt auf seine doppelte Länge auszudehnen, wenn eine solche Formänderung überhaupt möglich wäre. Die Wiederherstellung der ursprünglichen Form geschieht unter der Voraussetzung, daß die Formänderung oder Spannung eine gewisse Grenze, die Elastizitätsgrenze, nicht überschreitet. Die verschiedenartige Beanspruchung oder Spannung wird beim Elastizitätskoeffizienten und der Elastizitätsgrenze in kg/qcm ausgedrückt. Die verschiedenartigen Verhältnisse beziehen sich auf die Beanspruchung auf Zug, Druck und Biegung.

Während die Elastizität bei der Holzverarbeitung nur eine untergeordnete Rolle spielt, ist sie für die Verwendbarkeit des Holzes zu konstruktiven Zwecken von größter Bedeutung. Die Elastizität des Holzes hängt mit ihrem anatomischen Bau zusammen. Sie ist bei einem und demselben Stück verschieden, je nachdem in welcher Richtung es beansprucht wird. Die Beanspruchung kann nach 3 Richtungen und zwar in der Längen- oder Faserrichtung oder senkrecht auf diese nach dem Radius oder der Sehne in den Jahresringen erfolgen. Der Wassergehalt hat auf den Elastizitätsmodul nur geringen, auf die Elastizitätsgrenze großen Einfluß.

Bei Versuchen mit einheimischen Holzarten ergab sich folgendes:

Holzart	Feuchtigkeitsgehalt in %	Elastizitätsmodul nach		Elastizitätsgrenze nach		
		Bauschinger u. Tetmajer	Mikolaschek	Bauschinger	Mikolaschek	Karmarsch
		ϵ	ϵ			
1. Zug parallel zur Faser:						
Fichte	16	92 000	90 580	—	209	252
Tanne	—	—	139 650	—	167	249
Lärche	—	—	126 200	—	172	142
Kiefer	13	90 000	119 900	—	170	—
Ulme	—	—	132 500	—	147	220
Esche	—	—	112 000	—	203 ¹⁾	252
Buche	—	180 000	140 800	580	245	163
Eiche	—	108 000	103 000	475	350	272
2. Druck parallel zur Faser:						
Fichte	19	99 000	134 600	150	180	—
Tanne	—	—	172 350	—	280	—
Lärche	—	—	34 450	—	240	—
Kiefer	18	96 000	66 100	155	260	—
Ulme	—	—	103 300	—	155	—
Buche	—	169 000	174 300	100	249	—
Eiche	—	103 000	125 000	150	222	—
3. Biegung:						
Fichte	29	111 000	70 800	230	130	—
Tanne	—	—	75 600	—	143	—
Lärche	—	—	68 400 ²⁾	—	157	—
Kiefer	23	108 000	61 700	200	80	—
Ulme	—	—	64 700	—	156	—
Buche	17	128 000	97 600	240	198	—
Eiche	24	100 000	73 500	215	271	—

Im allgemeinen wird angenommen, daß der Koeffizient für Zug und Druck fast der gleiche ist und sich in der Faserrichtung im Mittel auf 114000 kg/qcm beläuft. Die Elastizitätsgrenze liegt bei stark getrocknetem Holz nahe der Bruchgrenze. Für Zug beläuft sie sich im Mittel auf etwa 270 kg/qcm, für Druck etwa auf das 0,44 fache.

Die Verlängerung beträgt nach KARMARSCH bei der Fichte 1/470, der Lärche 1/400, der Rotbuche 1/570 und der Eiche 1/430.

¹⁾ Nach CHEVAUDIER-Wertheim.

²⁾ Nach NÖRDLINGER 60 000 bis 135 600.

Über den Bruchwiderstand oder den Bruchmodulus von europäischen und anderen Hölzern wurden in Veröffentlichungen von Neustädwales vergleichsweise folgende Ziffern angeführt:

Red Pine	580 kg/qcm	Esche	910 kg/qcm
Spruce	777 »	Eiche (Britische)	825 »
Lärche	525 »	(Danziger)	610 »
Kauri Pine	770 »	(Amerikanische)	740 »
Ulme	563 »	Teak (Indien)	1080 »
Buche	735 »		

Nach den Untersuchungen von TIEMANN ergeben sich für Longleaf Pine (Pitch pine) und Red Spruce (Picea rubens) bei verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt folgende Werte:

Feuchtigkeit in % des Trockengewichtes	Elastizitätsmodul in kg/qcm				Kraft an der Elastizitätsgrenze in kg/qcm			
	bei Biegung		Druck zu den Fasern		bei Biegung		Druck zu den Fasern	
	Longleaf Pine	Red Spruce	Longleaf Pine	Red Spruce	Longleaf Pine	Red Spruce	Longleaf Pine	Red Spruce
1	—	130 600	159 300	107 000	—	714	682	490
3	202 300	126 500	143 500	98 000	1 050	665	650	462
5	184 000	122 500	128 000	89 000	890	608	608	430
7	—	—	116 800	81 000	—	—	560	398
10	148 400	113 200	105 000	72 800	615	458	465	350
12	139 000	108 600	98 700	68 600	542	412	406	318
15	130 000	106 000	91 000	63 000	468	364	343	276
20	120 000	99 800	80 600	55 600	398	300	273	224
24	—	95 300	—	—	360	266	—	—
25	—	—	74 300	50 300	—	—	224	182
30	—	90 400	—	45 800	—	224	—	143
33	—	—	—	43 700	—	—	—	126

Aus der Zusammenstellung ergibt sich beim Elastizitätsmodul ein bemerkenswert regelmäßiges Wachsen der Festigkeit des Holzes bei Verringerung der Feuchtigkeit. Die Kraft innerhalb der Elastizitätsgrenze wächst nicht so schnell, folgt indessen einem ähnlichen Gesetz. Bei 12 bzw. 3 1/2 % Feuchtigkeit — im lufttrockenen oder gedarrten Zustande — beträgt sie bei Beanspruchung auf:

Druck bei Longleaf das 1,2 bzw. 1,6fache — bei Spruce das 1,6 bzw. 2,3fache
 Biegung » » » 1,1 » 1,6 » — » » » 1,2 » 1,4 »

des grünen Holzes.

Im allgemeinen zeichnet sich das Holz der Nadelbäume durch einen hohen Grad von Elastizität aus.

Bei den ostaustralischen Hölzern ergab sich nach Versuchen von Prof. WARREN im Jahre 1887 nachstehendes über den Elastizitätsmodul in kg/qcm.

Holzart	Zug	Druck				Biegung
		Verhältnis der Länge zu den kleinsten Abmessungen				
		24 : 1	16 : 1	8 : 1	4 : 1	
Tallowwood	159 250	148 000	151 000	113 000	116 000	160 000
Spotted Gum	306 000	195 000	204 000	142 000	127 000	143 000
Blackbutt	217 000	164 000	185 000	125 000	120 000	151 000
Grey Ironbark	385 000	215 000	234 000	245 000	—	174 000

Holzart	Zug	Druck				Biegung
		Verhältnis der Länge zu den kleinsten Abmessungen				
		24 : 1	16 : 1	8 : 1	4 : 1	
Red Gum	90 000	69 000	105 000	96 500	40 740	53 000
Grey Gum	350 000	162 000	142 000	123 000	124 000	143 000
Flooded Gum	263 000	130 000	152 000	143 000	124 000	164 000
Forest Mahogany	161 000	140 000	147 000	78 000	131 000	212 000
Turpentine	284 000	126 000	117 000	96 500	106 000	138 000
Stringybark	193 000	49 000	126 000	125 000	86 000	165 000

Nach den im Jahre 1906 angestellten Versuchen der westaustralischen Regierung ergab sich der Elastizitätsmodul bei Probestücken von 129 qcm Querschnitt bei verschiedenen Hartholzarten wie folgt:

Holzart	Biegung	Druck	Holzart	Biegung	Druck
Ironbark	186 340	140 000	Grey Gum	164 290	140 000
Tallowwood	176 120	126 000	Grey oder White Box.	154 140	141 000
Blackbutt	162 120	133 000	Turpentine	138 740	121 000
Spotted Gum	174 720	145 000	Blue Gum	140 000	—
Flooded Gum	158 830	159 000			

Unter gleichen Verhältnissen betrug der Elastizitätsmodul bei:

Holzart	Biegung	Zug
Jarrah	145 600	150 500
Karri	187 600	199 500
Teak	137 000	

Bei Versuchen mit größeren Probestücken ergab sich als Endergebnis von Prof. LANZA'S Biegungsversuchen mit Balken aus amerikanischen Hölzern folgendes:

Holzart		Breite und Höhe cm	Spannweite m	Bruchmodulus	
				im einzelnen	im Durchschnitt
Yellow Pine	max	von 7,5 × 30	1,9 bis 7,2	795	525
	min	bis 22,5 × 34,5		375	
Spruce	max	von 4,5 × 17	2,0 bis 6	567	350
	min	bis 15 × 30		196	
White Pine	max	von 7 × 24	4,2 bis 6	508	312
	min	bis 16 × 32		175	
With Oak	max	von 5 × 23	2,9 bis 6	620	410
	min	bis 15 × 30		245	

Von Versuchen mit westaustralischen Hölzern liegen nachstehende Ergebnisse der Biegefestigkeit bei Balken von verschiedener Größe und 12 v. H. Feuchtigkeit vor:

Holzart	Querschnittsfläche		
	65 qcm	bis 160 qcm	über 160 qcm
	kg/qcm		
1. Endgültige äußerste Faserkraft:			
Jarrah	1 169	1 050	917
Karri	1 337	1 211	1 120
2. Äußerste Faserkraft bei der Elastizitätsgrenze:			
Jarrah	791	721	623
Karri	1 064	808	868
3. Elastizitätsmodul:			
Jarrah	165 200	145 600	116 200
Karri	211 400	187 600	169 750

G. Nachteile des Holzes.

1. Raumänderungen (Schwinden und Quellen).

Der Verwendung der Bauhölzer sind infolge der hygroskopischen Empfindlichkeit gewisse Schranken gesetzt. Wie frisches Holz an der Luft allmählich sein Wasser bis zur Lufttrockenheit abgibt, so nimmt das lufttrockene Holz andererseits leicht Wasser wieder auf. Die Fähigkeit der Flüssigkeitsabgabe und -aufnahme ist mit Formänderungen verbunden. Der Vorgang der Veränderungen des Rauminhalts mit dem Feuchtigkeitsgehalt wird als das Arbeiten des Holzes bezeichnet und durch die Ermittlung des Schwindens und des Quellens oder Treibens dargestellt. Unter dem Einfluß allmählicher und fortschreitender Austrocknung des Saftgehaltes und dem Verlust des Wassers zieht sich das Holz zusammen, schrumpft ein und trocknet. Ausgetrocknetes Holz vergrößert bei erneuter Wasseraufnahme in feuchter Luft oder in Wasser sein Volumen, quillt wieder mit großer Kraft und kann nach Verlauf von einiger Zeit nahezu vollkommen den ursprünglichen Rauminhalt wieder erreichen.

a) Schwinden.

Das bei der Austrocknung notwendig eintretende Schwinden ist je nach der Art und der Faserstruktur des Holzes und der Geschwindigkeit, mit der die Trocknung vor sich geht, verschieden. Nach zahlreichen Versuchen schwindet auch im Holze selbst der wasserreichere Splint mehr als Kernholz und jüngeres Holz mehr als älteres. Das Schwinden ist ferner bei demselben Holz je nach der Richtung, in welcher der Versuch vorgenommen wird, verschieden, und es kommt dabei beim Längensholz die Richtung der Stammachse, beim Querholz die Richtung des Hirschnitthalbmessers und der Sehne eines Hirschnittes in Betracht.

Nach den verschiedenartigen Beobachtungen betragen die Schwindmaße der wichtigsten einheimischen Holzarten in Prozenten der ursprünglichen Länge:

Holzart	Quelle	Größe des Schwindens in der Richtung				
		der Achse oder Längsholz	des Stamm- halbmessers oder Querholz	der Sehne oder Jahresringe	Mittel	
		‰	‰	‰	‰	
a) Nadelhölzer:						
1 Fichte	Karmarsch	0,076	1,1—2,8	2,0—7,3	3,3	
	Laves	0,076	2,41	6,18		
	Nördlinger	—	1,1—2	2,9—7,3		
2 Tanne	Karmarsch	0,086—0,122	1,7—4,8	4,1—8,13		
	Weißtanne, jung	Laves	0,122	2,91		6,72
	Desgl. 300 Jahre altes Bauholz	»	0,086	4,82		8,13
3 Lärche	Nördlinger	—	1,9	2,4	4,02	
	Karmarsch	0,013—0,288	0,3—7,3	1,4—7,1		
	Laves	0,075	2,17	6,32		
4 Kiefer	Nördlinger	0,1	2,3	4,3	2,2	
	Karmarsch	0,008—0,201	0,6—3,8 (2,2)	2,0—6,8 (3,3)		
	Nördlinger	0,01	2,9	5,4		
	Laves	0,12	3,04	5,72		
b) Einheimische Laubhölzer:						
5 Ulme	Karmarsch	0,014—0,628	1,2—4,6	2,7—8,5	4,25	
	Nördlinger	—	1—4	4—8		
	Laves	0,124	2,94	6,22		
6 Esche	Karmarsch	0,187—0,821	0,5—7,8	2,6—11,8		
	Nördlinger	—	3—4	3—11		
7 Rotbuche	Karmarsch	0,2—0,34	2,3—6	5—10,7	6	
	Nördlinger	—	2—6	7—11		
	Laves	0,20	5,03	8,06		
8 Sommereiche	Karmarsch	0,2—0,3	3,2—3,3	0,8—7,3	3,65	
	Nördlinger	—	1—3	1—7		
Wintereiche	Karmarsch	0,028—0,435	1,1—7,5	2,5—10,6	5,42	
	Nördlinger	—	1—4	3—11		
Eiche, jung	Laves	0,40	3,9	7,55		
	Desgl. 300 Jahre alt	»	0,13	3,13		7,78

Im allgemeinen ist das Schwinden in der Längsrichtung der Fasern sehr gering und am geringsten. Es beträgt bei den Nadelhölzern etwa 0,1 v. H., bei den einheimischen Laubhölzern im Durchschnitt 0,2 bis 0,3 v. H. In der Querrichtung ist es weit größer und zwar in der Richtung des Halbmessers im Mittel 3 bis 4 v. H. Das Schwindmaß in der Richtung der Sehne ist am größten und beläuft sich im Durchschnitt auf 8 v. H. In den Abmessungen frischgefällten und luftgetrockneten Holzes steigt es bis zu 16 v. H.

Auch das australische Hartholz ist unter dem Einfluß der Witterung nach Form und Rauminhalt mehr oder weniger dem Zusammenschrumpfen und dem Ausdehnen ausgesetzt. Dabei trocknen Hölzer mit hohem Feuchtigkeitsgehalt wie z. B. Jarrah und Karri schneller aus und schrumpfen mehr zusammen als Hölzer mit geringer Anfangsfeuchtigkeit.

b) Quellen.

In jedem einzelnen Baume ist der Unterschied in der Wasseraufnahmefähigkeit zwischen dem Kern- und dem Splintholze beträchtlich. Bei Anfeuchtung der abge-

schnittenen Oberfläche eines Stückes Holz läßt sich ohne weiteres ersehen, daß das Wasser auf der Oberfläche des reiferen Teils länger verweilt, dagegen in das Splintholz schnell eindringt. Die Erscheinung des Quellens tritt bei demselben Holz ebenso wie beim Schwinden nach den verschiedensten Richtungen im Längs- und Querholz auf. Obgleich der Vorgang des Quellens für das Auge kaum bemerkbar ist, entwickelt das Holz wie beim Schwellen eine außerordentliche Energie. Ziffernmäßige Beobachtungen über die Wasseraufnahme liegen nur in geringem Umfange vor.

Nach Versuchen von LAVES betrug die Wasseraufnahme bis zur vollen Sättigung in Prozenten in der Richtung

Holzart	der Länge %	des Halbmessers %	der Sehne %
Fichte.	0,076	2,4	6,18
Tanne.	0,104	4,82	8,13
Lärche	0,075	2,17	6,3
Kiefer.	0,12	3,04	5,72
Ulme	0,124	2,94	6,22
Esche, junges Holz	0,821	4,05	6,56
» , altes »	0,187	3,84	7,02
Buche.	0,2	5,03	8,06
Sommereiche, junges Holz	0,4	3,9	7,55
» , gedämpftes »	0,32	2,66	5,59
» , altes »	0,13	3,13	7,78

Nach Versuchen von WEISSBACH belief sich infolge Durchnässung die Zunahme in Prozenten bei

Holzart	Volumen	Gewicht
Fichte.	4,4—8,6	70—166
Tanne.	3,6—7,2	83—123
Ulme	9,7	102
Esche	7,5	70
Rotbuche	9,5—11,8	63—99
Eiche	5,5—7,9	60—91

Die Weichhölzer nehmen eine große Menge Wasser auf, und die meisten Weichhölzer absorbieren innerhalb 48 Stunden etwa 20 bis 25 v. H. Wasser. Nach Untersuchungen in Paris betrug die gesamte aufgenommene Wassermenge bei der

entharzten Seekiefer 26 bis 37 v. H.

nicht entharzten Seekiefer 39 » 40 v. H.

Die Wasseraufnahme erfolgt beim Eintauchen mehr oder weniger schnell. Sie erreicht schon nach 14 Tagen ihr Maximum, ist aber bei den Weichhölzern nach Verlauf von 2 bis 3 Monaten noch nicht vollständig. Nach den angestellten Versuchen stellt sich die Wasseraufnahme bei einem ausgetrockneten Holzklotz von 8 × 22 cm Größe wie folgt:

Holzart	bei einem	in den ersten	von 15 bis 30	30 bis 115
	Gewicht von	15 Tagen	Tagen	
	kg	kg	kg	
Entharzte imprägnierte Seestrandkiefer	1,509	0,267	0,069	0,008
Desgl. nicht entharzt	1,132	0,228	0,083	0,020
Imprägnierte Pitch Pine	1,348	0,236	0,081	0,020

Bei den in Groß-Lichterfelde angestellten Untersuchungen von österreichischem Lärchenholz ergab sich bei

Quellen und Wasseraufnahme nach	1	3	8	16	31	40	71 Tagen
a) Inhaltsvergrößerung im Mittel in ‰	2,7	3,3	3,6	3,7	3,7	3,8	4,0
b) Gewichtszunahme » » » »	9,6	17,6	29,6	41,4	51,0	56,0	67,3

Nach den in England angestellten Untersuchungen nimmt ein Pflasterklotz aus Weichholz in einer Größe von $22,5 \times 10 \times 7,5$ cm gewöhnlich nicht weniger als 280 bis 340 gr Wasser auf, dagegen absorbiert ein Hartholzklötz von denselben Abmessungen je nach der Holzart 70 bis 100 gr, also nur den vierten Teil.

In bezug auf die Wasseraufnahme bieten die Harthölzer im allgemeinen zwar eine bemerkenswerte Überlegenheit über die Weichhölzer, saugen indessen auch 5 bis 20 v. H. ihres Rauminhaltes an Wasser auf.

Bei Versuchen in Groß-Lichterfelde ergab sich für Tallow- und Jarrahholz folgende Wasseraufnahmefähigkeit d. h. Gewichtszunahme bei

Liegen in Wasser nach	1	3	5	10	25 Tagen
Tallowholz	10,4	19,3	25,0	32,3	42,8
Jarrah Probe I	10,3	19,3	25,3	35,5	47,5
dgl. » II	9,2	15,7	20,3	27,8	39,5

Anderen Angaben zufolge werden innerhalb 48 Stunden beim Jarrah etwa 10 v. H. und beim Karri etwa 7 v. H. Wasser aufgenommen.

Nach den in Paris angestellten Untersuchungen gewinnt ein ausgetrockneter Klotz von 8×22 cm Größe im Gewicht von 1,864 kg bei Jarrah und 2,257 kg bei Karri:

Holzart	in den ersten 14 Tagen kg	vom 15. bis 30. Tage kg	vom 31. bis 115 Tagen kg
Jarrah	0,221	0,073	0,005
Karri	0,134	0,024	0,030

Über die Feuchtigkeitsaufnahme von westaustralischen Hölzern in verschiedenen Zeitabschnitten bei natürlicher Austrocknung von gesägten und in freier Luft aufgestapeltem Holz sind auch in Australien Versuche angestellt worden. Danach betrug die Feuchtigkeit in Prozenten des trockenen Gewichtes beim

Nach	Jarrah bei Größen von			Karri bei Größen von		
	bis 75	150 bis 200	über 250 qcm Querschnittsfläche	bis 75	150 bis 200	über 250
$\frac{1}{2}$ Jahr	34	—	—	38	—	—
1 »	26	33	39	29	37	43
2 Jahren	17	25	—	21	28	—
3 »	13	19	28	14	21	31
5 »	—	14	21	—	15	22

2. Formänderungen.

Die Eigenschaft des Holzes, das Wasser aufzunehmen und abzugeben, hat ein fortwährendes Schwanken im Wassergehalt zur Folge. Dieser Umstand würde erhebliche

Bedeutung nicht besitzen, wenn damit nicht gleichzeitig auch eine Änderung des Rauminhaltes und gleichzeitig auch der Gestalt verbunden wäre. Bei sehr langsamer und allmählicher Verdunstung können die einzelnen Teile des Holzes sich der nach und nach eintretenden Raumänderung anpassen. Wenn dagegen bei hoher Temperatur, trockenem und stetem Luftwechsel einem frisch gefällten Stamm in beschleunigter Weise das Wasser entzogen wird, trocknen die wasserreichen Schichten des Splintes erheblich ein und verbleibt der wasserarme Kern in seiner ursprünglichen Beschaffenheit. Dies hat eine Trennung des Zusammenhanges zur Folge und zieht ein ungleiches Schwinden nach sich. Das gleiche tritt ein, wenn das Holz in dem Bestreben, sich in allen Teilen auszudehnen oder zusammenzuziehen, durch irgendwelche Ursache gehindert wird. In solchen Fällen verkrümmt es sich oder ändert auf irgend eine Weise seine Gestalt (Werfen, Verziehen), oder es bekommt Risse und Sprünge (Reißen). Feuchtes Holz, das noch im Saft steckt, krümmt sich in der Querrichtung und reißt in der Längsrichtung.

Gleiche Erscheinungen liegen auch bei den australischen Harthölzern vor. Wenn der Saft aus dem geschnittenen Holz heraus ist und dieses austrocknen kann, ohne der Sonne ausgesetzt zu sein, zieht das Hartholz sich gleichmäßig zusammen. Die Wirkung der natürlichen Austrocknung zeigt sich bei runden, von der Rinde befreiten Stämmen in der Art, daß sie auf der, am wenigsten den Sonnenstrahlen ausgesetzten Seite spalten und sich öffnen und beim Trocknen etwaige, durch Harzadern abgegrenzte Stücke ausfallen, während alles geschnittene Holz während des Trocknungsvorganges von der, dem Herzen zunächst gelegenen Seite zusammenschrumpft. Die Geneigtheit, beim Trocknen zu spalten, findet sich bei allen Harthölzern. Wenn die Stämme im Saft und im grünen Zustande geschnitten und Sonne und Wind in besonderem Maße ausgesetzt sind, erfolgt die Verdunstung des Wassers sehr schnell, und es tritt naturgemäß ein starkes Schwinden und Reißen der Hölzer ein. Auf diese Weise entstehen meist an den Enden der frisch geschnittenen Hölzer Risse und Sprünge. Diese namentlich bei dem tasmanischen Stringybark beobachtete Erscheinung soll indessen als ein ernstlicher Fehler nicht zu betrachten sein, da die — zwar nicht wünschenswerten — Risse die Festigkeit und Haltbarkeit nicht beeinflussen. Die anfänglich eintretenden Risse schließen sich bei fortschreitender Austrocknung allmählich wieder, bis schließlich das ganze Stück wieder vollkommen zusammengefügt ist. Andererseits wird wiederum zugegeben, daß die in grünem Zustand verschifften und später schärferen klimatischen Bedingungen wie Hitze und Wind ausgesetzten Harthölzer in solchen Fällen nicht standhalten und bis zu einem gewissen Grade reißen und sich werfen. Wenn die Ecken und Seiten nicht geschützt sind, trocknen die Fasern an der Außenseite naturgemäß viel schneller ein als im Innern und bleiben im Innern feucht. Die unter der Oberfläche zum Teil getrockneten Teile ziehen sich zusammen und reißen dabei. Die australischen Harthölzer werden unausgetrocknet verkauft, und es beträgt bei den tasmanischen Hölzern das übliche zugelassene Maß des Zusammenschrumpfens $\frac{1}{4}$ bis 1 Zoll auf 1 Fuß oder 4 bis 8 v. H.

Ein allgemeiner Nachteil des Hartholzes besteht somit auch in der Geneigtheit, sich zu werfen und zu verdrehen und unregelmäßig einzuschrumpfen sowie in der Neigung zum Spalten. Die während der Austrocknung entstehenden Risse oder Spalten sind bei bestimmten Hölzern charakteristisch und zufolge der faserigen Struktur in mehr oder minder hohem Maße vorhanden, indessen in keiner Weise von nachteiligem Einfluß auf die Güte des Holzes.

Das Verhalten des Holzes gegen Feuchtigkeit bildet eine der, bei der Verwendung in der Technik in Anspruch genommenen und den bautechnischen Wert bestimmenden Eigenschaften des Holzes. Mit dem Feuchtigkeitsgehalt des Holzes ändert sich auch

der Rauminhalt und die Festigkeit des Holzes und wird die Aufnahme organischer Flüssigkeiten erleichtert. Außerdem ist in vielen Fällen der Verwendung die Dauerhaftigkeit des Holzes von der Widerstandsfähigkeit gegen wechselnden Zutritt von Luft und Feuchtigkeit abhängig, da das Holzgewebe leichter zerfällt, wenn es abwechselnd feucht und trocken ist.

3. Regelmäßige Fehler des Holzes.

Das Holz besitzt neben seinen zahlreichen Vorzügen auch gewisse regelmäßige Fehler von verschiedener Art. Zu den Fehlern gehören zunächst kleinere und größere Risse.

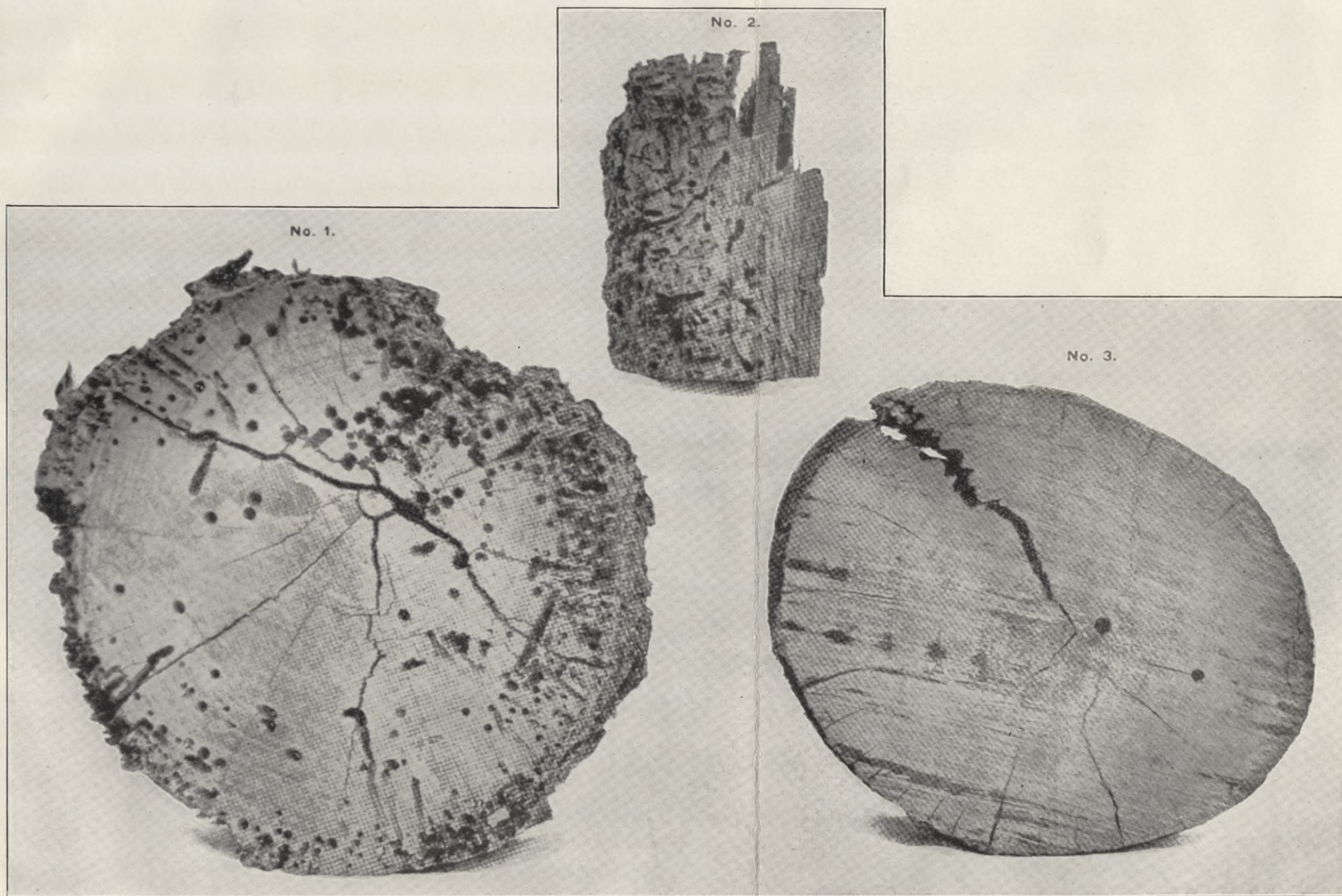
Die bei der Austrocknung des Holzes durch Schwinden oder Schrumpfen entstehenden Risse werden als Strahlenrisse bezeichnet. Sie gehen in radialer Richtung von der Außenseite oder dem Umfang nach der Mitte des Stammes oder vom Splint nach dem Kern des Holzes. Sie sind bei der Ruster, dem tasmanischen Blue Gum und anderen Gums sehr häufig; auch Eichen und andere Harthölzer sind sehr zu Rissen an den Enden geneigt.

Kernrisse verlaufen entgegengesetzt wie die Strahlenrisse bei aufgespaltenem Rundholz vom Kern nach dem Splint. Sie laufen im allgemeinen in der Richtung der Markstrahlen über den ganzen Querschnitt, zuweilen auch nur in einem geringen Abstand von der Mitte aus. Sie gehen unter Umständen nur in einer einzigen Linie, manchmal auch in Form eines Kreuzes oder führen auch mehrere Radien vom Herz des Holzes aus und werden dann Sternrisse genannt. Sie finden sich meistens an den Enden der Stämme, und bei den Handelshölzern selten auf der vollen Länge. Beim Teakholz und anderen tropischen Hölzern treten sie zuweilen in der Mitte des Stammes auf und können nicht eher entdeckt werden, bis sie aufgeschnitten sind. Bretter aus dem Kern reißen oft von oben nach unten und zeigen die sog. Kernspaltung.

Die Risse und Sprünge können höchst unangenehm sein; stark rissige Hölzer sind unter allen Umständen fehlerhaft und überhaupt nicht oder nur ausnahmsweise zu verwenden.

Wenn die Jahresringe von einander getrennt sind und Lücken aufweisen, entstehen zwischen den Jahresringen Klüfte oder Ringklüfte. Die gehen zuweilen durch den ganzen Stamm, in den meisten Fällen indessen nur auf eine kurze Länge. Beim Abschneiden eines Stückes von 0,45 bis 0,6 m Länge ist der Fehler fast, wenn nicht ganz verschwunden. Beim Verschneiden des Holzes in kleine Stücke kann der Fehler einen Verlust bedeuten, bei größeren Balken ist er nicht von Belang.

Die Äste bezeichnen die Stellen, an denen im alten Stamm eine Verteilung oder ein Zweig beabsichtigt war. Da die Äste die Träger der Nadeln bzw. Blätter sind, kann ein Wachstum der Bäume ohne Äste nicht erfolgen, und Äste sind somit nicht zu vermeiden. Die größte Entfernung der Äste richtet sich nach der Länge der Höhentriebe. Wenn die Äste im jugendlichen Alter der Bäume im dichten Walde absterben und die schwachen und abgestorbenen Äste von dem lebenden Holz überwachsen werden, kann nach Verlauf von 100 und mehr Jahren der untere Stammteil aus vorwiegend astfreiem Holz bestehen. Über dem unteren Drittel bis Viertel der ganzen Stammhöhe finden sich zahlreiche Äste von geringerem, höher hinauf von größerem Durchmesser. Die größte Entfernung der Äste wird bei den Nadelhölzern angetroffen. Einige Hölzer, welche in großen Abständen keine Zweige tragen, wie Oregon, Californian Red Wood, Tasmanian Blue Gum, Kauri Pine und andere, sind in ziemlichen Längen ohne Äste zu haben. Europäische Nadelhölzer, insbesondere Fichte, mit geringem Ab-



BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

stand der Zweige und solchen näher dem Boden, enthalten eine große Anzahl von Ästen. Manche Äste werden in ausgezeichneten Stämmen gefunden, und so hat es keinen Wert, Holz frei von Ästen zu verlangen. Nur in solchen Fällen bestimmter Art, wo auf Astreinheit besonderes Gewicht gelegt wird, sind eingewachsene Äste als das Holz schädigend anzusehen. Lose Äste lassen sich vermeiden, werden aber in gesundem Kiefernholz selten gefunden.

Gradheit des Wuchses ist in vielen Fällen eine Notwendigkeit. Beim Einkauf von Holz ist deshalb hauptsächlich auf schlicht und gerade gewachsenes Holz zu sehen. Bei dem Geschlecht der Koniferen ist in der Längsrichtung die natürliche Richtung des Wuchses gerade, und es liegt nur selten der Fall einer schiefen oder geneigten Richtung vor. Dagegen gibt es sehr feste und einige der festesten Hölzer, welche verflochtene oder verdrehte Fasern aufweisen. Beim Drehwuchs verlaufen die Fasern schief und spiralförmig. Der Drehwuchs beeinträchtigt die Spaltbarkeit des Holzes und macht es insbesondere auch für Eisenbahnschwellen untauchlich. Ebenso ist ein ungleichförmiger Jahrringbau nachteilig und gleichmäßiger Jahrringbau erwünscht. Weitere Schäden bestehen aus Löchern und faulen Stellen im Holz.

Das australische Hartholz kommt oft durch die Anwesenheit von Gummiadern in Verfall. Diese finden sich mehr oder weniger bei sämtlichen Holzarten. Das Gummi, welches die Poren des Holzes durchdringt, ist öfters im Überfluß vorhanden, tritt lagenweise zwischen den Jahresringen auf und trennt die Ringe voneinander. Die Festigkeit des Holzes wird in vielen Fällen dadurch verringert, und daher sind zu viele Gummiadern für manche Zwecke als ein ernstlicher Fehler zu betrachten. Zuweilen tritt das Gummi in Form von runden Knoten auf, die sich mit der Zeit lockern, ein Fehler, der sich allerdings nicht sehr häufig zeigt. Für bestimmte Zwecke muß das verwendete Holz frei von Gummiadern sein.

Das Splintholz ist bei allen Holzarten ohne Zweifel verwerflich, da es den Witterungsverhältnissen nicht wie das Kernholz widersteht und in der Regel zuerst verfällt. Es ist indessen in der Praxis unmöglich, ein Holz von großen Abmessungen ohne Splint zu erhalten. Oregon Pine ist das einzige, viel benutzte Holz, welches frei von Splint sein soll. Bei der Verwendung von australischem Hartholz ist es auch üblich, das Herzholz zu vermeiden, da es nach Festigkeit und Haltbarkeit mangelhaft ist.

Im allgemeinen gestatten die Fehler des Holzes mit wenigen Ausnahmen eine bestimmte Verwendungsart, machen andere dagegen unmöglich und beeinträchtigen auf diese Weise den Gebrauchswert des Holzes sehr.

4. Brennbarkeit.

Die Verwendung der Bauhölzer wird in gewissem Umfange durch ihre Brennbarkeit d. h. durch die größere oder geringere Entzündlichkeit eingeschränkt. Die verhältnismäßig geringe Entzündbarkeit ist bei Hochbauten und solchen Ingenieur- und sonstigen Bauten wie Tunnel- und Untergrundbauten von größter Wichtigkeit, bei welchen Schutz vor dem Feuer von größter Bedeutung ist. Die Brennbarkeit ist abhängig von der physikalischen Beschaffenheit (Porosität) und dem Gehalt an Wasserstoff. Das weiche Holz hat einen hohen Grad von Brennbarkeit, und es ist besonders harzhaltiges (wasserstoffreiches) brennbarer als schweres. Da das Holz wie jeder organische Stoff bei Anwendung entsprechend hoher Temperatur und genügend langer Einwirkungsdauer der Vergasung, Verkokung bzw. Verbrennung anheimfällt, ist es nicht möglich, es vollkommen feuersicher zu machen. Das Bestreben ist daher darauf

gerichtet, ihm seine leichte Entflammbarkeit zu nehmen und es schwerer entflammbar zu machen, d. h. die Verkohlung des Holzes möglichst zu verlangsamen. Dies geschieht durch die Benutzung bestimmter Salze. Bei verschiedenen Verfahren ist die praktische Brauchbarkeit erwiesen. Sie entsprechen jedoch nicht der Forderung, daß das Verfahren nicht zu teuer sein darf. Neuerdings ist man auch dieser Forderung gerecht geworden, und es soll gelungen sein, die Gefahr einer Feuersbrunst zwar nicht zu verhindern, aber wesentlich einzuschränken. Bei einigen, im Jahre 1912 in Groß-Lichterfelde angestellten Versuchen über die Brennbarkeit von getränktem und ungetränktem Holz hat sich herausgestellt, daß die Brennbarkeit durch das Tränken beim Buchenholz um etwa 15 v. H., beim Kiefernholz um etwa 20 v. H. vermindert wurde¹⁾.

Das australische Hartholz zeichnet sich neben anderem noch durch eine sehr bemerkenswerte Eigenschaft aus, nämlich durch seine schwere Brennbarkeit. Um einen Überblick über die Widerstandsfähigkeit der Hölzer gegen Feuer zu erhalten, sind vor mehreren Jahren seitens der Britischen »Fire Prevention Committee« mit Jarrah- und Karriholz Versuche in bezug auf ihre Entzündbarkeit angestellt worden. Die Erfolge waren befriedigend, und als Ergebnis wurde festgestellt, daß ein mit Jarrah und Karri hergestelltes Gebäude namentlich hinsichtlich der Fußböden außergewöhnlich widerstandsfähig gegen Feuer sein würde. Der Widerstand gegen Feuer ist bei einem im Jahre 1902 stattgehabten Brande in den Viktoria Docks in London besonders in Erscheinung getreten. Mehrere mit Pflasterklötzen aus Jarrahholz beladene Eisenbahnwaggons brannten bis auf die Eisenteile vollständig nieder, die Jarrahklötze selbst blieben bis auf eine oberflächliche Verkohlung der äußeren Schichten erhalten. Während die großen Weichholzlager einer Firma fast vollständig zerstört wurden, fand das Feuer an einem Stapel Jarrahholz seinen Halt. Dieser ermöglichte es der Feuerwehr, die Weiterverbreitung des Feuers zu verhindern und den Schaden möglichst einzuschränken. Über die Widerstandsfähigkeit der Hölzer gegen Feuer sind auch seitens des Kgl. Materialprüfungsamtes in Groß-Lichterfelde Untersuchungen angestellt worden, bei denen die Beurteilung nach dem Gewichtsverlust bei tunlichst lufttrockenem Holz und der Querschnittsverminderung erfolgte. Setzt man beide Werte für Kiefernholz = 100, so ergeben sich diejenigen für Eiche zu 75. Für Jarrah und Karri haben sich die gleichen Verhältniszahlen ergeben.

H. Dauer des Holzes.

1. Widerstand gegen die Angriffe von Insekten.

Das Holz ist in der Luft und im Meerwasser den Angriffen von Insekten verschiedener Art bezw. deren Larven ausgesetzt und wird durch Insekten- oder Wurmfraß angegriffen. So wird der Splint von verschiedenen einheimischen Baumarten in kurzer Zeit durch Splintkäfer zerstört. Auch beim australischen Hartholz zerfällt das Splintholz oft zu einem feinen Pulver infolge der Tätigkeit der Larve eines kleinen Insekts, welche sich indessen nur auf das Splintholz beschränkt.

Hiermit sind nicht zu verwechseln die häufig beim Tallowwood und vielen Neusüdwaleshölzern in Form von Nadelstichen sich vorfindenden regelmäßigen kleinen Löcher, welche als *Pin Holes* bezeichnet werden. Nach einer Erklärung des Regierungssachverständigen für Insektenkunde in Neusüdwaales ist die Ursache dieser Löcher auf eine Anzahl Käfer verschiedener Gattungen zurückzuführen. Diese nagen sich in das

¹⁾ Näheres s. Zentralblatt der Bauverwaltung, Jahrgang 1913, S. 220 über »Feuersicheres Holz.«

Holz ein, um sich zu ernähren oder um ihre Eier in die Zellen zu legen. Sie greifen selten einen im Wachstum befindlichen Baum oder höchstens dann an, wenn derselbe im Absterben begriffen oder gefällt ist und durch den Geruch des trockenen oder abgestorbenen Holzes die Käfer heranzieht. Wenn dagegen das Holz aufgesägt und getrocknet ist, greifen die Käfer das Holz nicht wieder an und besteht keine Gefahr, daß weitere Löcher hervorgerufen werden. Diese Angriffe sind bei den Eukalyptushölzern immer örtlich und scheinen das Holz nicht zu beschädigen, es sei denn, daß das Holz bei allzu zahlreichem Auftreten der Pin Holes unansehnlich wird. Wenn die Käfer jedoch das Splintholz bei anderen weichen Hölzern angreifen, können sie die ganze Außenseite des Baumes zerstören.

Die australischen Harthölzer besitzen z. T. die wertvolle Eigenschaft, einen großen Schutz gegen die Angriffe von Land- und Wasserinsekten, insbesondere gegen solche der weißen Ameise und dem Tereidowurm zu gewähren. Bestimmte Arten von weißen Ameisen oder Termiten (*Termes fatalis*) sind in den heißen Ländern ein Schrecken. Sie dringen in die Wohnungen der Menschen und richten dort an vegetabilischen und animalischen Stoffen großen Schaden an. Sie nagen Gänge in das Holz der Bäume, höhlen Holzgeräte und sogar hölzerne Häuser inwendig derart aus, daß das Holz zuletzt völlig aufgezehrt wird und bei Häusern nur ein leicht zerbrechliches Gerüst stehen bleibt. Während sonst jedes Holz von der weißen Ameise zerfressen wird, sollen sich gesundes Jarrahholz, welches frei von Splintholz ist, und Karri gegen die Angriffe in den gemäßigten Teilen von Australien als widerstandsfähig, dagegen in einigen Gegenden des nordwestlichen Australiens nicht als widerstandsfähig erwiesen haben. Karri leidet selten über das Splintholz hinaus.

Von den Organismen des Meeres verursachen die verschiedenen Arten von Bohrmuscheln den größten Schaden. Insbesondere richten die dazu gehörigen Bohr-, Schiffs- oder Pfahlwürmer (*Teredo navalis*)¹⁾, welche sich nicht allein in australischen und indischen, sondern auch in europäischen Gewässern wie Nord- und Ostsee vorfinden, in den Häfen und Werften große Verwüstungen am Holz an. Sie greifen fast alle bekannteren Holzarten an und durchbohren sie innerhalb kurzer Zeit derart, daß fast nur die Wandungen der Bohrlöcher übrig bleiben und das Holz einem Bienenwaben gleicht. Gewöhnliches Kiefernholz wird vom Bohrwurm in ganz kurzer Zeit zerstört, und selbst Eichenholz von bester Beschaffenheit fällt in zwei bis drei Jahren der Zerstörung anheim. Andererseits gibt es in Australien einige Hölzer, welche nicht angegriffen werden. In Neustidwales haben Versuche bei Hafenbauten erwiesen, daß ungerindetes Turpentineholz bei Pfählen eine große Widerstandsfähigkeit gegen den Bohrwurm erwiesen hat, und es ist nach dortiger Ansicht für diesen Zweck das haltbarste aller australischen Harthölzer. (Abb. 1 bis 3).

Nach Mitteilungen aus Westaustralien leidet gewöhnliches, nicht besonders geschütztes Jarrah in den Gewässern der gemäßigten Zone keinen sichtbaren Schaden von *Teredo* und anderen Bohrwürmern, vorausgesetzt, daß es sich um ausgesuchtes Holz handelt. Nach Verlauf von 30 jährigen Beobachtungen in Australien hatte man die Hölzer ebensogut wie im Anfang gefunden. Wie bei allen anderen anwendbaren Hölzern ist jedoch in tropischen Gewässern ein Schutz mit einer besonderen Masse erforderlich. Ungeschütztes Karri ist gegen Bohrwürmer nicht widerstandsfähig und sollte dort wo sie vorkommen, nicht verwendet werden. Bei einem Überzug mit einer Schutzmasse haben sich Pfähle aus Karri jedoch als befriedigend erwiesen.

¹⁾ »Der Bohrwurm und seine Bedeutung für den Hafenbau« von Marine-Oberbaurat TROSCHEL. Zeitschrift des Verbandes Deutscher Archit.- und Ing.-Vereine 1913 S. 103.

2. Zerstörung des Holzes durch pflanzliche Schmarotzer.

Das Holz ist wie alle organischen Stoffe verhältnismäßig wenig widerstandsfähig und einer mehr oder minder raschen Zersetzung, Zerstörung und Auflösung unterworfen. Die Ursache sind entweder die atmosphärischen Einflüsse oder die zerstörende Einwirkung pflanzlicher und tierischer Feinde. Wenn das Holz dauernd der Einwirkung des Wassers und des Sauerstoffs der Luft oder wechselnden Witterungseinflüssen ausgesetzt ist, besitzt es als organische Substanz die Eigenschaft, leicht in Fäulnis überzugehen. Die Fäulnis ist der größte Fehler des Holzes. Alles Verfaulen geht von der Zerstörung der Saftbestandteile aus. Die Zerstörung der Fäulnis besteht in Verwesen, Vermodern, Vermorschen, Verstocken, und es entsteht auf der Oberfläche Holz- oder Hausschwamm. Der Sauerstoff der Luft und damit die atmosphärischen Einflüsse bewirken die langsame Zersetzung oder Verwesung. Bei ziemlich feuchter Luft kommt es zur Vermoderung. Länger einwirkende Feuchtigkeit oder stete Berührung mit nassem Boden oder abwechselnde Nässe und Trockenheit bewirkt nasse Fäulnis, und es entsteht eine nasse braunrötliche Masse. Mangelnder Luftwechsel bei geringem, aber wechselndem Feuchtigkeitszustande erzeugt trockene Fäulnis, Stockung oder Vermoderung. Dabei entsteht eine trockene und mürbe Masse. Die Ursache dieser verschiedenen Zerstörungs- oder Fäulnisvorgänge ist auf die Tätigkeit niedriger Organismen, meist Fadenpilzen, zurückzuführen. Die Sporen der Pilze gelangen durch die Übertragung von Luftströmungen in das Holz, indem sie am Stamm an vertrockneten Ästen, Wundstellen und Aehnlichem anfliegen, oder der Pilz tritt vom Boden aus in die Wurzel und wächst von dort weiter in den Stamm hinauf. Die Pilzsporen setzen sich bei günstigen Lebensbedingungen, wie vor allem Feuchtigkeit, günstigen Temperaturen, stillstehender Luft und Lichtmangel, in kurzer Zeit in die ganze Masse des Holzes und bringen dessen organische Stoffe zur Zersetzung. Die Pilzarten besitzen die Fähigkeit, größere Mengen Wasser anzusammeln und festzuhalten, und ermöglichen damit auch anderen Kleinlebewesen, wie gewissen Bakterienarten, ein gedeihliches Fortkommen. Das Zusammenwirken von Pilzen und Bakterien hat die oft erstaunlich schnelle Zerstörung des Holzes zur Folge. Die verschiedenartigen Pilze und Kleinlebewesen zerstören teils das lebende, teils das gefällte und verarbeitete Holz.

Der die trockene Fäulnis verursachende Pilz ist unter dem Namen »Merulius lacrymans«, tropfender Faltenschwamm oder Hausschwamm, bekannt. Der Pilz bildet von den in Deutschland vorkommenden und auf faulendem Holz oder an alten Baumstämmen wachsenden 12 Arten der Pilzgattung Merulius die wichtigste hierher gehörige Art. Bei den in neuerer Zeit in amtlichem Auftrage angestellten Untersuchungen¹⁾ über die Unterscheidung, Entstehung und Verbreitung des echten Hausschwammes ist festgestellt worden, daß neben Merulius domesticus noch zwei andere, nahe verwandte Meruliusarten, wie Merulius silvester und Merulius minor — wilder und kleiner Hausschwamm — auftreten, die bisher vielfach mit dem echten Hausschwamm identifiziert und verwechselt worden sind. Außerdem ist der Hausschwamm noch mit anderen Hausschwammarten vergesellschaftet, und es kommen Coniophora mit Coniophora und Polysporus häufig zusammen vor. Der Hausschwamm befällt bei Feuchtigkeit, Licht- und Luftmangel

¹⁾ 1. »Hausschwammforschungen«. In amtlichem Auftrage herausgegeben von Prof. Dr. MÖLLER und zwar 6. Heft: Die Merulius-Fäule des Bauholzes von Dr. R. FALCK 1912 Jena. Verlag von GUSTAV FISCHER.

2. Kritik über »Hausschwammforschungen« von MOORMANN. Zeitschrift des Verbandes Deutscher Arch.- u. Ingenieurvereine, Jahrgang 1913, Nr. 24.

jedes Holz und findet seine Ernährung hauptsächlich in den Markstrahlzellen des Holzes. Dadurch, daß die Unterlage oder das Mycelium des Pilzes abgestorbene Baumstämme, Balken, Bretter und dgl. durchwuchert oder Gährungserreger ausscheidet, tritt eine Auflösung der Bestandteile des Holzes und damit die Zerstörung ein. Nach den neueren Untersuchungen erfolgt die Ansteckung vornehmlich durch die mikroskopisch kleinen Fortpflanzungskeime des Pilzes, die Sporen. Diese werden durch die Fruchtkörper in ungeheurer Zahl ausgebildet; Vorbedingung dafür ist ein gewisses Maß von Feuchtigkeit, ohne das der Schwamm sich nicht entwickeln kann. Der Befall des Holzes durch die Erreger der Trockenfäule sowie die meisten anderen holzerstörenden Pilze erfolgt bereits an den Produktionsorten, sowie vorzugsweise auf den Lagerplätzen, wo die Hölzer auf den freien Oberflächen, den Schnitt und Wundflächen, sowie in den sich bildenden Trockenspalten von den Keimen der an alten Holzabfällen überall wachsenden Erreger angesteckt werden.

Alle Bäume und alles Holz werden durch Pilze angegriffen, doch sind einige dem mehr als andere ausgesetzt. So ist die Red cedar (*Juniperus virginiana*) und die Cypressen (*Taxodium distichum*) verhältnismäßig frei von Pilzen und deshalb weniger dem Verfall unterworfen.

Nach Angaben aus Australien ist australisches Hartholz weniger der nassen Fäulnis ausgesetzt, indessen in gefälltem und geschnittenem Zustande mehr oder weniger der Trockenfäule unterworfen. Sie zerstört die Faser und versetzt diese schließlich in einen pulverförmigen Zustand. Dies trifft im allgemeinen bei solchem Holz zu, welches der Feuchtigkeit ausgesetzt und nicht gelüftet war, besonders aber dann, wenn das Holz in grünem Zustand verwendet wurde. Eisenbahnschwellen, bei denen die Vorbedingungen zutreffen, werden sehr leicht von Trockenfäule befallen. Man hält die Trockenfäule für ansteckend und ist der Meinung, daß sie wahrscheinlich durch den Zerfall des Saftes verursacht oder wenigstens unterstützt wird. Man hat gefunden, daß der Saft zerfällt, wenn er der Luft ausgesetzt wird, und es wird daher die Anwesenheit des Saftes als die hauptsächlichste Ursache der trockenen Fäulnis betrachtet. Wenn nicht außerordentlich günstige Bedingungen vorliegen, ist erfahrungsgemäß Jarrah bei seiner Anwendung frei von aller Gefahr vor trockener Fäulnis. Dagegen ist das in jeder anderen Hinsicht beinahe unübertroffene Karriholz als Schwellenholz zur Entwicklung der trockenen Fäulnis geneigt, wenn es in grünem Zustand in feuchtem Boden benutzt wird.

Wenn bei Jarrah eine Zersetzung nicht stattfindet und ein Schutz gegen trockene Fäulnis besteht, so wird dies auf den Umstand zurückgeführt, daß 99,5 v. H. des Saftgehaltes entweder aus Feuchtigkeit oder flüchtigen Bestandteilen bestehen und der Säuregehalt sehr gering ist. Beim Karri hat man gefunden, daß der Saft — der Luft ausgesetzt — zerfällt und einen größeren Einfluß auf Metalle ausübt, als dies bei dem Saft anderer Hölzer der Fall ist.

3. Haltbarkeit im allgemeinen.

Bei der Dauer des Holzes kommt zunächst in Betracht, unter welchen Verhältnissen und in welcher Art es gewachsen, geschlagen und getrocknet ist. Die Dauer hängt ferner wesentlich von den Umständen und Bedingungen ab, unter denen es verwendet wird. Das Holz ist in trockenen Klimaten von längerer Dauer als unter feuchten klimatischen Verhältnissen. In der Luft haben manche Holzarten bei fortwährender Trockenheit, wenn sie im Schatten und gegen Regen geschützt sind, eine lange Dauer, und selbst gewöhnliches Holz hält in trockenen Lagen unter Umständen Jahrhunderte. Beim

Wechsel zwischen Naß und Trocken leidet selbst das beste Holz und hält sich Kiefernholz höchstens 20, Eichenholz 50 Jahre. In stets trockenem oder gleichmäßig trockenem Boden kann das Holz Jahrhunderte halten. Dagegen wird die Dauer bei Berührung des Holzes mit dem Boden in hohem Maße beeinträchtigt, wenn beständiger Wechsel zwischen Sonne und Feuchtigkeit herrscht. In solchem Boden und in Bergwerken geht Holz rasch zu Grunde. Ebenso leidet das Holz, welches unmittelbar dem Seewasser und fortwährender Berührung zwischen Wasser und Luft ausgesetzt ist. Unter reinem fließendem Wasser besitzen manche Holzarten eine lange Dauer, und beständig unter Wasser hält sich das Holz im allgemeinen am besten. So halten Buche, Ulme, Erle im Wasser Jahrhunderte, Eichenholz gegen 1000 Jahre. Die Dauer des Holzes ist somit unter günstigen Verhältnissen eine sehr bedeutende.

Von den Nadelhölzern stehen Tanne und Fichte der Kiefer in bezug auf die natürliche Lebensdauer weit nach. Bei harzreichem und nicht zu rasch gewachsenem Holz der besseren Nadelbaumarten zeichnet sich das Holz der Nadelbäume durch große Dauerhaftigkeit aus. Kiefernholz hat wegen seines bedeutenden Harzgehaltes selbst in feuchter Lage und im Wasser eine Dauer, welche jene des Tannenholzes weit übersteigt und derjenigen des Eichenholzes nahekommmt. Kiefer, Lärche und Eiche können zu den dauerhaftesten Hölzern gerechnet werden.

Die australischen Harthölzer bilden das am meisten haltbare Holz. Sie halten, der Hitze und Feuchtigkeit ausgesetzt, gut stand. Die ungefähre Dauer von Brücken- und Hafenhölzern ist nach der örtlichen Lage und den klimatischen Verhältnissen naturgemäß sehr verschieden. Brückenholz aus Ironbark hatte gemäß Nachrichten vom Jahre 1906 ungefähr 40 Jahre lang gehalten, und es wurden Beispiele verzeichnet, nach denen Pfähle aus Turpentine nach 30 bis 40 jähriger Verwendung in Salzwasser völlig gesund und ohne irgendwelche Beeinträchtigung befunden wurden. Auch das Jarrah- und Karihholz soll im Wasser oder selbst in feuchtem Boden dauerhaft sein. Nach Angabe von EDNIE BROWN — früher Forstkonservator in Westaustralien — vom Jahre 1899 ist die Zweckmäßigkeit des Jarrahholzes für Pfähle oder alle Arten von Arbeiten, bei denen ein Eintauchen des Holzes in Salz- oder frischem Wasser stattfindet, durch die Praxis erwiesen. Bei Häfen und Brücken in Westaustralien verwendete Pfähle und Balken haben 60 Jahre gehalten. Das Holz war nach Ablauf dieser Zeit noch vollkommen gesund und ohne irgendwelches Anzeichen von Verfall, schien im Gegenteil härter, fester und offenbar auch haltbarer zu sein als frisch geschnittenes Holz. Nach einer Äußerung des Oberingenieurs der Eisenbahnen in Westaustralien vom Jahre 1906 ist Jarrah in bezug auf die Haltbarkeit zweifellos eines der besten westaustralischen Hölzer. Es hat sowohl in als über dem Boden eine bedeutende Haltbarkeit. Zu Flußbrücken verwendete Pfähle waren nach Verlauf von 54 Jahren noch in einem nach jeder Richtung hin vollkommenen Zustande. Pfähle, die nach 30jähriger Benutzung aus Werftanlagen und Hafendämmen herausgezogen wurden, befanden sich noch in dem gleich guten Zustande wie dem der ursprünglichen Verwendung. Von Karri ist nicht allgemein erkannt, daß es für Untergrund- und Wasserbauten geeignet ist. Es ist jedoch festgestellt, das es in solchen Fällen 30 bis 40 Jahre mit nur sehr geringen Anzeichen von Verfall gelegen hat. Bei oberirdischen Bauten von Werften und Hafendämmen wurde es nach 20 jähriger Dauer herausgenommen und nicht nur ebenso gut wie ursprünglich, sondern sogar besser befunden. Es war durch und durch gesund und außerordentlich hart, so daß es mit gewöhnlichen Werkzeugen kaum zu bearbeiten war.

Das Holz ist bei der Verwendung zu Eisenbahnschwellen besonders ungünstigen Verhältnissen ausgesetzt, und es trifft dies in erhöhtem Maße zu, wenn diese in ein zweckmäßiges Bettungsmaterial eingebettet sind. Während die Eiche unter günstigen Ver-

hältnissen an einigen Stellen eine Dauer von 2000 Jahren hat, hält die beste amerikanische Eiche bei Eisenbahnschwellen nur 8 bis 10 Jahre und zerfällt in besonderen Fällen schon nach 3 Jahren. Einige Weichholzarten halten für diesen Zweck besser als einige Hartholzarten. Bei geeigneter Bettung beträgt die mittlere Dauer der Eisenbahnschwellen in natürlichem Zustande:

Holzart	Quelle		
	Hütte	Funck	australische Angaben
1. Nadelhölzer:			
Fichten- und Tannenholz	4—5	5	9—10 Jahre
Kiefern- und Lärchenholz	7—9	7	9—10 »
Yellow Pine und Zeder	—	—	6—10 »
2. Laubhölzer der gemäßigten Zone:			
Buchenholz	2½—3	3	—
Europäisches Eichenholz	15—20	14	10—16 »
Amerikanisches Eichenholz	—	—	6—12 »
3. Australische Harthölzer:			
Blackbutt und Turpentine	—	—	6 »
White Stringybark, Mahogany, Grey Box	—	—	18 »
Tallowwood und Murray Red Gum . . .	—	—	20 »
Grey Gum	—	—	22 »
Ironbark	—	—	25 »

Schwellen aus den haltbarsten ostaustralischen Harthölzern haben demnach in den Gleisen eine viel längere Lebensdauer als die gewöhnlichen, für diesen Zweck in Europa und Nordamerika benutzten Hölzer. Auch von Jarrah und Karri wird behauptet, daß sie eine bedeutend längere Lebensdauer nicht allein als Weichhölzer irgendwelcher Art, sondern auch als Eichenholz haben und für Schwellen die besten und dauerhaftesten Hölzer bilden. Ziffermäßige Angaben liegen indessen nicht vor.

Unter außergewöhnlich günstigen Fäulnisbedingungen befinden sich auch die im Bergbau verwendeten Hölzer. In den Gruben sind die Hölzer vielfach feuchter und warmer Luft ausgesetzt, und durch die feuchtwarme Grubenluft wird das Wachstum der Pilze begünstigt. Das Grubenholz ist infolgedessen in hohem Maße der Zerstörung durch die echten Holzpilze ausgesetzt. Man rechnet bei dem Kiefernholz mit einer Lebensdauer von 9 bis 12 Monaten, und es fallen auch eichene Grubenstempel in 3 bis 4 Jahren der gänzlichen Zerstörung anheim¹⁾.

Im allgemeinen ist bei dem Bauholze neben den technischen Eigenschaften die Dauerhaftigkeit von größter Bedeutung für die Beurteilung des Gebrauchswertes.

J. Schutzmittel gegen Schwinden und Zerstörung des Holzes.

Um das Holz gegen die nachteiligen Einwirkungen pflanzlicher und tierischer Organismen zu schützen und in gutem Zustand zu erhalten, ist es geboten, auf gewisse Vorsichtsmaßregeln und Schutzmittel Bedacht zu nehmen. So muß bei der Verwendung des Holzes zu Schiffsbauten den Angriffen des Bohrwurms vorgebeugt, bei der Benutzung

¹⁾ siehe Nachtrag.

des Holzes in den vor Feuchtigkeit geschützten Lagen wie bei Landbauten das Holz vor dem Wurmfraß geschützt werden. Im allgemeinen wird die Dauerhaftigkeit sowohl durch rationelle Behandlung des Holzes als in künstlicher Weise durch verschiedene Konservierungsverfahren erhöht. Zu den letzteren gehört das künstliche Austrocknen, das Auslaugen und Dämpfen, und die Tränkung des Holzes.

1. Trocknen des Holzes.

Um bei der Verwendung des Holzes die durch das Austrocknen entstehenden Übelstände zu vermeiden, sind Maßnahmen besonderer Art erforderlich. Diesen liegt der Gedanke zugrunde, bei frischem Holz die schnelle Verdunstung zu vermeiden und ein langsames Austrocknen herbeizuführen. Des Trocknen kann auf natürlichem Wege an der Luft und auf künstlichem Wege durch Darren geschehen. Das Trocknen an der Luft erfolgt bei den Weichhölzern beim Vorgang des Fällens, wenn das Entästen und Abrinden schon im Frühjahr erfolgt oder die Rinde noch einige Zeit nach dem Fällen des Baumes an demselben belassen wird. Bei dem weiteren Trocknen des Holzes an der Luft wird der Wassergehalt verringert. Während frisch gefälltes Holz etwa 50 v. H. Wasser enthält, findet sich bei dem unter Schuppen gelagerten nur 15 bis 20 v. H. Wasser vor. Das Trocknen des Holzes geht um so rascher vor sich, je größer die Oberfläche der betreffenden Holzstücke im Vergleich zu ihrem Rauminhalt ist. Im allgemeinen verliert das Holz die Hälfte bis drei Fünftel seines Wassergehaltes. Trotzdem die noch verbleibende Feuchtigkeitsmenge noch hinreichend ist, um die Entwicklung von Kleinlebewesen zu begünstigen, wird das Trocknen für ein gutes Konservierungsmittel gehalten, da es das Schwinden und Werfen bei der späteren Verwendung verhindert und das Holz widerstandsfähiger macht. Man hält daher allgemein beim Weichholz eine sorgfältige Austrocknung des Holzes für geboten und ist der Ansicht, daß nur gut ausgetrocknetes Holz zur Verwendung gelangen sollte.

Auch in Australien stimmen alle Autoritäten darin überein, daß für die australischen Harthölzer der natürliche Lufttrocknungsvorgang der am meisten zu empfehlende ist. Je langsamer dies von Anfang an geschieht, desto besser ist es. In der Praxis wird indessen der Behandlung des Holzes die erforderliche Fürsorge nicht gewidmet. Der Überschuß an Hölzern, ihr großes Gewicht und der hohe Arbeitslohn haben in Australien zu einer Vernachlässigung der Austrocknung geführt. Nach CHAMIER wurden früher im australischen Holzhandel Vorsichtsmaßregeln in bezug auf das Austrocknen des Holzes selten getroffen und war es nicht ungewöhnlich, daß frisch geschnittene Hölzer ohne Austrocknung und ohne Rücksicht auf die Folgen sofort benutzt werden. Dieser Umstand hat hauptsächlich zu den ungünstigen Ergebnissen im Ausfuhrhandel beigetragen und eine sehr schädliche Wirkung in bezug auf den Ruf der australischen Harthölzer auf dem Weltmarkt zur Folge gehabt. Auch in der Gegenwart geschieht von den Sägemühlen, wenn überhaupt, so doch wenig in bezug auf ein systematisches Austrocknen des Holzes, und es wird irgendwelche Vorsicht oft zum Schaden des ausgeführten Holzes vernachlässigt.

Behufs Vermeidung der verschiedenen Mißstände wird empfohlen, die Enden der frisch geschnittenen Hölzer mit einem fettigen Stoff zu bestreichen oder die frisch geschnittenen Stämme sorgfältig vor den Witterungsverhältnissen wie Sonne und Wind zu schützen und unter großen Schuppen aufzustapeln. Nach Mitteilungen der westaustralischen Regierung ist es für jede Art von Eukalyptusholz von wesentlichem Nutzen und von gutem Erfolg, wenn man das Holz vor dem Gebrauch zum Austrocknen

aufstapelt. Die Gewohnheit, frisch geschnittene Brückenhölzer und Schwellen sofort in Gebrauch zu nehmen und sie nach der Verwendung austrocknen zu lassen, ist in bezug auf die Dauer der Hölzer als nachteilig zu bezeichnen. Die durch das Aufstapeln verursachten geringen Mehrausgaben werden durch die längere Dauer des Holzes wieder aufgewogen. Auch die Mühlenbesitzer geben zu, daß bei Einführung einer derartigen Praxis nicht allein die Erscheinung des Holzes verbessert, sondern infolge der erhöhten Haltbarkeit ein Artikel von bedeutend höherem Wert erzielt werden könnte.

In Westaustralien ist es die Praxis des Staates, das Holz für Tischlerarbeiten, Hausbauten, Fußböden und dgl. abzuschälen und an den Mühlen wenigstens 12 Monate aufzustapeln. Das Endziel muß darauf gerichtet sein, daß nach hinreichender Austrocknung das Holz sich nicht mehr wirft oder dreht. Nach langjährigen Erfahrungen eines, von Baron von MÜLLER als Autorität bezeichneten, Beobachters kann das Hartholz, insbesondere auch Jarraholz, wegen seiner Dichte nicht im Stamm getrocknet werden. Ein Balken von 3,6 m Länge und 30 cm im Geviert schrumpfte nach Verlauf von 7 Jahren nach erfolgter Fällung beim Zerschneiden in Bretter fast ebensoviel zusammen wie frisches Holz. Der trocknende Einfluß wirkt auf die Stämme tatsächlich nur in den äußeren Teilen ein, und es sollten daher die Stämme nach dem Fällen auf einmal in die verlangte Größe geschnitten und das gesägte Holz sofort unter Schuppen gebracht und aufgestapelt werden. Zur Vermeidung des Werfens und Reißens sollte das Holz leicht mit dem zur Verfügung stehenden Sägemehl bedeckt werden, weil dieses als schlechter Wärmeleiter eine schnelle Verdunstung der natürlichen Feuchtigkeit des Holzes verhindert. Das Austrocknen nach diesem Verfahren erfordert beim Eukalyptusholz, insbesondere beim Jarrah in einer Größe von $7,5 \times 2,5$ cm eine Zeit von ungefähr 3 Monaten und bei solchen von 30×30 cm von ungefähr 12 Monaten.

Um Holz von größeren Stücken durch Trocknen an der Luft vollkommen trocken zu erhalten, ist eine sehr lange Zeit erforderlich. Bei zwei Stücken von Pitch Pine von je 4,8 m Länge und 30×30 bzw. 40×20 cm Querschnitt befand sich nach zweijährigem Austrocknen an der Luft in den äußeren Teilen nur 17 v. H., im Innern jedoch 25 v. H. Feuchtigkeit. Kleine Stücke von Jarrah und Karri enthielten in grünem Zustande 50 und 54 v. H., nach Verlauf von 6 Monaten 34 bzw. 38 v. H. und nach Verlauf von 3 Jahren 13 bzw. 14 v. H. Feuchtigkeit. Große Stücke derselben Hölzer von ungefähr 30×30 cm Querschnitt enthielten — offen aufgestapelt und gut gelüftet — nach dem Ende des ersten Jahres 39 bzw. 43 v. H., nach Verlauf von 3 Jahren 28 bzw. 31 und nach Verlauf von 6 Jahren noch 21 und 22 v. H. Feuchtigkeit. Red Gum und Blackbutt, welche in grünem Zustand 75 bzw. 61 v. H. Feuchtigkeit enthielten, zeigten nach den obigen Austrocknungsperioden einen noch größeren Anteil als Jarrah und Karri.

Im allgemeinen ist man in Australien der Meinung, daß bei den als Schwellen benutzten Hölzern die Mißstände der Trockenfäule verringert werden, wenn man ausgetrocknetes Holz verwendet und dieses in ein gut ausgetrocknetes Schotterbett legt. Der Frage der Austrocknung der Harthölzer hat man besondere Aufmerksamkeit zu schenken und sich zu vergewissern, daß nur ausgetrocknetes Holz zur Verwendung gelangt.

Wie die natürliche Austrocknung dient auch die künstliche oder das Darren des Holzes bei 50 bis 120° C hauptsächlich nur dazu, das Holz gegen größere Temperaturschwankungen unempfindlich zu machen. Das Trocknen kommt als Konservierungsverfahren für Hölzer, die den Witterungseinflüssen ausgesetzt sind und in feuchtem Boden liegen, indessen nicht in Betracht.

2. Auslaugen und Dämpfen des Holzes.

Bei der Frage der Holzkonservierung hat man früher der Frage der Unschädlichmachung des Zellsaftes bzw. seiner stickstoffhaltigen Bestandteile, der Eiweißkörper eine große Bedeutung beigelegt. In Wirklichkeit entspricht diese Anschauung den tatsächlichen Verhältnissen nicht, da die Menge der Eiweißstoffe im Verhältnisse zur Holzmenge verschwindend klein ist. Nichtsdestoweniger war das Bestreben darauf gerichtet, den Zellsaft zu entfernen oder auszulaugen und damit den Fäulnisvorgang des Holzes aufzuhalten. Das Auslaugen kann auf zweierlei Weise erfolgen und zwar entweder durch Einlegen des Holzes in fließendes Wasser oder durch Dämpfen des Holzes.

Die Verdrängung des Saftes erfolgt am häufigsten durch das Auslaugen des Holzes, wobei das letztere in fließendes Gewässer gebracht wird. Der Vorgang der Auslaugung vollzieht sich in natürlicher Weise beim Flößen des Holzes auf den Wasserstraßen. Beim Flößen wird der Saft durch das Flußwasser ausgelaugt, sodaß das Floßholz zu den gut ausgetrockneten Hölzern gehört und dem Schwinden weniger ausgesetzt ist. Da durch die Auslaugung den Zersetzungsorganismen der günstige Nährboden entzogen wird, ist das Floßholz zugleich widerstandsfähiger gegen Witterungseinflüsse als nicht gefloßtes. Der Zweck wird indessen nur in unvollkommener Weise erreicht, da das Verfahren bei stärkeren Stämmen längere Zeit, unter Umständen mehrere Sommer in Anspruch nimmt und auf diese Weise große Kosten erfordert.

Das Dämpfen des frischen Holzes geschieht in der Weise, daß man das Holz in geschlossenen Behältern der Einwirkung von überhitztem Wasserdampf auf die Dauer von 60 bis 80 Stunden aussetzt und dann durch Einleitung heißer Luft wieder trocknet. In der Absicht, den Zellsaft schneller und wirksamer zu entfernen, ging man zunächst beim Weichholz zum Dämpfen der Holzes über. Durch das Dämpfen des Holzes wird eine vorübergehende Sterilität herbeigeführt. Das gedämpfte Weichholz ist um 5 bis 10 v. H. leichter als das ungedämpfte, wirft sich weniger, trocknet schneller und nimmt langsamer Feuchtigkeit auf als gewöhnliches Holz. Zur Erwärmung des Holzes in seiner ganzen Masse sind indessen derartig hohe Wärmegrade erforderlich, daß dadurch das Holz in seiner Festigkeit geschädigt wird. Die Wirkung ist außerdem nicht von dauerndem Erfolg, und es fault gedämpftes Holz, den Witterungseinflüssen ausgesetzt, ebenso schnell wie rohes Holz.

Bei früheren Versuchen in Neusüdwaies wurde das Verfahren als zweckmäßig befunden. Die Wirkung auf drei typische Hartholzarten ergibt sich aus nachstehender Zusammenstellung:

Holzart	Frisch		Ausgetrocknet	
	Gewicht kg	Abmessungen cm	Gewicht kg	Abmessungen cm
Blackwood	49,5	30,9 × 5,1	23,4	29,2 × 4,9
Blue Gum (E. globulus) .	49,9	26,0 × 5,4	37,8	25,1 × 4,8
Stringybark	48,7	26,0 × 5,4	36,9	25,1 × 4,8

Man sieht daraus, daß das außergewöhnliche und für manche Zwecke ungünstige Gewicht des Hartholzes bis zu einem hohen Grade überwunden werden kann. Dies geschieht jedoch in mehr oder weniger hohem Maße auf Kosten der Festigkeit, und es dürfte in jedem Falle zu prüfen sein, auf welchen Umstand der größere Wert zu legen ist.

Ein ähnlicher Versuch zur Prüfung der verschiedenen Hölzer ist in Sydney mit Pflasterklötzen angestellt worden, welche 1 Jahr vor den Witterungseinflüssen geschützt und später 6 Stunden der Wirkung des Dampfes ausgesetzt wurden. Dabei wurden bei den einzelnen Holzarten folgende Gewichtsveränderungen festgestellt:

Tallowwood	1,3%	Gewichtsabnahme
Blackbutt	0,8%	Gewichtszunahme
Turpentine	3,9%	»
Spotted Gum	4,4%	»
Forest Mahogany	4,1%	»
Woolly Butt	7,1%	»

Diese Zahlen beweisen, daß Tallowwood und Blackbutt sich am wenigsten unter den atmosphärischen Einflüssen ändern.

Nach neueren Untersuchungen werden indessen beim Dämpfen des Holzes nur verschwindend geringe Mengen der tatsächlich durch Wasser auskochbaren Bestandteile entfernt. Das Dämpfen hat im allgemeinen als Vorbereitung für andere Verfahren gedient. Da indessen durch das Dämpfen des Holzes leicht eine Schädigung seiner Festigkeit eintreten kann, hat man bei der Tränkung von Bauhölzern das Dämpfen als vorbereitendes Verfahren wieder aufgegeben.

3. Tränken des Holzes.

Zu den Schutzmitteln gegen die Zerstörung des Holzes gehört in erster Linie das Tränken des Holzes mit verschiedenen fäulnishemmenden Stoffen. Man bezweckt damit, alle etwa schon im Holze vorhandene Pilzkeime usw. abzutöten, darauf alle durchtränkbar Teile des Holzes mit solchen Stoffen zu durchtränken und den Hinzutritt und eine Entwicklung neuer Keime oder Fäulniserreger zu verhindern. Um die Hölzer zur Aufnahme der Tränkungsflüssigkeit geeignet zu machen, geht dem eigentlichen Tränkungsverfahren mit den verschiedenen fäulniswidrigen Stoffen eine von diesen Stoffen mehr oder minder unabhängige Behandlung des Holzes voraus. Die verschiedenen Verfahren für Tränken von Eisenbahnschwellen und deren Erfolge sind im V. Teil des Handbuches der Ingenieurwissenschaften, 2. Band unter »Konstruktion des Oberbaues« S. 152, und neuere Verfahren und deren Anwendung auf Tränkung von Holzpflasterklötzen in dem Werk »Über die Verwendung des Holzes zu Pflasterzwecken«, Fortschritte der Ingenieurwissenschaften, 1. Gruppe 3. Heft, näher behandelt worden. Es erscheint daher nicht erforderlich, an dieser Stelle näher hierauf einzugehen, und wird auf obige Quellen verwiesen.

Die einzelnen Holzarten verhalten sich infolge des anatomischen Baues in der Aufnahmefähigkeit der Tränkungsflüssigkeit grundverschieden. Im allgemeinen findet eine vollständige Durchtränkung mit der Tränkungsflüssigkeit nicht statt. Das mit lebenden Elementen angefüllte und schnell faulende Splintholz und die angrenzenden Teile werden wohl immer leicht durchtränkt, das Kernholz, welches nur noch tote Zellen führt, ist dagegen nur ausnahmsweise für die Tränkungsflüssigkeit zugänglich. Bei der Kiefer ist eine Durchtränkung bis zur Kerngrenze möglich, dagegen läßt sich der Kern bei der Kiefer und Lärche schwer durchtränken. Fichte und Tanne setzen dem Eindringen der Tränkungsflüssigkeit ungleich höheren Widerstand entgegen. Der Grund hierfür ist teils im Bau des Holzes selbst, teils im größeren Harzreichtum des Tannen- und Fichtenholzes zu suchen. Die Buche, welche in ihrer ganzen Masse aus Splintholz besteht und zu ihrem Wachstum keiner Kernbildung bedarf, kann mit Tränkstoff durch

und durch getränkt werden. Wie die Kiefer nimmt auch die zu den Kernhölzern gehörige Eiche keinen Tränkstoff auf, und dies beschränkt sich auf den äußeren als Splint bezeichneten Teil des Holzkernes.

Die Tränkung wird bei solchen Erzeugnissen angewendet, die wie Eisenbahnschwellen, Telegraphenstangen, Bergwerks- und Baugerüsten oder als Hölzer zu sonstigen industriellen oder landwirtschaftlichen Zwecken in großen Massen verbraucht werden. Im allgemeinen ist die Tränkung des Holzes auf die Weichhölzer und das einheimische Buchenholz beschränkt. In den letzten Jahren ist man jedoch auch in Australien zur Tränkung von australischen Harthölzern übergegangen, in der Absicht, den bei Bau- und anderen Hölzern unerläßlichen Ablagerungsvorgang zu verkürzen, die Lebensdauer zu verlängern und das Holz insbesondere gegen die Angriffe von Land- und Wasserinsekten unempfindlich zu machen. Mit dem neuen Verfahren hat zuerst die Regierung von Westaustralien seit einer Reihe von Jahren umfassende Versuche angestellt und hat größere Anlagen errichtet, in denen der Holzbedarf der Staatseisenbahnen und dgl. behandelt wird. Später sind derartige Anlagen auch in Sydney und Neuseeland eröffnet worden, und es bestand die Absicht, weitere in allen Holzgegenden Australiens zur Ausführung zu bringen.

Ogleich die Tränkung keine vollkommene ist, steht doch unzweifelhaft fest, daß sie von günstigem Einfluß auf die Lebensdauer des Holzes ist. Über die mittlere Dauer von Eisenbahnschwellen in natürlichem und getränktem Zustande liegen folgende Angaben vor:

Holzart	Natürlicher Zustand		Getränkter Zustand		
	der Hütte	Funck	nach Angaben von		
			der Hütte	Funck	Australien
1. Nadelholz:					
Fichten- und Tannenholz	4—5	5	9—12	8—10	6—12 Jahre
Kiefern- und Lärchenholz	7—9	7	14—18	14—16	14—23 „
2. Einheimisches Laubholz:					
Buchenholz	2½—3	3	10—14	14—18	13—18 „
Eichenholz	15—20	14	20—25	20	—

In bezug auf die Gebrauchsdauer von hölzernen Telegraphenstangen ist seitens der Reichs-Telegraphenverwaltung festgestellt worden, daß die Gebrauchsdauer der Stangen bei

nicht zubereiteten Stangen	etwa 8 Jahre
Zubereitung mit Kupfervitriol	» 12 »
» » Quecksilberchlorid	» 14 »
» » Teeröl	» 21 »

beträgt. Bei guter Holzkonservierung kann somit die Haltbarkeit des Holzes auf das Doppelte und Dreifache gesteigert werden. Auch in Amerika hat man die Erfahrung gemacht, daß ziemlich weiche Hölzer getränkt viel länger halten, als die besten Hölzer, welche keiner Behandlung unterzogen wurden¹⁾.

Die Tränkungsmitel, welche zur Konservierung des Holzes dienen, sind entweder wässrige Salzlösungen oder ölige Flüssigkeiten. Sie sind nicht für jeden Verwendungszweck des Holzes geeignet und müssen deshalb dem besonderen Zweck angepaßt werden. Von den verschiedenen Mitteln besitzt das Teeröl für diesen Zweck besonders günstige Eigen-

¹⁾ siehe Nachtrag.

schaften. Es ist in hohem Grade Pilze und Bakterien tötend, wird nach Aufsaugung von der Holzfaser durch atmosphärische Niederschläge und Bodenfeuchtigkeit nicht wieder ausgelaugt und geht mit den Bestandteilen des Bodens keinerlei Verbindungen ein, die seine Wirksamkeit beeinträchtigen können.

Von den verschiedenen Tränkungsverfahren hat das Teerölsparverfahren von RÜPING in den meisten Kulturländern Anwendung gefunden, und so schreiben auch die größten Verbraucher von Holz in Deutschland, die Königl. Preußische Eisenbahnverwaltung und die Kaiserl. Deutsche Reichspost bei der Tränkung von Schwellen und Stangen mit reinem Steinkohlenteeröl das RÜPING-Verfahren vor. Diese Verwaltungen haben nun nicht allein in der Praxis Erfahrungen über die Lebensdauer von Eisenbahnschwellen und Telegraphenstangen gesammelt, sondern auch Versuche über die Wirkung der Tränkung auf die mechanischen Eigenschaften des Holzes angestellt. Die vom Kaiserl. Telegraphen-Versuchsamt vorgenommenen vergleichenden Versuche über die Biegefestigkeit von rohem und mit Teeröl getränktem Kiefernholz ergaben folgende Mittelwerte für die Erhöhung der Festigkeit der letzteren:

1. Bei 2 atm Luftdruck und 5 atm Flüssigkeitsdruck etwa 18 v. H.
2. » 3½ » » » 6½ » » » 12 »
3. » 5 » » » 8 » » » 16 »

Weitere von dem Königl. Materialprüfungsamt in Groß-Lichterfelde an je drei Probestücken angestellte Versuche führten zu nachstehendem Ergebnis:

		Rohes Holz		Getränkt		Erhöhung in %
		Grenzen	Mittel	Grenzen	Mittel	
Biegefestigkeit	kg/qcm	749—989	846	876—994	934	10,4
Druckfestigkeit zur Faser	>	408—419	414	454—483	466	12,6
Scherfestigkeit Spiegelfläche	>	93—102	99	104—105	105	6,1
> Wölbfläche	>	37— 94	60	89—103	95	58,3
Proportionalitätsgrenze	>	—	628	—	747	—
Bruchgrenze	>	—	846	—	934	—

Auch in Nordamerika hat die Notwendigkeit der Steigerung der Gebrauchsdauer des verwendeten Holzes Veranlassung gegeben, in größerem Umfange zur Verwendung von Kreosot überzugehen. Infolgedessen können die Vereinigten Staaten ihren Bedarf an Kreosot selbst nicht mehr decken und ist die Einfuhr in dem Zeitraum von 1904 bis 1908 von 16000 auf 114000 kbm gestiegen. Die zunehmende Einfuhr von Kreosot kann als Beweis dafür gelten, daß die Brauchbarkeit desselben als Tränkungsmedium immer mehr anerkannt wird. Die Zahl der getränkten Schwellen belief sich im Jahre 1906 auf 11,5, im Jahre 1907 auf 12,9 und im Jahre 1908 auf 21,1 v. H. der Gesamtzahl. Die große Zunahme der getränkten Schwellen hat eine Abnahme der Schwellenankäufe zur Folge gehabt¹⁾.

In Australien behandelt man die Hölzer nach einem Verfahren, welches nach dem Erfinder POWELL als »Powelling Proceß« bezeichnet wird und darin besteht, das Holz in einer Saccharinlösung zu kochen, welcher je nach Bedarf andere Stoffe zugesetzt werden. Das Verfahren soll es ermöglichen, das grüne Holz in kürzester Frist vollständig zu trocknen, ohne daß es rissig und splittrig wird oder sich wirft und zieht.

¹⁾ siehe Nachtrag.

Es soll bei dieser Tränkung 25 v. H. seines ursprünglichen Gewichtes verlieren und bis zu 50 v. H. an Festigkeit zunehmen. Das Gefüge des Holzes wird ein dichteres, und dadurch wird die Aufnahme von Feuchtigkeit erschwert und die Gefahr des späteren Ziehens und Werfens beseitigt. Die Elastizität soll vergrößert und späteres Schwitzen vermieden werden. Der größte Vorteil soll darin bestehen, daß das behandelte Holz gegen weiße Ameisen, Bohrwürmer und *Teredo navalis* unempfindlich und der Trockenfäule nicht ausgesetzt ist.

Wenn die Erfindung tatsächlich den gehegten Erwartungen entsprechen sollte, würde sie für alle Länder, insbesondere für diejenigen mit tropischem und subtropischem Klima sein. In Deutschland ist man indessen der Meinung, daß Zucker- und Saccharinlösungen bei den in Betracht kommenden Konzentrationen so gut wie gar keine konservierende Wirkung haben und der Erfolg ein mehr als zweifelhafter sein dürfte. Dagegen soll es nach den in England, Frankreich, Belgien und Holland gemachten Erfahrungen, die bis in die dreißiger Jahre des vorigen Jahrhunderts zurückreichen, außer Zweifel stehen, daß die Destillationsprodukte des Steinkohlenteers bei richtiger Zusammensetzung und sachgemäßer Anwendung einen wirksamen Schutz nicht allein gegen Fäulniserreger sondern auch gegen den Bohrwurm und andere Bohrtiere herbeiführen. Man findet die Anschauung vertreten, daß das Tränken mit Kreosot wenigstens einige Jahre lang gegen den Bohrwurm schützt und mit Kreosot durchtränktes Fichtenholz dauernd verschont bleibt, während Eichenholz weniger Widerstand leistet. Nach anderen Angaben dagegen können die bei Wasser- und Seebauten gefürchteten Schädlinge vom Bohrwurm dauernd und wirksam ferngehalten werden.

Als Tränkungsmittel für Grubenhölzer ist das Teeröl nicht geeignet, da es bei Grubenbränden die Gefahr erhöht und infolge des Geruches den Brandgeruch weniger bemerkbar macht. Man hat diese daher mit heißen Lösungen von Kieselfluornatrium bzw. von sogenannten Wiesesalzen behandelt, und es sollen nach dem Gutachten von Forst-sachverständigen die nach diesem Verfahren behandelten Grubenhölzer vor Zersetzungen durch Pilze geschützt und die Nutzungsdauer um ein Vielfaches verlängert werden.

Die Verlängerung der Lebensdauer von gefälltem Holz bedeutet zunächst eine natürliche Ersparnis an Betriebskapital für den einzelnen Verbraucher. Zugleich kommen die für die Konservierung des Holzes aufgewendeten Beträge auch der Erhaltung der Wälder und dem Nationalvermögen insofern zugute, als etwaige durch Raubbau heruntergekommene Forste weniger in Anspruch genommen werden und damit eine wirtschaftliche Schonung der Nutzholzbestände in den einzelnen Ländern stattfindet. In Amerika hat die immer größer werdende Verteuerung des Holzes die Eisenbahngesellschaften veranlaßt, auch solche Hölzer zu verwenden, die ohne Tränkung bald verderben würden. Infolgedessen erfährt daselbst die noch in ihren Anfängen stehende Industrie der Holzkonservierung eine bedeutende Ausdehnung.¹⁾

¹⁾ siehe Nachtrag.

Abschnitt II.

Technische Beschreibung der wichtigeren Bauhölzer von kommerziellem Wert.

Von den verschiedenen Bauhölzern finden einige sehr häufig und in ausgedehntem Umfange, andere nur ausnahmsweise und in seltenen Fällen Verwendung. Es erscheint deshalb nicht erforderlich und im vorliegenden Falle auch nicht wünschenswert, die sämtlichen verschiedenen Holzarten in den Kreis der Erörterung zu ziehen, sondern vielmehr geboten, die Behandlung auf die Aufführung der wichtigeren und zugleich im Welthandel vorkommenden Nutzhölzer zu beschränken.

A. Weichhölzer.

a) in Europa.

1. *Picea excelsa* — Fichte oder Rottanne.

Die Fichte ist das verbreitetste und am vielseitigsten verwendbare der einheimischen Nadelhölzer. Sie tritt in ausgedehnten reinen Beständen auf und ist gegen Kälte und Dürre unempfindlich. Sie findet sich in Mittel- und Nordeuropa vom 44. bis 68. Grad nördlicher Breite und erreicht in Norwegen mit ansehnlichen Waldungen ihre Nordgrenze beim 76. Grad und im östlichen Finnmarken beim 69. Breitengrad. Sie ist der wichtigste Waldbaum in Mittel und Süddeutschland. Die Fichte wächst zuweilen mit der Kiefer auf, zieht aber höhere Gegenden vor und steigt in Mitteleuropa bis 1900 m, in Norwegen von 250 bis 950 m. Hier liefert die den heftigen Winden ausgesetzte Westküste nur schlecht gebildete und knorrige Bäume.

Bei ungestörter Entwicklung erreicht die Fichte nach 100 Jahren im Durchschnitt eine Höhe von 20 bis 26 m und kann im hohen Alter über 35 bis 40 m hoch und im unteren Teile über 2 m stark werden.

Das Fichtenholz besitzt im gesunden Zustande keinen gefärbten Kern, sondern zeigt ein durchweg gleichmäßiges, im allgemeinen helles weißliches oder leicht rötliches Aussehen. Es unterscheidet sich von dem Kiefernholz durch die weißere Farbe und den gänzlichen Mangel eines eigentlichen Kerns. Die Jahresringe treten stark hervor. Das Holz ist ziemlich grob, enthält nur spärliche Harzporen und mittelmäßigen Harzausfluß. Das spezifische Gewicht beträgt in lufttrockenem Zustande 0,36 bis 0,72, im Mittel 0,45. Das Holz ist sehr leicht und weich. Die Fichte hat eine geringe Härte, erreicht aber bei engringigem Bau und größerem Harzgehalt eine Druckfestigkeit von mittlerem Grade. Sie hat einen hohen Grad von Spaltbarkeit und ist von hoher Elastizität und

Tragkraft. Sie ist dem Drehwuchs und Kernrissen ausgesetzt und enthält zahlreiche, indessen nur kleine Äste, welche wenig festsitzen und leicht abspringen und Löcher zurücklassen.

Das Fichtenholz ist im Trocknen oder ganz im Wasser haltbar. In beständiger Nässe hält es halb so lang, in beständiger Trockenheit $\frac{3}{4}$ mal so lang als Eiche. Für den Wechsel von Nässe und Trockenheit ist es nicht geeignet. Im Witterungswechsel ist es infolge des größeren Harzgehaltes etwas dauerhafter als Tannenholz, steht aber dem Kiefern- und Lärchenholz an Dauerhaftigkeit weit nach. Im übrigen ist es billig und ein wichtiges Bauholz. Nach PETSCHÉ widersteht es der mechanischen Abnutzung und der Zersetzung nur wenig und sollte deswegen von der Verwendung für Pflaster ausgeschlossen sein.

2. *Pinus silvestris* — Gemeine Kiefer.

Die gemeine Kiefer ist einer der wichtigsten Waldbäume und von allen Nadelhölzern am weitesten verbreitet. Sie erstreckt sich in Europa vom 37. bis 70. Grad nördlicher Breite und dringt in Skandinavien am weitesten nach Norden vor und zwar bis zur höchsten, für Baumwuchs überhaupt noch zulässigen Breite. Sie nimmt sehr ausgedehnte Gebiete ein und dringt sowohl nach Osten als nach Norden weiter vor als die Fichte. Die ungemein weite Verbreitung ist auf die Widerstandsfähigkeit der Kiefer gegen Kälte und Hitze zurückzuführen. Sie wächst im hohen Norden auf gebirgigem Boden in Höhen von 200 bis 900 m über dem Meere. Für das Wachstum des Baumes bieten mineralreicher Boden und in Verwitterung übergegangene Gesteinsarten eine gute Grundlage. Die Kiefer stellt in bezug auf Boden und Klima sehr geringe Anforderungen, ist gegen Hitze und Kälte in hohem Maße unempfindlich und hat ein außerordentliches Anpassungsvermögen in bezug auf den Standort, ist jedoch unter den Nadelhölzern neben der Lärche eine der lichtbedürftigsten Holzarten. Das Klima des Nordens und die kurze Vegetationsperiode lassen ein rasches und üppiges Wachstum nicht zu, begünstigen dagegen eine kräftige und vollständige Ausbildung der Holzfaser. Unter mittleren Verhältnissen weist die Kiefer nach 80 Jahren Höhen von 20 bis 30 m bei einem unteren Durchmesser von 45 bis 50 cm auf, erreicht indessen eine Höhe bis etwa 50 m. Die Bäume werden im Alter von 70 bis 80 Jahren und wohl selten in den Kulturländern älter als 100 bis 200 jährig genutzt, während sie auf zusagendem Boden ein Alter von 300 bis 400 Jahren erreichen können. Die Fällung geschieht im Winter während der Ruhe des Wachstums.

Der Querschnitt der Kiefer zeigt längere Zeit nach der Fällung in der Regel einen deutlich rotbraunen Kern, ist auf den Hügeln gewachsen von rötlicher und aus der Ebene von mehr weißlicher Farbe. Die zahlreichen Verschiedenheiten in der Farbe sind zum großen Teil auf die Wachstumsbedingungen zurückzuführen. Die Breite des Kerns kann sehr verschieden sein und sich in manchen Fällen derjenigen des Lärchenkernes nähern. Am häufigsten liegen auf der Querschnittsfläche des entrindeten Stammes ungefähr $\frac{2}{3}$ des Halbmessers im Kern. Der Splint ist sehr breit, umfaßt viele Jahresringe und ist gelblich bis rötlich-weiß. Das Splintholz ist sehr verweslich, dem Wurmfraß, der Fäulnis und unter Umständen zahlreichen blauen Flecken ausgesetzt, welche unter dem Einfluß der Feuchtigkeit hervortreten. Das Splintholz ist überall in solchen Bäumen im Überfluß, welche auf fruchtbarem und feuchtem Boden gewachsen sind. Das ausgewachsene Holz dagegen ist in bezug auf seine Widerstandsfähigkeit, Haltbarkeit, Elastizität und Gleichförmigkeit in der Struktur von vorzüglichen Eigenschaften. Die Harzgänge sind sehr zahlreich, der Harzreichtum hat zur Folge, daß die Jahresringe durch die dunklere Färbung des Herbstholzes besonders deutlich hervortreten. Bei der Kiefer

unterscheidet sich das Kernholz durch seine dunklere rostrote Färbung mehr wie bei der Fichte und Tanne vom Splintholz; auch ist das Holz schwerer, härter und harzreicher als Tannen- und Fichtenholz.

Die Kiefer zeichnet sich vor andern Nadelholzarten durch feinere und gleichmäßigere Ausbidung der Jahresringe, harzige Beschaffenheit, größere Festigkeit und Härte des Holzes aus. Der Charakter und die Eigenschaften des Holzes sind sehr vom Klima und Boden abhängig. Die auf den Bergen in höheren Breitengraden langsam gewachsenen Arten haben engere Jahresringe und sind schwerer, härter und zäher als die mehr südlich in den Ebenen oder auf reicherem Boden gewachsenen. Das beste Kiefernholz, welches durch mittelbreite Jahresringe, großen Harzreichtum und durch ein verhältnismäßig hohes spezifisches Gewicht gekennzeichnet ist, hat eine große Dauer. Die minderwertigen Kiefernholzsorten sind dagegen von geringerem spezifischen Gewicht, von grobkörnigerem Bau und geringerem Harzgehalt. Das Holz hat in frischem Zustande ein spezifisches Gewicht von 0,38 bis 1,04, im Durchschnitt 0,82, in lufttrockenem Zustande ein solches von 0,31 bis 0,74, im Mittel 0,52.

Das Holz der Kiefer ist von ausgezeichneter Haltbarkeit. Es eignet sich für alle Verwendungszwecke, welche eine größere Dauer beanspruchen, ist im Trockenem und unter Wasser vorzüglich und selbst bei einem Wechsel von Nässe und Trockenheit geeignet. Das Holz der Kiefer ist im Vergleich zu Tanne und Fichte das weitaus festere. In der Praxis wird das Kiefernholz um 15 bis 25 v. H. höher als Fichten- und Tannenholz bewertet. Was Festigkeit und Haltbarkeit anbelangt, so wird es unter den Koniferen nur von Pitch pine übertroffen. Die Kiefer ist ein vorzügliches Bauholz, wird aber im Trockenem von Insekten leicht angegangen. Sie ist von den Holzarten die am meisten verwendete und wegen ihren billigen Preises in großem Umfange für Straßenpflaster verwendet worden. Da sich nur alte Kiefern durch bedeutende Entwicklung des Kernes auszeichnen, steigt der Wert des Kiefernholzes bedeutend mit dem Alter des Baumes. Die unter dem Namen oberösterreichische Kiefer für Pflasterungen verwendete Kiefer gehört derselben Gattung an, wie die im übrigen Kontinent wachsende *Pinus silvestris* und hat hinsichtlich ihrer Standorte auch dieselben Eigentümlichkeiten.

Das Holz der verschiedenen nordländischen Kiefern ist in England im Handel unter den Namen Red und Yellow Deal bekannt; die Überlegenheit des Red Deal über die mehr honiggelben Arten ist im Handel wohlbekannt.

3. *Pinus nigra austriaca* — Schwarzkiefer.

Die Schwarzkiefer ist als eine Abart der korsischen Kiefer (*Pinus laricio*) in Südeuropa verbreitet und hat wohl deshalb den botanischen Namen *austriaca*, weil sie vorzugsweise in Österreich vorkommt. Sie wächst in Österreich und Steiermark als einheimischer Baum und bildet in den österreichischen Alpen sehr große Bestände, unter anderem den größten Teil der Nadelholzbestände des Wiener Waldes. Sie erstreckt sich weiter durch Ungarn bis Kroatien Bosnien und Dalmatien und die südlichen Alpenländer. Sie bevorzugt die Bergabhänge und Bergländer und steigt in Niederösterreich bis auf 950 m, in den Alpen bis auf 1400 m Höhe und ist infolge ihrer Genügsamkeit mit viel Erfolg zur Bewaldung des Krainischen Karstes benutzt worden.

Die Schwarzkiefer unterscheidet sich äußerlich von der gemeinen Kiefer dadurch, daß ihre Rinde gleichmäßig grau ist und sie durch ihre längeren, dickeren und dunkleren Nadeln ein starres und düstres Aussehen hat. Sie ist in allen ihren Teilen zugleich kräftiger als *Pinus silvestris*. Die Schwarzkiefer erfordert warme und trockene Luft,

ist aber die genügsamste Nadelholzart und stellt geringe Ansprüche an die Bodenkraft und die Feuchtigkeit. Der Baum wächst rasch und erreicht unter günstigen Verhältnissen eine Höhe von 30 bis 35 m. Die Schwarzkiefer ist sehr harzhaltig und wohl die harzreichste Holzart Europas. Sie gewährt eine einträgliche Harznutzung, und es bildet die Harzung in Niederösterreich ein eigenes Gewerbe. Das Holz der Schwarzkiefer ist in seiner Beschaffenheit dem der nordischen Kiefer sehr ähnlich, sehr dauerhaft und schwindet mäßig, ist aber in armem Boden knotig. Der Kern ist gelbrot, der Splint und die Jahresringe sehr breit. Das spezifische Gewicht beträgt 0,9 bis 1,11, im Mittel 1,0, lufttrocken 0,38 bis 0,76, im Mittel 0,57. Das Holz ist besonders in entharztem Zustande ein gutes und dauerhaftes Bau- und Werkholz.

Das Material der bosnischen Schwarzkiefer ist Ende der neunziger Jahre als Pflasterholz eingeführt worden, weil es sich als feinjählig, schwer und harzreich erwies und viele eingewachsene Äste enthielt, die ihrer Verwendung zur Bautischlerei, nicht aber der Benutzung in kleineren Abmessungen als Pflasterklötze entgegenstanden.

4. *Pinus maritima* — Seestrandkiefer.

Die Seestrandkiefer findet sich im südwestlichen und südlichen Europa, besonders an den Ufern des Atlantischen Ozeans und an den Küsten der Umgebung des Mitteländischen Meeres. In Frankreich wächst sie in den »Landes«, den längs der Küste des Biscayischen Meerbusens sich erstreckenden und namentlich das Departement Gironde bedeckenden Sandflächen, welche namentlich früher eine der ödesten Gegenden Europas bildeten. Sie bedeckt hier die ganze Dünenkette mit ausgedehnten Wäldern. Die Seestrandkiefer bedarf zu ihrem Gedeihen eines gleichmäßigen und milden Klimas, kommt auf dem unfruchtbarsten, trockensten und heißesten Boden fort, wächst sehr rasch und ist die raschwüchsigste Art unter den europäischen Kiefernarten. Die Anpflanzung in Deutschland wird durch Winterfrost erschwert.

Ihren Abmessungen nach steht die Seestrandkiefer mit in erster Reihe unter den Kiefernarten.

Die Seestrandkiefer ist nach PETSCHÉ die harzreichste Art von allen Nadelhölzern Europas; das Harz ist ein sehr beachtenswertes Nebenprodukt, das in ausgiebiger Menge und in vorzüglicher Beschaffenheit erzeugt und in Frankreich einer regelmäßigen Gewinnung unterzogen wird. Infolge der harzreichen Beschaffenheit ist das Holz sehr dauerhaft. Das Holz ist schwer und hat ein spezifisches Gewicht von 0,52 bis 0,77, im Mittel 0,64. Es ist trotz seines schnellen Wachstums ziemlich hart, hat bei guten Stämmen ein dichtes und regelmäßiges Gefüge und ist von vorzüglicher Beschaffenheit, entbehrt jedoch der Biegsamkeit.

Der Kern wechselt in der Farbe zwischen rot und rotbraun, der Splint ist weißrötlich. Die Menge an Splintholz ist viel größer als bei der schwedischen Kiefer, und so müssen splintholzhaltige Hölzer ohne weiteres mit in den Kauf genommen werden. Es ist indessen leicht, das Kernholz von dem Splintholz zu trennen.

Die Seestrandkiefer ist in Frankreich die für Pflasterungen am meisten verwendete Holzart. Sie steht nach Pariser Anschauungen als Pflasterholz unter den europäischen weicheren Hölzern an erster Stelle.

5. *Larix decidua* oder *europaea* — Lärche.

Die Lärche ist ein Baum des Hochgebirges, auf bergige Regionen in mittleren Breiten beschränkt und in den Alpen und Karpathen heimisch. Sie wächst in Frank-

reich, der Schweiz, Tirol, Steiermark und Böhmen und findet sich in Höhenlagen von 1000 bis 2000 m. Die Lärche stellt geringe Ansprüche an die Fruchtbarkeit des Bodens und wächst auf jedem guten, nur nicht kalten und feuchten, besonders aber auf steinigem und kalkhaltigem Boden. Die Lärche ist gegen Kälte unempfindlich, leidet aber durch Hitze und bedarf von allen Holzarten das meiste Licht zu ihrem Gedeihen. Bei der leichten Beschaffenheit der Bestände vermag die Lärche keine hervorragende Menge von Holzmassen hervorzubringen. Der Lärchenbaum übertrifft an Schnelligkeit des Wuchses alle anderen Koniferen und erreicht auf zuträglichem Boden schon im Alter von 50 bis 70 Jahren die Höhe von 18 bis 24 m. Er wird bis 45 m hoch, wird nutzbar im Alter von 80 bis 100 Jahren und etwa 150 bis 200 Jahre alt.

Das Holz der Lärche ist dem Kiefernholz ähnlich und mikroskopisch nur durch feine Merkmale davon unterscheidbar. Die Herbstholzzone ist breit, und die dunklen Herbstholzschichten treten auf dem Querschnitt besonders auffallend und scharf begrenzt hervor. Das Holz hildet schon in frischem Zustande einen Kern von roter bis rotbrauner Farbe, der etwas intensiver rot als bei *Pinus silvestris* ist. Das Kernholz zeichnet sich durch ganz besondere Härte und durch seinen großen Umfang im Verhältnis zu dem umgebenden Splint aus. Der Splint ist immer deutlich von dem Kern zu unterscheiden, meist sehr schmal und nur wenig Jahresringe breit, dabei hell, gelblichweiß oder gelblich. Das Kernholz der im Hochgebirge gewachsenen Lärchen zeichnet sich durch schmale Jahresringe, starke Herbstringwände und rotes Holz aus.

Das Holz ist ziemlich grob, glänzend, schwach elastisch, leicht spaltbar, mäßig hart, zäh und von mittlerer Tragkraft, dabei spröder, härter und schwerer als Kiefernholz. Es schwindet und reißt wenig und ist harzreich. Das spezifische Gewicht überschreitet dasjenige aller Nadelholzarten und beträgt in frischem Zustande 0,81, in lufttrockenem Zustande 0,44—0,80, im großen Durchschnitt 0,62. Das in bedeutenden Höhen im Gebirge gewachsene Holz ist sehr viel widerstandsfähiger als das auf fettem Boden in den Tälern gewachsene, und es ist Alpenlärchenholz als Rotlärchenholz besonders gesucht. Infolge der vorzüglichen inneren Beschaffenheit und Güte des Holzes ist das Lärchenholz eins der wertvollsten Nadelhölzer, wenn nicht das wertvollste Nadelholz. Da die Lärche in großen Mengen nicht in den Handel kommt, ist Lärchenholz sehr teuer. Es ist von ausgezeichneter Dauer und überragt in dieser Hinsicht alle Nadelhölzer. Es zeigt sowohl im Trockenem als auch dem Wechsel der Witterung ausgesetzt eine große Widerstandskraft und wird unter Wasser steinhart. Die Verwendung ist bei Hochbauten beschränkt, im übrigen erstreckt sie sich wie bei der Kiefer und Eiche auf Wasser-, Schiffs-, Brücken- und Grubenbauten. Nach PETSCHÉ gibt die Lärche aus größeren Höhenlagen ein erstklassiges Holz, indessen machen die Schwierigkeiten der Ausbeutung, die verhältnismäßige Seltenheit und die Vorzüge des Holzes den Preis teurer als denjenigen anderer Weichhölzer.

b) Weichhölzer außerhalb Europas.

Wie im Norden Europas bestehen auch in Nordamerika die hauptsächlichsten Hölzer aus Fichten und Kiefern, und diese bedecken wahrscheinlich eine größere Waldfläche als irgendwelche andere in der Welt. Die Fichten werden in Amerika mit Spruce, die Kiefernarten mit Pine bezeichnet. Von den Nadelhölzern der Vereinigten Staaten und Kanadas ist die Kiefer die gesuchteste Holzart auf dem Weltmarkt. Die Kiefernarten kommen fast alle unter dem Namen Pitch Pine — Pechkiefer — in den Handel.

Pinus strobus — White Pine oder Weymouthkiefer findet sich hauptsächlich in den nördlichen Staaten Michigan, Wisconsin, Minnesota, Yellow Pine. — (*Pinus palustris* oder Longleaf Pine) — *Pinus echinata* (oder Shortleaf Pine und *Pinus taeda* oder Loblolly Pine) in den südlichen Staaten. In Washington finden sich der Menge nach Red Fir (*Pseudotsuga Douglasii* oder Douglas Fir bzw. Oregon Pine) mit 50 v. H., dann folgen Hembock (*Tsuga*), Cedar (*Chamaecyparis Lawsonia*), Yellow Pine (*Pinus strobus*) und Spruce (*Picea*). In Kalifornien sind Redwood und Yellow Pine gleichmäßig verteilt. Red oder Canadian Pine (*Pinus rubra* oder *Pinus resinosa*) bilden in Kanada und Neuschottland große Wälder.

In Amerika wird die Weymouthkiefer (*Pinus strobus*) als die beste und wertvollste der Kiefern von kommerziellem Wert angesehen. Der Baum wächst in Kanada (besonders in Ontario und Quebec) und in den nördlichen Vereinigten Staaten. Das Holz ist von weißer oder bleicher Strohfarbe, wird aber im Alter dunkler. Das Holz ist nicht fest, frei von Harz, leicht zu bearbeiten, indessen in Verbindung mit dem Boden nicht haltbar. Es war bis zu den letzten Jahren das wichtigste Bauholz von Kanada und bildet einen der hauptsächlichsten Ausfuhrartikel. Es wird jedoch seltener und steigt sehr im Preise.

Pinus palustris bzw. *australis* oder Longleaf Pine stammt aus den südlichen Staaten von Nordamerika und kommt zuweilen auch als Georgiakiefer in den Handel. Das Holz ist von rötlichgelber Farbe, nimmt aber beim Trocknen eine hellere Färbung an. Es ist von langsamem Wuchs und zeichnet sich gegenüber den sonstigen Weichhölzern durch höheren Harzgehalt aus und ist das härteste, haltbarste und festeste von allen Hölzern. Es gilt allgemein als ein vorzügliches und geschätztes Holz und ist zugleich das beste Holz für schwere Ingenieurbauten, bei denen es auf große Festigkeit, große Spannung und Haltbarkeit ankommt. Das Holz ist im Laufe der Zeit in solch großen Mengen benutzt worden, daß die Beschaffenheit und Größe stark nachgelassen haben. Infolgedessen kommt es im Handel in ungleicher Beschaffenheit vor, und die Unterschiede in den einzelnen Lieferungen sind in bezug auf die Härte zwischen Kern- und Splintholz zu ungleich. Der Verwendung steht außerdem der hohe Preis entgegen.

Pinus taeda (oder Loblolly Pine) findet sich in ausgedehnten Wäldern in den südlichen Staaten von Virginia und Süd-Carolina bis Texas. Das Holz des äußerst rasch gewachsenen Baumes enthält weitere Jahresringe, ist gröber, leichter und weicher und enthält mehr Saft als Longleaf Pine. Infolge des bedeutenden Saftgehaltes ist es als Konstruktionsholz von geringem Wert. Bei guter Tränkung ist es der Longleaf Pine nahezu gleichwertig.

Pinus rigida wächst der Küste entlang von New York nach Georgia und gilt in seiner Heimat als echte Pitch Pine. Das Holz, welches leicht und von weicher Beschaffenheit ist, kommt indessen nicht auf den ausländischen Markt.

Pinus ponderosa oder Western Yellow Pine ist der im Westen am meisten verbreitete Baum, der sich nahezu über die gesamte Pacific- und Rocky-Mountain-Gegenden erstreckt. Das Holz ist sehr harzreich, indessen in geringerem Maße und dabei auch leichter als die südlichen Yellow Pine. Es wird in ausgedehntem Maße für Hochbauten und Eisenbahnschwellen benutzt.

Pinus resinosa oder American Red Pine, gewöhnlich Canadian Red Pine genannt, wächst in ausgedehnten Gebieten in Kanada, Minnesota, Wisconsin und Michigan. Das Holz ist rötlichweiß, von feinem und glatten Gefüge, enthält viel Splintholz, ist etwas weich, härter als *Pinus strobus*, indessen ziemlich zäh und elastisch, nicht geneigt sich zu werfen und zu spalten und in ausgetrocknetem Zustande dauerhaft. Bei

geringerem Preise ist das Holz in Großbritannien indessen nicht so beliebt als das der nordischen Kiefer.

Pinus echinata oder Shortleaf Yellow Pine ist in Missouri und Arkansas der gewöhnliche Baum, der zugleich in allen südlicheren Staaten gefunden wird. Seiner Beschaffenheit nach kommt das Holz demjenigen von Longleaf Pine am nächsten, ist jedoch von etwas geringerer Festigkeit als irgend eine der anderen Kiefern des Südens. Sehr geschätzt ist auch das Holz der virginischen Sumpfcypresse (*Taxodium distichum*) oder Baldcypress.

Die angeführten Hölzer werden als die bekanntesten in Amerika im allgemeinen bevorzugt. Die meisten Pechkiefern liefern ein festes und harzreiches Holz, welches sich besonders dort eignet, wo Feuchtigkeit im Vordergrund steht. Im Laufe der Jahre ist jedoch die Beschaffenheit des Holzes zurückgegangen und werden nur kleinere Bäume oder Gipfel der größeren verwendet, außerdem ist der Preis bedeutend gestiegen.

Von den in Australien vorkommenden Weichholzarten sind hervorzuheben die Zeder (*Cedrela australis*), die Colonial oder Moreton Bai Pine (*Araucaria Cunninghamii*), die Cypress Pine oder Camphorwood aus der Gattung *Frenela*, welche zum Teil in Sydney, zum Teil auch anderwärts versuchsweise verwendet wurden. Sie haben sich in Sydney den Harthölzern gegenüber als minderwertig erwiesen und können für den Ausfuhr überhaupt nicht in Frage kommen, weil bei Aufschließung des Landes große Verwüstungen stattgefunden haben und in Australien selbst nicht einmal der eigene Bedarf des für die täglichen Bauzwecke benötigten Materials gedeckt werden kann, sondern in den letzten Jahrzehnten auf Ersatz aus Norwegen, Amerika und Neuseeland Bedacht genommen werden mußte.

Die Kaurifichte in Neuseeland ist ein Baum, der dort in mächtigen Wäldern vorkommt und bis 60 m Höhe und 4,5 m Stammdurchmesser erreicht. Das Holz gleicht dem europäischen Tannenholz und dient als Bauholz und zu Masten.

B. Harthölzer

a) der nördlich gemäßigten Zone.

1. *Fagus silvatica* — Buche oder Rotbuche.

Die Buche ist in Europa durch eine Art, und zwar durch die gemeine Buche oder Rotbuche vertreten. Sie findet sich besonders in Mitteleuropa, geht nordwärts bis in das südliche Schweden und Norwegen, England und Irland, südlich bis Sizilien und Apulien. Ihre westliche Begrenzung liegt in Nordportugal und dem mittleren Spanien, östlich erstreckt sie sich von Polen über Podolien nach der Krim weiter bis zum Kaukasus. Das Vorkommen erstreckt sich außerdem auf die östlichen Staaten von Nordamerika. Der Baum kommt in geschlossenen und mächtigen Beständen vor. Die Buche war einst mit der Eiche im ganzen westlichen und ausgedehnten Waldgebieten des südlichen und mittleren Deutschland herrschend, mußte später indessen vielfach den Nadelhölzern weichen. Sie gedeiht auf dem Sandboden des Flachlandes, besser aber noch auf kräftigem Gebirgsboden. Sie steigt in deutschen Gebirgen bis etwa 650 m, in den Alpen bis 1370 m und am Aetna bis 1880 m Höhe. Die Buche ist einer der wichtigsten und schönsten Laubbäume Europas. Sie erreicht nach einem Wachstum von 120 bis 150 Jahren eine Höhe bis zu 30 m und einen Durchmesser von 1 bis 1,25 m. Die Massenerzeugung der Buchenbestände ist bedeutend.

Das Buchenholz ist von rötlich weißer, bei alten Bäumen im Kern von rotbrauner Farbe. Auf der Spaltfläche ist es an den starken und dunkel gefärbten Markstrahlen leicht kenntlich. Das Holz ist ziemlich fein und schwer, mäßig fest und elastisch, sehr leicht spaltbar und von vorzüglicher Brennkraft. Die Buche ist Feinden und Gefahren wie Frost und Sonnenbrand, Pilzen und Käfern und unter den Laubhölzern dem Wurmfraß am meisten, indessen in geringerem Grade als die Nadelhölzer ausgesetzt. Das Buchenholz ist mit zwei besonders nachteiligen Eigenschaften behaftet, nämlich der großen Neigung zum Reißen und der Neigung des Holzes, schnell zu verfaulen. Die schnelle Zerstörung des Buchenholzes durch Fäulnis wird durch den Umstand hervorgerufen, daß das Holz der Buche fast ausschließlich aus Splintholz besteht. Dieses ist mit einer Menge lebender Elemente von hohem Gehalt an organischen Stoffen wie Eiweiß, Stärke u. dgl. angefüllt, die sehr schnell in Fäulnis übergehen und die Holzfasern rasch zerstören.

Obgleich das Buchenholz in verschiedenen Ländern in großem Umfange vorkommt, ist seine Verwendung für Bau- und industrielle Zwecke doch beschränkt. Es ist ein gutes Brennholz, sonst aber von geringem Nutzwert. Das Holz ist im Freien und unter Dach wenig dauerhaft und deshalb für Bauzwecke nicht geeignet, ist ganz unter Wasser äußerst dauerhaft, indessen nicht im Wechsel. Im getränkten Zustande hat es sich für Eisenbahnschwellen geeignet erwiesen.

2. *Quercus robur* — Eiche.

Die Eiche kommt in zahlreichen Arten der gemäßigten Zone der nördlichen Hemisphäre vor und bildet insbesondere in den Vereinigten Staaten von Nordamerika große Wälder. Die Zahl der in den Mittelmeerländern vorkommenden Arten ist ebenfalls bedeutend. Insbesondere gibt es in den unteren Donauländern wie Bukowina, Walachei, Serbien, Kroatien und Slavonien noch unermessliche, z. T. noch im Urzustand befindliche Eichenwälder. Deutschland besitzt nur 3 oder 4 Arten, von denen die zwei unter *Quercus robur* bekannten allgemein verbreitet sind. Diese sind die Sommer- oder Stieleiche (*Qu. pedunculata*) und die Winter- oder Steineiche (*Qu. sessiflora*). Die erstere ist durch fast ganz Europa verbreitet und dringt weiter als die Buche in das Klima Rußlands ein, geht aber in den Alpen nur bis 900 m. Sie findet sich in ausgedehnten Wäldern im ungarischen Hügelland und Kroatien. Die letztere findet sich fast nur im mittleren Europa, insbesondere in Ungarn und den Nachbarländern, steigt im Bayrischen Wald bis 714 m, in den südlichen Alpen bis 1350 m. Beide erreichen eine Höhe von 30 bis 40 m und die erstere auch eine gewaltige Stärke. Die Sommer- eiche erreicht unter günstigen Verhältnissen ein Alter von mehr als 1000 Jahren, während die Winter- eiche wohl selten mehr als 600 bis 800 Jahre alt wird. Die Eiche leidet durch Frost, wird auch durch Pilze und Insekten angegriffen, ohne indessen empfindlichen Schaden zu leiden. An frei dem Sturme ausgesetzten Stämmen wird Drehwuchs beobachtet. Sturmsichere Eichen sind Gefahren und Feinden weniger ausgesetzt als Buche und Nadelhölzer. Verschiedenheiten der Eiche hängen mit dem Wachstum des Individuums zusammen.

Das einheimische Eichenholz ist an der ihm eigentümlichen hellen Farbe zu erkennen, welche der Eiche ihren Namen verdankt. Das Kernholz ist heller oder dunkler rötlich-graubraun, das Splintholz bedeutend heller. Das Holz ist außerdem an dem Ringe großer Poren im Frühjahrsholz und den breiten Markstrahlen leicht kenntlich. Die Härte ist bei der Sommer- eiche mittelmäßig und die Dichtigkeit ziemlich gering,

dagegen weist die Wintereiche ein härteres Holz auf. Sie sind unter allen Verhältnissen und zwar unter Wasser, im Boden, in Wind und Wetter, unter Dach, von außerordentlicher Dauerhaftigkeit und liefern das dauerhafteste Holz.

Die Eichen gehören zu den nutzbarsten Laubhölzern der gemäßigten Zone, und die europäischen Eichen bilden das wertvollste Bau- und Werkholz. Beide Arten sind bezüglich ihrer Brauchbarkeit und Dauerhaftigkeit die wichtigsten aller Eichenarten und weisen fast die gleiche Gebrauchsfähigkeit auf. Dieses Holz findet in der Technik eine vielseitige Verwendung. Es bildet ein sehr geschätztes Bau- und Nutzholz für Hochbau und das vorzüglichste und wertvollste Holz für Schiffs- und Wasserbauten und ist vortrefflich für Säulen und Pfähle unter Wasser. Als Brennholz steht es der Buche etwas nach.

In Nordamerika wird das Holz der White Oaks — *Quercus alba* (Prinos Gruppe) viel höher geschätzt als das der Black-Oaks — *Quercus rubra* (*Erythrobalanus*). Nichtsdestoweniger ist es minderwertiger als die beste europäische Eiche. Das wertvollste stammt von *Quercus virens* oder Live Oak, dessen Holz vielleicht härter als das der sonst bekannten Eichen ist.

3. Sonstige Laubhölzer.

Außer der Buche und Eiche finden wohl auch noch einige andere, wie Ulme und Esche, wegen ihrer besonderen Eigenschaften als Bauhölzer in einzelnen Fällen Anwendung.

Von den Ulmen oder Rüstern kommen in Deutschland drei Arten wild vor und zwar *Ulmus campestris*, *montanus* und *effusa*. Die Bergulme ist die in Deutschland gemeinste Ulmenart und durch ganz Mittel- und einen großen Teil von Nord-europa verbreitet. Alle Ulmen haben ein festes, hartes, schwerspalziges Holz. Das Holz der Feldulme wird vielfach von Wagnern, Tischlern und Drechslern gern verarbeitet, ist indessen auch im Mühlen-, Wasser- und Schiffsbau trefflich zu verwenden.

Unter den europäischen Eschenarten ist die gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*) die wichtigste. Sie ist von mäßigem Gewicht und Härte. Ihr weißes, zähes, hartes und leicht zu bearbeitendes Holz wird von Stellmachern und Tischlern sehr gesucht.

Erle eignet sich vorzüglich zu Grund-, Wasser- und Mühlenbau.

b) Harthölzer der tropischen und südlich gemäßigten Zone.

α) Asien.

Tectona grandis — Teakbaum.

Unter *Tectona grandis* versteht man den Teakbaum, auch indische Eiche benannt. Teakholz wird in Java als Djatiholz bezeichnet. Die indische Eiche kommt als Waldbaum in Ostindien, in Hinterindien, von Birma bis Malakka und auf Java vor. Der Baum ist von geradem und schlankem Wuchs und erreicht als Riesenbaum unter günstigen Bedingungen die ungewöhnliche Höhe von 40 m. Die Abmessungen schwanken in der Regel zwischen 9 bis 18 m Höhe bis zum ersten Ast und 1,8 bis 3,6 m Umfang in 1,8 m Höhe über dem Boden. Ein gewöhnlicher, in gutem Boden ausgewachsener Baum erreicht 27 m Höhe bis zum ersten Ast und 5,4 m Umfang. Im Alluvialboden erreicht der Baum in 80 Jahren, in hohen Gebirgslagen erst mit 200 Jahren seine volle Entwicklung.

Der Baum bildet ein hellbraun-rötliches, an der Luft dunkelbraun bis braunschwarz werdendes Holz. Auf dem Querschnitt ist das Holz durch große Poren gekennzeichnet,

welche in dem Frühjahrsholz oder der inneren Zone von jedem Jahresring zahlreicher und größer, im Herbstholz oder der äußeren Zone dagegen weniger zahlreich und kleiner sind. Infolgedessen sind die Jahresringe und das Wachstum jedes Jahres genau zu unterscheiden. Entsprechend der Farbe und der Struktur des Holzes unterscheidet man in Indien, Birma und Java mehrere Abarten. Das Holz riecht stark und angenehm und enthält ein harziges Öl, welches die Dauerhaftigkeit in Wasser bedingt. Grünes Teakholz ist schwerer als Wasser und kann nicht geflößt werden, wenn es nicht vollkommen ausgetrocknet ist. Seit undenklichen Zeiten ist in Birma eine besondere Art des Austrocknens üblich. Dies geschieht durch Ringeln des stehenden Baumes, d. h. durch Herstellung eines Einschnittes rings um den Baum, welcher durch das Splintholz und noch etwa 2,5 cm in das Kernholz geht und die Rinde vom Saft trennt. Da der geringelte Baum der Wirkung des Windes und der Sonne ausgesetzt ist, trocknet das Holz eines geringelten Baumes schneller und vollständiger aus, als das eines gefällten grünen Baumes. Das ausgetrocknete Holz ist ein dichtes und schweres Holz mit einem spezifischen Gewicht von 0,89. Es ist hart, spaltet nicht schwer und läßt sich gut verarbeiten. Im Gegensatz zu vielen, nicht hinreichend ausgedrockneten Hölzern reißt oder spaltet Teakholz nicht, schrumpft nicht zusammen und ändert seine Form nicht und ist in dieser Hinsicht den meisten Hölzern überlegen. In Berührung mit Eisen leidet weder das Eisen noch das Teakholz, und insofern verhält sich dieses weit günstiger als die Eiche. Das Herzholz ist indessen vielfach hohl oder verfault. Die äußeren Lagen werden von einem Insekt und zwar der Larve einer Motte (*Duomitus*) angegriffen. Da außerdem der Baum auch vielfach im Walde beschädigt wird, weist er vielfache Fehler auf und muß beim Versägen sorgfältig geprüft werden. Im übrigen wird er von Insekten und Pilzen wie auch von Seetieren im allgemeinen nicht angegriffen. Weiße Ameisen fressen sich in das Splintholz, greifen das Kernholz selten an. Das Holz ist jedoch gegen *Teredo* nicht sicher.

Das Teakholz von Java ist kein so zartes Holz wie das von Rangoon, sondern weicher, gröber und offener im Wuchs und infolgedessen von nicht annähernd so guter Beschaffenheit. Im Stamm ist es mehr von Insekten durchwühlt.

Der hauptsächlichste Wert des Teakholzes ist seine außergewöhnliche Dauer. Es ist selbst in tropischen Klimaten sehr dauerhaft und soll Eichenholz an Dauer um das 3fache übertreffen. Es wird dem Eichenholz vorgezogen und auf den Schiffswerften Englands und Amerikas massenhaft verbraucht. Wegen seiner unvergleichlichen Dauerhaftigkeit wird es namentlich als Schiffsbauholz sehr geschätzt, ist im übrigen ein wertvolles Nutzholz, das auch bei konstruktiven Arbeiten und Schwellen Verwendung findet. Der Verbrauch von Teakholz wird durch den Umstand beeinflusst, in welchem Umfange es bei der Einrichtung von Kriegsschiffen verwendet wird.

Teak ist das wertvollste von allen bekannten Hölzern. Große Anstrengungen sind gemacht worden, um Ersatzhölzer zu finden. Es ist indessen kein Holz in genügenden Mengen auf den Markt gebracht worden, welches die vielfachen wertvollen Eigenschaften wie Teakholz besitzt.

β) Australien.

a) Östliches Australien.

In Neustüdwaales gibt es etwa 20 Arten von Harthölzern von kommerziellem Wert. Unter dem Namen Ironbark kommen in Neustüdwaales 4 Arten von Hölzern vor, die sich durch große Festigkeit und Dauerhaftigkeit auszeichnen und deshalb sehr geschätzt sind. Es sind dies:

- a) *Euc. paniculata* (White oder Grey Ironbark) oder das gewöhnliche Ironbark der Küstendistrikte.
- b) *Euc. crebra* oder das schmalblättrige Ironbark von der Ostseite der Dividingkette
- c) *Euc. siderophloia* oder breitblättriges Ironbark und
- d) *Euc. Sideroxylon* oder Red Ironbark



Abb. 4. Ironbark-Bäume (*Eucalyptus paniculata*).

1. *Eucalyptus Siderophloia* — Broad-leaved Ironbark

ist der hauptsächlich als Ironbark seit dem Jahre 1866 bekannte Baum und der eigentliche Ironbarkbaum von Neusüdwesten. Er kommt hauptsächlich im nördlichsten Teil von Neusüdwesten und im südöstlichen von Queensland vor. Der Baum erreicht bei langsamem Wuchs eine Höhe von 21 bis 30 und selbst 45 m, bei einem Durchmesser von 0,5 bis 1,2 m. Das Holz ist dunkelrot, von dichtem und geradem Wuchs, sehr zäh und schwer und beinahe das schwerste, festeste und härteste aller australischen Harthölzer. Infolge seiner außerordentlichen Härte ist es schwer zu bearbeiten. Wie bei allen Harthölzern dieser Art ist das Holz sehr von Kernrissen durchzogen.

Das Holz ist eins der am meisten im Handel bekannten, erfreut sich wegen seiner Härte und Haltbarkeit des besten Rufes und wird für alle diejenigen Zwecke verwendet, bei denen wie bei Ingenieur- und Marinebauten eine größere Festigkeit verlangt wird. Es ist in großem Umfange für Pfähle verwendet worden, obgleich seine Haltbarkeit im Wasser mit Jarrah und Red Gum nicht gleichwertig ist. Der Vorrat ist nach Baron VON MÜLLER sehr erschöpft.

2. *Eucalyptus Leucoxydon* — Red oder Black Ironbark.

Der seit dem Jahre 1854 bekannte Baum ist der Ironbarkbaum von Victoria und manchen Gegenden von Neusüdwesten und als White Gumbaum in Südaustralien bekannt. Das Vorkommen erstreckt sich vom südlichen Queensland über Neusüdwesten bis zu verschiedenen Teilen von Victoria und westwärts bis zum Spencer Golf. Er wächst gemeinschaftlich mit dem Red Gumbaum auf den alluvialen Ebenen um Adelaide und ist einer der besten Eukalypten für ein feuchtes und tropisches Klima.

Der Baum erreicht eine Höhe bis zu 60 m und einen Durchmesser von 0,6 bis 1,5 m. Die Farbe ist leicht braun, gelblich oder weißlich, das Holz dicht und gerade geädert, hart, fest, zäh und sowohl im Boden als im Wasser haltbar. Es wird für Eisenbahnschwellen, Telegraphenpfähle, Bohlen, Balken und dgl. verwendet.

3. *Eucalyptus obliqua* — Stringybark.

Der seit dem Jahre 1788 bekannte Stringybarkbaum von Südaustralien und Tasmanien wird in Victoria auch Maßmatebaum genannt und ist daselbst allgemein unter den volkstümlichen Namen *hardwood* bekannt. Er bildet ausgedehnte Wälder auf den Bergketten in Südostaustralien, insbesondere in Gippsland und steigt in Tasmanien zu großen Erhebungen auf. Stringybarkbäume wachsen in Tasmanien auf großen ausgedehnten Gebieten von armem und hügeligem Gelände und sind daselbst sehr viel mehr verbreitet als Blue Gum. Infolge seiner allgemeinen Verbreitung über die Insel bildet Stringybark den Vorrat für ausgedehnte Sägemühlen-Unternehmungen.

Die Höhe beträgt 30 bis 45 m, steigt aber selbst bis zu 75 und 90 m. Der Baum ist von geradem und hervorragendem Wuchs. Das spezifische Gewicht beträgt 0,81 bis 0,99. Das Holz ist schwer, hart, dicht, gleichmäßig und haltbar, dabei zu Klüften und Gummiadern neigend. Wegen der leichten Spaltbarkeit ist das Holz begehrter als alle andern Holzarten und wegen seiner großen Menge das eigentliche Nutzholz der Kolonie Victoria. Es ist das übliche Material für allgemeine Bauzwecke sowie für Hauszimmermannsarbeiten, ländliche Bedürfnisse, Einfriedigungen und dgl. Bei Bauten unter Wasser ist es dem frühen Verfall ausgesetzt. Obgleich das Holz je nach der Lage und dem Boden, auf dem es gewachsen ist, sehr verschieden

ist, bildet Stringybark für Tasmanien wahrscheinlich doch den wertvollsten Baum. Er gibt ein Holz von ausgezeichneter Beschaffenheit, ist für alle konstruktiven Zwecke geeignet und deshalb das am meisten verwendete Holz. Im Vergleich zu Blue Gum ist Stringybark im allgemeinen offener und freier im Wuchs und von geringerem spezifischen Gewicht, indessen ebenso haltbar und für viele gleichartige Zwecke geeignet. Dagegen kommen Schäden wie Gummiadern und Flecke, trockene Fäulnis oder ähnliche mehr bei Stringybark als Blue Gum vor.

4. *Eucalyptus pilularis* — Blackbutt. (Abb. 5.)

Bei der schon seit dem Jahre 1797 bekannten Baumart ist der botanische Name *pilularis* von dem lateinischen *pilula* abgeleitet, da die Form der Früchte einem kleinen Ball entspricht. Der Baum kommt im Handel unter dem Namen Blackbutt — schwarzes Ende — vor. Der Name ist ein gut gewählter und stammt von der schwarzen Rinde am unteren Ende des Stammes, dessen dunklere Farbe oft in großem Umfange das Ergebnis von Buschfeuer ist. Von den Kolonisten wird der Baum als Flintwood (Steinholz), White top (Weiße Krone) und zuweilen als Mountain Ash oder Stringybark bezeichnet.

Blackbutt findet sich in den waldreichen Landstrichen des östlichen Gippsland in Victoria und dehnt sich auf eine Längenerstreckung von etwa 1000 km durch die Küstengegenden von Neusüdwaales bis zum südlichen Queensland aus. Das Vorkommen erstreckt sich in Neusüdwaales auf die offenen Wälder in den nördlichen und südlichen Küstenbezirken, namentlich in größeren Mengen von der Twofold Bay bis zum Hastingsfluß, d. i. dasjenige Gebiet, in welchem Tallowwood nicht vorkommt. Nach einigen Quellen wächst Blackbutt nicht allein auf den an der Küste gelegenen, von Norden nach Süden ziehenden Bergketten, sondern auch auf eine beträchtliche Entfernung nach dem Binnenlande zu. Nach MAIDEN dagegen wird Blackbutt in der Regel an der Seeküste gefunden und dehnt sich seltener in das Binnenland auf bergige Abhänge aus. Nach BARON VON MÜLLER schließt er sich an die zum Uferland gehörigen Abhänge an und steigt in bergige Gegenden hoch hinauf. Der Baum findet sich ferner in Wäldern vor, die nicht in sehr großen Entfernungen von Sydney gelegen sind, und liefert um Sydney herum, wo früher viel Blackbutt stand, eins der besten Nutzhölzer. Er scheint seine größte Vollkommenheit etwa in der Mitte zwischen Sydney und der Grenze von Queensland, besonders in dem Kap Hawkebezirk zu erreichen, jedoch befinden sich auch an der Südküste prächtige Blackbutt-waldungen.

Der Baum kommt in den verschiedenen Bezirken in verschiedenartiger Menge vor, wächst bald in übermäßigem Umfange, macht zuweilen die halbe Menge der Harthölzer aus und kommt stellenweise überhaupt nicht vor. Die Beschaffenheit wird nach amtlichen Aufstellungen vom Jahre 1894 in den einzelnen Bezirken als schön und gut bezeichnet. Im allgemeinen ist das Holz von den nördlicheren Gegenden von besserer Güte als das von der Südküste kommende, jedoch ist das aus dem Süden stammende immer noch ein Holz von guter Beschaffenheit. In den einzelnen Gegenden von Neusüdwaales ist das Urteil über Blackbutt ein verschiedenes. Die beste Qualität wird auf hohen, frei gelegenen und von frischen Winden bestrichenen Hügeln mit guter Abwässerung auf gutem und trockenem Boden gefunden. Weiter im Binnenlande läßt die Güte des Blackbutt nach. Er ist dann sehr schwammig d. h. voll von Saft und hält sich nicht im Boden. In einigen Gegenden ist er auch von minderwertiger Beschaffenheit. Namentlich im Norden von Neusüdwaales findet sich die geringste Qualität von allen Küstendistrikten. In dem Bezirk Murwillumbah an der Grenze von Queensland, wo alle Harthölzer mehr



Abb. 5. Blackbutt-Wald (*Eucalyptus pilularis*).

oder weniger fehlerhaft sind, gilt dies auch vom Blackbutt. Das Holz enthält oft Gummia-
dern, während es im großen Ganzen noch sehr gut und nach Ironbark, Grey Gum
und Tallowwood ebenso gut ist als alle daselbst wachsenden Hölzer.

Nach einer Veröffentlichung des Oberforstmeisters HAY in Sydney kommt Black-
butt in reichlichen Mengen in den Küstengegenden vor, und gemäß einer Angabe des
forstwissenschaftlichen Museums in Sydney war das Holz im Überfluß vorhanden. Über
die Verteilung der Bäume in den einzelnen Grafschaften der Kolonie ist seitens der
Forstabteilung in Sydney im Jahre 1894 eine Aufstellung erfolgt. Danach betrug da-
mals die Gesamtzahl der Bäume etwa 1060000 Stück und verteilte sich auf eine Fläche
von 162400 ha. Die Zahl der Bäume auf 1 ha Fläche schwankte in den einzelnen
Landstrichen zwischen 3 bis 30 Stück.

Der Baum ist von besonders schnellem Wachstum und wird unter Umständen in
etwa 25 bis 30 Jahren reif. In anderen Gegenden braucht er auf ziemlich gutem, tief
rotem Boden ungefähr 40 Jahre bis zur Reife. Er pflanzt sich von selbst leichter fort
als allgemein die Harthölzer von Neusüdwaless. Wenn ein alter Baum gefällt wird,
schießen Tausende von jungen Pflanzen auf, und so liegt in den meisten Fällen nicht
die Notwendigkeit vor, Blackbutt künstlich anzupflanzen.

Der Baum kommt nach BARON VON MÜLLER in der Regel in Abmessungen von
15 bis 45 m vor und erreicht unter günstigen Umständen eine Höhe von 100 m. Der
Stammdurchmesser beträgt 0,6 bis 1,2 m, in außergewöhnlichen Fällen auch wesentlich
mehr. Nach einer Angabe des forstwissenschaftlichen Museums in Sydney beträgt die
Höhe des Blackbuttbaumes 45 bis 70 m, der Durchmesser 2 bis 3 m. Nach einer An-
gabe vom Regierungsbotaniker MAIDEN hat der Baum eine Größe von 30 bis 45 m bei
einem Durchmesser von 0,9 bis 1,5 m. Der Blackbuttbaum erreicht fast den größten Um-
fang von allen Neusüdwalesshölzern. Manche Bäume erreichen in bestimmten Bezirken eine
Höhe von 60 m bei 2,1 bis 2,4 m Durchmesser und haben einen Stamm von 21 m Höhe
ohne Ast. Weiter im Binnenlande ist die Größe des Blackbutt nicht mehr so bedeutend.
Die Bäume sind reif bei einem Abstand von 15 m bis zum ersten Ast und bei 0,75 m
Durchmesser am unteren Ende. Große Bäume sind in der Regel hohl, und ein toter Ast
deutet bei Blackbutt in jedem Alter auf einen verdorbenen Baum.

Das Holz des Blackbuttbaumes enthält ein besonderes Gummi oder Kino, welches
manchmal in großen Mengen durch Risse in der Rinde, bei abgeschältem Holz an schlecht
gewachsenen Bäumen durch kleine Ballen oder unter gewöhnlichen Umständen durch
mehr oder weniger breite konzentrische Ringe ausgeschieden wird. Das Kino ist von
roter Farbe, vollständig durchsichtig und in frischem Zustande leicht in Wasser oder
Spiritus löslich. Das Vorhandensein von Kino ist an gewissen Farbenänderungen leicht
nachzuweisen. Eine mit eisenhaltigem Wasser in Berührung gebrachte Bohle wird tief-
schwarz, und ein in das Holz hineingetriebener Nagel erzeugt sehr leicht einen schwarzen
Flecken im Blackbuttholz.

Blackbutt ist leicht gefärbt und von bleicher Farbe. Die Farbe ist leicht gelblich
oder grau bis zum feurigen Braun, in der Regel graubraun mit hellerem Splintholz.
Geruch ist nicht vorhanden, der Geschmack ist von zusammenziehender Art.

Das Holz ist ein gutes, vollständig rundes Holz von geradem Wuchs. Die Fasern
des Holzes sind fest und dicht. Das Holz schwankt im spezifischen Gewicht zwischen
0,912 bis 1,056, ist also mäßig schwer. Es ist sehr zähe, läßt sich im allgemeinen gut
bearbeiten und spaltet leicht, obschon es manchmal mit den Längsfasern vollständig
ineinandergreift, ist aber schwer zu sägen, und die Stücke reißen während des Hobelns.
Das Holz des Blackbutt zeichnet sich durch Härte, Festigkeit und Haltbarkeit aus,

ist ein vollkommen gesundes Holz und sowohl innerhalb als außerhalb des Bodens sehr dauerhaft. Wenn es gut ausgetrocknet ist, ist es in bezug auf Festigkeit und Haltbarkeit eins der besten Harthölzer.

Es kommt nach einer Mitteilung des forstwissenschaftlichen Museums in Sydney hinsichtlich der Festigkeit nahezu dem harten Ironbark gleich und wird von manchen wegen seiner Härte, Haltbarkeit und Festigkeit als das nächste nach Ironbark betrachtet. Die Dauerhaftigkeit hängt im hohen Maße von der Jahreszeit ab, in der das Holz gefällt wurde. Wie alle Harthölzer erfordert auch Blackbutt vor seiner Verwendung eine gute und sorgfältige Austrocknung.

Das Holz kommt dem Tallowood sehr nahe, ist aber Kernrissen, Klüften, Harzadern und Verdrehungen ausgesetzt. Es schrumpft beim Austrocknen stark zusammen und ist dem Werfen unterworfen. Nach englischen Angaben beträgt die Wasseraufnahmefähigkeit des Blackbutt nur 5 v. H. und sind auch die Ausdehnung und Zusammenziehung gering. Wenn es der Sonne ausgesetzt ist, wirft und verdreht es sich. Seine Geneigtheit zu Gummiadern hat ihm in der öffentlichen Meinung Abbruch getan, und in der Tat ist das Auftreten von engen und konzentrischen Harzadern in der Regel ein wertvolles Erkennungsmerkmal des Holzes. Wenn es frei oder verhältnismäßig frei von diesem Fehler ist, ist es nach übereinstimmenden Anschauungen unzweifelhaft ein Holz von erstklassiger Art. Es zeigt gelegentlich, aber nur selten kleine Bohrlöcher, sog. pin-holes. Weiße Ameisen greifen Blackbutt nicht mehr wie andere Harthölzer an. Sie sollen im Herzen des lebenden Baumes gefunden werden, indessen niemals das trockene Holz angreifen.

Nach Baron VON MÜLLER ist das Holz für allgemeine Zwecke von ausgezeichneter Beschaffenheit. Gemäß einer im Jahre 1894 von De Coque im »Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales« erfolgten Veröffentlichung ist Blackbutt ein erstklassiges Holz und erfreut sich großer Beliebtheit bei den Architekten. Oberforstmeister HAY erklärt es für ein mit Erfolg erprobtes Holz. Der Regierungsbotaniker MAIDEN bezeichnet es als eins der festesten und wertvollsten Harthölzer von Neusüdwesten. Nach einem anderen Urteil steht Blackbutt für allgemeine Zwecke gleichwie Tallowood unmittelbar nach Ironbark.

Nach Baron VON MÜLLER wird das Holz in großem Umfange für Bauten aller Art, Fußbodenbretter, Eisenbahnschwellen, Brückenbohlen, Telegraphenstangen und dgl. benutzt und in Queensland für Hausbauten und Pfähle verwendet. Nach einer Angabe des früheren Stadtbaumeisters MOUNTAIN von Sydney vom Jahre 1888 wird Blackbutt hauptsächlich als Bohlenbelag bei Brücken, für Riegel und Hauszimmermannsarbeit verwendet und ist eins der besten Hölzer für Pflastermaterial. Wie der Regierungsbotaniker MAIDEN im Jahre 1894 angab, liefert Blackbutt ein ausgezeichnetes Holz für Hauszimmermannsarbeit und jeden anderen Zweck, bei dem Festigkeit und Haltbarkeit verlangt wird. Es wird für Brückenbohlen, Schiffsplanken, Pflaster und dergl. benutzt und bildet mit dem Tallowood zusammen das am meisten in Sydney gebrauchte Pflasterholz. Es ist viel für Pfähle, Telegraphenpfähle und bis zu einem gewissen Grade für Schwellen verbraucht worden und wegen seiner dichten Faserung auch für Stellmacherarbeiten geeignet. Wenn es nicht vollständig trocken ist, ist es nur ein mittelmäßiges, dagegen im trockenen Zustande kein schlechtes Brennmaterial. Oberforstmeister HAY-Sydney bezeichnet es im Jahre 1905 als eins der besten Harthölzer für Haus- und Schiffsbauten, Eisenbahnschwellen und Brückenbohlen, welches aber für letzteren Zweck dem Tallowood nachsteht. Es ist viele Jahre hindurch für Pflasterzwecke mit befriedigendem Erfolg verwendet worden und sowohl in bezug auf die Abnutzung als auch in bezug auf die

Haltbarkeit eines der besten Hölzer, das auch den Teer gut annimmt. Gemäß einer Angabe des forstwissenschaftlichen Museums in Sydney wird Blackbutt in großem Umfange verwendet, ist für Hauszimmermannsarbeiten, Schiffsbau, Brückenbohlen Pflasterklötze und dergl. sehr geschätzt und für die Ausfuhr von Eisenbahnschwellen geeignet. Blackbutt ward früher in denjenigen Landstrichen, welche weit von Sägemühlen und Häfen liegen, weniger gebraucht.

Wie DE COQUE im Jahre 1894 angibt, wird Blackbutt oft mit Tallowwood verwechselt. Der Chefingenieur der Staatseisenbahnen von Neusüdwaies äußerte sich im Jahre 1900 bei einem Vergleich zwischen Blackbutt und Tallowwood dahin, daß Blackbutt und ebenso Sydney Blue Gum und Spotted Gum ähnliche Hölzer wie Tallowwood und fest und dauerhaft sind. Beim Austrocknen jedoch verdrehen sie sich und schrumpfen zusammen und sind in dieser Hinsicht dem Tallowwood unterlegen. Blackbutt bietet ferner der feineren Bearbeitung des Holzes Schwierigkeiten und ist deshalb nicht wie Tallowwood für bestimmte Zwecke geeignet.

Blackblutt verdient besonderes Interesse, weil das Holz für Pflasterzwecke das am meisten verwendete ist.

5. *Eucalyptus microcoris* — Tallowwood. (Abb. 6.)

Der seit dem Jahre 1860 bekannte Baum wird zuweilen zu den Stringybarkbäumen von Neusüdwaies und Queensland gerechnet. Er wird von den Kolonisten auch Forest Mahogany, Turpentine Tree oder Peppermint, meist aber wegen der fettigen und schlüpfrigen Beschaffenheit des Holzes Tallowwood oder Talgholz genannt.

Der Baum wird hauptsächlich an der Küste in den nördlicheren Gegenden von Neusüdwaies gefunden. Nach BARON VON MÜLLER erstreckt sich das Vorkommen von dem im nördlichen Teil gelegenen Hastingsfluß nördlich nach Queensland hinein bis zur Clevelandbay entsprechend einer Küstenlänge von etwa 330 km. Der Baum kommt zerstreut vor und wächst im waldigen Lande oder auf trockenen und sogar sandigen Hügeln an der Küstenseite der Bergketten und steigt bis zu ihrem Fuß hinab. Nach Angabe der Forstbehörde in Neusüdwaies erstreckt sich das Vorkommen auf die offenen Waldungen in den nördlichen Küstenbezirken und an die Dividingbergkette nördlich von Newcastle sowie auf das westliche Binnenland. Gemäß einer Veröffentlichung des Regierungsbotanikers MAIDEN kommt Tallowwood noch weiter südlich als der Hastingsfluß vor. Er findet sich 42 km südlich von Newcastle und kommt in der Gegend von Cooranboug noch auf einer Fläche von 1600 ha vor. Er wächst daselbst auf kleinen Landflächen, ist jedoch nicht häufig. Von der Gegend des Macleayflusses an nördlich findet er sich sehr häufig und erstreckt sich ungefähr 16 km nach dem Binnenlande zu. Er findet sich ferner in der Grafschaft Richmond und ist über das ganze flache Land reichlich zerstreut. In dem Grenzbezirk Murwillumbah wächst Tallowwood neben den gewöhnlichen Box in reichlicherer Menge als jede Eukalyptusart und ist gleichmäßig über die ganzen Waldungen verteilt. Im Binnenlande befindet sich mitten zwischen Grafton und Armidale ein prächtiger Wald von reifem Tallowwood und Blackbutt und etwas Turpentine vermischt. Der Wald ist voll von starkem Holz, jedoch praktisch wegen seiner Lage nicht zu verwerten. Tallowwood wächst ebenso im Binnenlande an einigen Stellen in den Grafschaften Rous, Drake und Buller und findet sich ferner in ziemlicher Menge in allen Stufen des Wachstums im Hochlande auf den östlichen Abfällen der Glen Innes und Tenterfield-Distrikte. In Queensland wird der Baum in den Wäldern in der Nähe

des Logan-, Brisbane- und Pineflusses gefunden und ist ein gewöhnlicher Baum auf den Hügeln des südlichen Queensland.

Nach einer amtlichen Aufstellung wird die Beschaffenheit des Holzes im allgemeinen als gut und schön, in einigen Forstbezirken von Rous jedoch als fehlerhaft oder schlecht bezeichnet.



Abb. 6. Tallow-wood-Baum (*Eucalyptus microcorys*).

Nach MAIDEN findet sich Tallowwood nördlich vom Macleayfluß neben dem Blackbutt im Überfluß. Er gibt in diesen Bezirken im Durchschnitt 5 Bäume auf 1 ha, ist dagegen in den Waldungen des Bezirks Murwillumbah mit 10 Bäumen auf den ha verteilt. Nach amtlichen Angaben der Forstbehörde in Neusüdwalles ist es reichlich im Überfluß vorhanden, nach einer früheren Veröffentlichung des Oberforstmeisters HAY-Sydney im Überfluß vorhanden.

Einen Überblick über die Verteilung von Tallowwood und Blackbutt in den verschiedenen Forstreservationen von Neusüdwalles bietet die vom Jahre 1894 stammende und nach amtlichen Erhebungen erfolgte Zusammenstellung. Während Blackbutt sich

auf den gesamten Küstensaum der Kolonie erstreckt, findet sich Tallowwood nur in den nördlicheren Bezirken. Nach den Schätzungen erstreckte sich in den letzteren Bezirken auf ziemlich demselben Gebiet Tallowwood mit etwa 765 000 Bäumen auf eine Fläche von 87 000 ha und Blackbutt mit etwa 775 000 Bäumen auf eine solche von 114 000 ha. Tallowwood fand sich demnach in gleicher Menge wie Blackbutt auf einem wesentlich geringeren Flächenraum. Zieht man nur das Gebiet nördlich vom Hastingsfluß in Betracht, so steht einer Waldfläche von etwa 82 000 ha mit 743 000 Tallowwoodbäumen eine solche von 96 000 ha mit 595 000 Blackbuttbäumen gegenüber. Das Verhältnis stellt sich in den nördlichen Landstrichen somit wesentlich zugunsten des Tallowwood. In den Waldungen der gleichen Bezirke kommen ebenfalls noch andere Hartholzarten vor wie hauptsächlich Ironbark, Grey Gum, Spotted Gum, Red Mahogany, Blue Gum, Brush Box (*Tristania conferta*). Wenn trotzdem Tallowwood im Handel schwer zu erhalten ist und vielfach durch Blackbutt oder anderes Holz ersetzt wird, so läßt sich der Widerspruch in den Angaben und durch die der Tabelle hinzugefügte Bemerkung aufklären, daß die Waldungen ein »gutes Wachstum besonders von jungen Tallowwoodbäumen« enthalten und zugleich weniger zugänglich sind.

Tallowwood pflanzt sich vom Samen fort, gedeiht in den wärmeren Küstengegenden der Kolonie außerordentlich und ist einer der am schnellsten wachsenden Eukalypten. Nach Baron VON MÜLLER erreicht der Baum in der Regel einen Durchmesser von 2 m und eine Höhe von 30 bis 40 m, unter Umständen auch eine weit beträchtlichere Höhe. Im Gebiet des in Neusüdwaales gelegenen Richmondflusses ist er der größte Eukalyptenbaum und entfaltet sich bis 100 m Höhe. Nach neuerer amtlicher Angabe der Forstbehörde in Neusüdwaales beträgt die Höhe des Tallowwoodbaumes 30 bis 40 m, der Durchmesser 1 bis 2 m. PETSCHÉ gibt an, daß man aus dem Baume regelmäßige Stämme von 30 m Höhe und 2 m Durchmesser erzielen kann. Der Regierungsbotaniker MAIDEN schätzt die Höhe auf 30 bis 45 m und hält die Höhe von 100 m für zu hoch. Der Durchmesser beträgt in der Regel 0,75 bis 1,20 m, im äußersten Falle 1,8 bis 2,4 m. Die Bäume sind nach einer bestimmten Periode von der größten Stärke und Festigkeit, verlieren dann an Festigkeit und zerfallen schließlich. Stämme von unter 1 m Durchmesser sind daher in der Regel gesund, dagegen sind sehr alte und große Bäume im Herzen selten gesund, sondern im allgemeinen hohl. Nach MAIDEN ist junges Tallowholz von weit geringerer Beschaffenheit als altes Holz.—

Die Farbe ist nach Baron VON MÜLLER leicht- oder dunkelgelb, nach PETSCHÉ graugelb, nach HAY ist das Talgholz frisch geschnitten von einer kanarienvogelartig gelblichen oder zuweilen rötlichen, ausgetrocknet von einer leicht bräunlichen Farbe. Nach MAIDEN ist die Farbe gelblich-braun oder gelblich, dunkelt jedoch wie bei manchen anderen Hölzern im Alter. Nach einer Veröffentlichung von DE COQUE wechselt das Holz von einer milchweißen bis zu einer dunkelgelben Farbe und ist dies die Ursache, daß andere Harthölzer von ähnlicher Beschaffenheit mit ihm verwechselt werden.

Bei den in Sydney angestellten Untersuchungen hat sich an drei verschiedenen Proben folgende Zusammensetzung ergeben:

Stoff	Probe 1 %	Probe 2 %	Probe 3 %
Katechusäure (gerbstoffhaltige Extrakte) und Gerbsäure	81	76	82
Harz	Spuren	0,08	Spuren
Holzstoff u. dgl.	0,4	0,87	0,5
Feuchtigkeit	18,1	20,4	17,2
Asche	0,3	1,5	0,2
Zusammen	100	100	100

Nachweisung über das Vorkommen von Blackbutt und Tallowwood

Grafschaften		Blackbutt		
in den Küstenbezirken	im Binnenland	Forst-distrikt ha	Durchmesser der Bäume m	Verteilung
				Zahl

I. Südlicher Küsten

1	Auckland	—	288	1,8	5
		Wellesley	528	—	—
2	Dampier	—	5 924	2,1	5—8—10
3	St. Vincent	—	48 112	1,8—2,1—2,4	5—8—10
		Bucelench	9 188	1,2	18
4	Camden	—	640	1,8	25
5	Cumberland mit Sydney	—	2 160	1,5	30
		Westmoreland	8 929	0,6—2,1	10—15—20
		Cook	63	1,8	8
			75 832	—	—

II. Nördlicher

6	Northumberland mit Newcastle	—	29 056	1,8—2,1—3	5—8—15
		Hunter	2 448	1,5	13
		Roxburgh	2 048	—	—
7	Gloucester	—	10 680	3	8
		Durham	500	2,1	15
8	Macquarie (Hastingsfluß)	—	15 708	1,5—2,1—2,4—2,7—3	13
9	Dudley	—	41 852	2,1—3—3,3	3—5
	Dudley und Raleigh . .	—	18 880	3,0	8
10	Raleigh	—	3 036	2,4—2,7	3
	Fitzroy und Raleigh . .	—	6 360	2,4	3
11	Fitzroy	—	45 488	1,8—2,1—2,4	3—5
		Clarke	6 773	2,1	15
12	Clarence	—	14 388	1,8—2,4	3—5—13—15—20
		Gresham	—	—	—
		Gough	—	—	—
	Clarence und Richmond	—	7 606	1,8	18
13	Richmond	—	11 520	1,8—2,1	3—5
		Drake	200	2,7	5
14	Rous	—	7 176	2,1	5
	Rous, Drake und Buller	—	32 315	1,2	—
			256 034	—	—
	Insgesamt		331 856	—	—

in den einzelnen Grafschaften von Neusüdwaies vom Jahre 1894.

der Bäume		Tallowwood				
auf eine Fläche von ha	Gesamtzahl der Bäume	Forst-distrikt ha	Durchmesser der Bäume	Verteilung der Bäume		Gesamtzahl der Bäume
				Zahl	auf eine Fläche von ha	

bezirk einschl. Sydney:

288	1 440	—	—	—	—	—
300	—	—	—	—	—	—
2 000	17 200	—	—	—	—	—
19 920	181 960	—	—	—	—	—
9 188	165 384	—	—	—	—	—
70	1 750	—	—	—	—	—
800	24 000	—	—	—	—	—
7 000	89 000	—	—	—	—	—
40	320	—	—	—	—	—
39 606	481 054	—	—	—	—	—

Küstenbezirk:

13 080	133 328	19 648	2,1	3	1 200	3 600
800	10 400	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
3 600	28 800	10 680	3,2	5	3 600	18 000
500	7 500	—	—	—	—	—
12 384	146 392	14 628	2,1—2,6—3,1	3—5	10 720	39 800
2 256	8 080	39 252	2,1—2,5	3—8	15 200	116 400
800	6 400	—	—	—	—	—
2 912	17 136	8 796	2,2—2,4—2,7	3	5 312	15 936
4 000	12 000	—	—	—	—	—
22 600	69 400	26 680	1,8—2,2—2,4	3—5	7 200	23 200
384	5 760	17 960	1,8	10	400	4 000
5 920	89 760	6 572	1,8—2,1	3—5—15	2 000	16 416
—	—	9 984	2,7	30	9 984	299 520
—	—	5 120	2,7	25	400	10 000
913	16 334	7 606	1,8	3	1 600	4 800
9 100	39 180	13 764	1,6—1,8—2,3	3—5	9 480	37 160
160	800	18 960	2,2—3,6	5—13	4 760	52 600
2 040	18 200	11 708	2,7—3,0—3,1	5—8—13—25	10 920	91 240
32 315	—	32 315	1,9	8	4 000	32 000
113 764	774 854	243 673	—	—	86 776	764 672
153 370	1 090 524	—	—	—	—	—

Der Wuchs ist gerade und wellig. Das Holz ist sehr dicht geadert, sehr zäh und fest im Gefüge und dabei schwer. Das spezifische Gewicht schwankt je nach dem Grad der Austrocknung zwischen 1,12 bis 1,233.

Das Holz ist nach allgemeinem Urteil fest, hart und haltbar und sowohl über als auch in dem Boden von langer Dauer. Tallowwood gilt als eins der härtesten und haltbarsten Hölzer.

Der örtliche Name ist auf die fettige und schlüpfrige Beschaffenheit des Holzes zurückzuführen; es tritt nach MOUNTAIN in der Richtung der Fasern ein gewisses fettiges Gefühl auf. Das Holz ist namentlich im frischgeschnittenen Zustande sehr fettig und zwar derart, daß es beim ersten Schneiden vollkommen schlüpfrig ist. Wegen seiner fettigen Beschaffenheit ist es ziemlich leicht mit der Säge oder dem Hobel zu bearbeiten und zu drehen. Es ist das beste Holz für jeden Zweck, bei dem eine glatte und ebene Oberfläche verlangt wird. Infolge des, das Holz wie ein Klebstoff durchdringenden fettigen und wachsartigen Stoffes ist das Holz nach PETSCHÉ nicht leicht spaltbar, sondern schwer zu spalten und ist es eine schwierige Arbeit, einen angesetzten Keil zum Eintreiben zu bringen. Die dem Viscin (Vogelleim) sehr ähnliche ölige Masse, von der es ungefähr 1 v. H. enthalten soll, hindert das Holz am Spalten und Verdrehen, jedoch nicht am Werfen. Nach PETSCHÉ hindert sie am Spalten und Werfen, jedoch nicht am Zusammenziehen. Nach DE COQUE schrumpft Tallowwood weniger wie jedes andere Holz beim Austrocknen zusammen, nach MOUNTAIN ist es wenig dem Ausdehnen und Zusammenschrumpfen unter dem Wechsel der Temperatur unterworfen. Nach Oberforstmeister HAY ist es von allen Harthölzern eines der sich am wenigsten zusammenziehenden und nach einer anderen Angabe der Forstbehörde in Sydney dem Werfen nicht ausgesetzt. Nach anderer Anschauung besitzt Tallowwood, wie schon sein Name sagt, den Vorzug einer ungemein hohen Menge an einem Stoffe, welcher es bei seiner großen Dichte sehr widerstandsfähig gegen die Einflüsse der Witterung und nahezu undurchlässig gegen das Eindringen von Feuchtigkeit macht, so daß es seine Form beim Austrocknen hält.

Nach PETSCHÉ ist das Holz ohne Harzadern, und es wird auch von anderer Seite und durch die obigen Untersuchungen bestätigt, daß es frei von Kinogummiteilchen ist. Nach Baron VON MÜLLER ist es jedoch zu Kernrissen und im vorgeschrittenen Wachstum zu Löchern neigend. Das letztere ist nach DE COQUE auf den Umstand zurückzuführen, daß das lebende Holz mehr oder weniger durch ein kleines Insekt oder durch einen Bohrwurm angegriffen wird. Dieser nimmt seinen Weg in der Richtung der Fasern, während nach sonstigen Erfahrungen die Bohrwürmer bei anderen Harthölzern im allgemeinen unter rechtem Winkel zu den Fasern des Holzes sich einarbeiten. Das Holz wird von weißen Ameisen nicht so leicht angegriffen wie Blackbutt. Trotz seines Namens brennt das Holz nicht leicht.

Reifes Holz bleibt, selbst wenn es jahrelang liegen gelassen wird, ebenso frisch wie das Holz von wachsenden Bäumen, und es ist kein Holz bekannt, welches nach erfolgtem Fällen so wenig unter den Witterungseinflüssen leidet. Wenn es nicht gut ausgetrocknet ist, zeigt das Holz beim Eintreiben von Nägeln schwarze Flecken. Nachdem das Holz ausgereift ist, setzt die Fäulnis ein.

Tallowwood hat im Laufe der Zeit eine vielseitige Verwendung gefunden, und es ist nicht möglich, alle Verwendungszwecke aufzuzählen, zu denen Tallowwood in Neusüdwaales und Queensland verwendet wurde. Tallowwood ist für jegliche trockene Verwendung geeignet. Nach Baron VON MÜLLER wurde es anfangs der achziger Jahre vorwiegend zu Stellmacherarbeiten wie Naben und Speichen verwendet, es sollte jedoch

wegen der großartigen Beschaffenheit des Holzes mehr die Aufmerksamkeit auf sich lenken.

Nach einem Bericht des Stadtbaumeisters MOUNTAIN-Sydney vom Jahre 1888 wird es hauptsächlich für Arbeiten gewählt, die große Härte erfordern, und gibt insbesondere haltbare und ausgezeichnete Fußbodenhölzer. Für Pflaster ist Tallowwood den anderen Harthölzern wegen seiner Zähigkeit und auch deshalb überlegen, weil es sich unter dem außerordentlichen klimatischen Wechsel weniger zusammenzieht. In den neunziger Jahren wurde das Holz nach PETSCHKE zu Werftplanken und Wagenbauzwecken sowie zum Pflastern verwendet. Nach einer gleichzeitigen Veröffentlichung von DE COQUE ist Tallowwood für manche Zwecke dem Ironbark und für gedrechselte und geschnitzte Arbeiten allen anderen Harthölzern überlegen und kommt für Brückenbohlen in erster Linie in Betracht. Bei dem Bau von Wegebrücken kommt es dem Ironbark am nächsten und eignet sich gut für Balken und Pfähle, wobei es 20 Jahre ohne Beschädigung hält.

Wie sich aus den Geschäftsempfehlungen von Sydneyer Holzfirmen aus dem Jahre 1895 ergibt, ist Tallowholz wegen seiner großen Festigkeit außerordentlich für den Bau von Eisenbahnwaggons und wegen seiner schönen Erscheinung und hervorragenden Politur für Tischler- und Möbelarbeit besonders geeignet. Es ist unbestritten in Australien das wertvollste Holz für Straßenpflaster, wird aber bald einen solchen Handelswert besitzen, daß es für Pflasterzwecke zu kostbar ist. Gemäß einer Veröffentlichung des Oberforstmeisters HAY vom Jahre 1905 wurde es für Fußböden und namentlich in Ballräumen verwendet, wofür es sich infolge seiner fettigen Beschaffenheit besonders eignet. Es wird ferner für Schwellen, Balken und andere Brückenteile gebraucht und für Hausbauten wegen seiner schweren Brennbarkeit bevorzugt. Wegen seiner langen Haltbarkeit über und unter dem Boden ist es für Pfosten und Einfriedigungen vorzüglich geeignet. Nach einer Angabe der Forstbehörde in Neusüdwesten wird Tallowwood für Bootsbau, Fußbodenbretter und allgemeine Bauzwecke sowie für Pflasterklötze und dgl. verwendet. — In Deutschland hat Tallowwood in größerem Umfange zu Fußböden und Treppenstufen und für Pflasterzwecke Verwendung gefunden.

Tallowwood ist nach allgemeiner Ansicht eins der härtesten und haltbarsten und eins der wertvollsten Hölzer der Kolonie Neusüdwesten wie überhaupt Australiens. Nach MAIDEN wird Tallowwood allgemein dem Blackbutt für dieselben Zwecke vorgezogen, nach HAY ist Tallowwood nach Ironbark wahrscheinlich das wertvollste der Neusüdwesten-Harthölzer.

Tallowwood ist ein Holz, das eine mehr oder minder große Ähnlichkeit mit anderen Hölzern hat und deshalb häufig durch minderwertige und leicht zu beschaffende Hölzer ersetzt wird. So ist White Mahogany (*E. acmenoides*), welches an sich zwar ein wertvolles und haltbares Holz, jedoch viel minderwertiger als Tallowwood ist, häufig als Tallowwood durchgegangen. Tallowwood ist nach MAIDEN eines von den am leichtesten zu erkennenden Harthölzern. Während Tallowwood und Blackbutt bei ihrem Wachstum im Walde nicht zu verwechseln sind und auch in frisch geschnittenem Zustande leicht unterschieden werden können, sind sie nach längerer Lagerung in geschnittenem Zustande in ihrer Erscheinung einander so außerordentlich ähnlich, daß sie sich nach dem Augenscheine nur schwer unterscheiden lassen. Tallowwood und Blackbutt gehören derselben botanischen Art an und weichen hinsichtlich ihrer Struktur, ihres Aussehens und sonstigen Verhaltens nur wenig voneinander ab, sodaß der Laie sie kaum und ein Sachverständiger nur schwer unterscheiden kann. Nur ein geübtes Auge wird

bei genauer Prüfung einen Unterschied entdecken. Man ist in Australien der Ansicht, daß eine Unterscheidung der kolonialen Hölzer nur durch sorgfältige Beobachtung des Wachstums in den Wäldern und in der Behandlung als gesägte Ware erlangt werden kann. Da dies keine leichte Sache ist, wurde schon in früherer Zeit eine Prüfung der Hölzer durch Regierungs- und städtische Beamte in Vorschlag gebracht, welche die Hölzer besonders beobachten und deren Eigenschaften prüfen sollten.

Im allgemeinen unterscheidet sich Tallowwood von anderen Hölzern ziemlich sicher dadurch, daß es sich fettig anfühlt. Wenn das Holz durch längeres Lagern der Witterung ausgesetzt war, wird das fettige Anfühlen durch Abhobeln wieder bemerkbar. Ein gewisser Unterschied liegt ferner in der Farbe. Tallowwood ist etwas heller und lederfarbig, Blackbutt etwas dunkler und rosa gefärbt, indessen kann auch Tallowwood eine dunklere und rötlichere Färbung aufweisen, wenn es vom unteren Stammende geschnitten ist. Tallowwood ist dem spezifischen Gewicht nach von beiden das schwerere. Tallowwood ist außerdem anders gewachsen als Blackbutt, und beide zeigen deshalb eine, wenn auch nur geringe, verschiedenartige Struktur, welche von dem Botaniker mittelst des Mikroskops leicht gefunden werden kann und in der Praxis durch Abhobeln der Flächen besser kenntlich gemacht wird. Die sichere Unterscheidung ist nur dem Fachmann möglich, der sich auf Grund langjähriger Beobachtungen beider Hölzer mit den Feinheiten der Struktur vertraut gemacht und sich ein vollkommen klares Urteil angeeignet hat.

6. *Eucalyptus maculata* — Spotted Gum. (Abb. 7.)

Spotted Gum — gefleckter Gummibaum — ist ein seit dem Jahre 1844 bekannter und im östlichen Australien auftretender Baum, welcher von Port Jackson bei Sydney nordwärts längs der Küste in Neusüdwaies und Queensland besonders auf ansteigendem Gelände oder an den Seiten von Hügeln vorkommt. Der Baum findet sich sehr häufig. Der gerade Stamm erreicht eine Höhe von 30 bis 45 m und einen Durchmesser von 0,9 bis 2,5 m, nach anderen Mitteilungen von 0,5 bis 0,8 m oder 0,6 bis 1,2 m. Die Farbe ist dunkelgelb bis walnußbraun, das Holz zuweilen von welliger Form, fest, zäh, haltbar und mit großen Gummiadern. Das spezifische Gewicht ist 0,94. Das Holz scheint in bezug auf die Güte je nach der Örtlichkeit sehr verschieden zu sein. Infolge seiner Elastizität wird es viel für Radspeichen und Wagenachsen benutzt.

In bezug auf den Wert des Holzes für konstruktive Zwecke im Brücken- und Schiffsbau bestehen große Meinungsverschiedenheiten; es wird zum Teil für minderwertig, zum Teil für gut gehalten.

Nach MOUNTAIN wird Spotted Gum in denselben Gegenden wie Blackbutt gewonnen und hat mit diesem in bezug auf die Farbe, den Wuchs und die Eigentümlichkeiten eine große Ähnlichkeit. Wenn in sorgfältiger Weise alles Splintholz ausgeschlossen wird, ist es gleich haltbar und wertvoll und wird gemeinschaftlich mit Blackbutt für dieselben Arten von Arbeiten genommen. Es ist in Sydney in großem Umfange für Holzpflaster verwendet worden, erfordert aber besondere Sorgfalt in der Auswahl und sollte vor allem frei von Splint sein. Es wird indessen in Australien für Straßenpflaster als minderwertig erachtet und selten gebraucht, wenn Red Gum, Tallowwood, Blackbutt, Blue Gum oder westaustralische Hölzer zu erhalten sind.

Nach späteren Berichten kommt Spotted Gum in den nördlichen und besonders in den südlichen Küstengegenden in ziemlichem Überfluß vor, sodaß man sowohl den ein-

heimischen als auch den ausländischen Markt mit einer ungeheuren Menge dieses Holzes für Pflasterzwecke versorgen kann. Angesichts dieses Umstandes und der verschiedenartigen Anschauungen über die Zweckmäßigkeit des Holzes hat die Forstbehörde der



Abb. 7. Spotted Gum-Baum (*Eucalyptus maculata*).

Regierung von Neustüdwaales im Jahre 1895 bei den an der Holzindustrie beteiligten Interessenten eine Rundfrage erlassen und kommt auf Grund dessen zu dem Schluß, daß Spotted Gum anderen Hölzern gleichwertig ist, sofern es in bezug auf die Qualität einer sorgfältigen Prüfung unterzogen wird.

7. *Eucalyptus resinifera* — Forest Mahogany.

Der Baum ist seit 1790 bekannt, trägt in der Kolonie den Namen Red oder Forest Mahogany, obwohl er mit dem eigentlichen westindischen Mahogany keine Ähnlichkeit hat. Er erstreckt sich auf ein großes Gebiet in Neusüdwesten und Queensland, dehnt sich aber auf das Binnenland nicht aus. Infolge der großen Verbreitung besitzt der Baum mannigfaltige Abweichungen in der Form. Die Höhe beträgt etwa 12 bis 30 m, höchstens 50 m, der Stammdurchmesser 0,6 bis 1,2, höchstens 2,4 m. Das Holz ist tief rot in der Farbe, von dichtem Gefüge, leicht zu bearbeiten, spaltet selten und nur dann, wenn es aus reifen Bäumen geschnitten ist. Es trocknet in geschnittenem Zustande schnell aus und ist infolge dieser Eigenschaft für Bauzwecke von großer Bedeutung. In getrocknetem Zustande wird es im Gegensatz zu anderen Hölzern von Ameisen nicht angegriffen. Das Holz ist von vorzüglicher Beschaffenheit und ebenso haltbar wie Ironbark. Es ist wichtig für Schiffs- und Wagenbau und als Bauholz mit Ausnahme von Balken am meisten geeignet.

Eucalyptus resinifera war die erste Holzart, durch die das australische Kino zuerst in die medizinische Praxis gebracht wurde. Nach Ansicht von MOUNTAIN wird das Holz in Neusüdwesten hauptsächlich von dem nördlichen Küstenstrich und zwar in der Nachbarschaft der Flüsse Clarence und Richmond gewonnen. Es ist dem Werfen besonders in kleineren Abmessungen ausgesetzt, ist jedoch fest und hält sich im Untergrund. Es wird viel für Pfosten, Türschwellen, Kniehölzer für Schiffe und allgemeine Bauzwecke verwendet. Nach einer Mitteilung vom Jahre 1897 wurde das Holz in großem Umfange ausgeführt und war infolge der großen Nachfrage in Abnahme begriffen, sodaß es teurer war als die anderen Harthölzer.

Nach neueren Veröffentlichungen ist das Holz von leuchtend roter Farbe, sehr dauerhaft und im Alter ebenso hart oder härter wie Ironbark. Es wird für allgemeine Bauzwecke und für Zäune verwendet und gibt ein ausgezeichnetes Material für Holzpflaster.

8. *Eucalyptus rostrata* — Red Gum. (Abb. 8.)

Der seit dem Jahre 1847 bekannte Baum hat den landesüblichen Namen Red Gum von der dunkelrot-braunen Farbe des Holzes. Er ist das häufigste Holz in den Kolonien und erstreckt sich fast über den ganzen australischen Kontinent mit Ausnahme der Küstenländer und dem äußersten Südwestaustralien und Tasmanien. Er erreicht die Küstengestade in Victoria, Südaustralien und gelegentlich auch im südlichen Queensland und kommt in reichlicher Menge und besserer Güte in Victoria, besonders in der Provinz Gippsland und am Murraystrom vor, wächst zugleich in nächster Nähe von Melbourne. Er findet sich in niedrigen Gegenden entlang den Flußgestaden oder in alluvialen Tälern und erreicht nirgends die Gipfel hoher Berge. Der Baum erreicht eine Höhe von 25 bis 30 m und hat einen Stammdurchmesser von 1 bis 2,5 m, ist also verhältnismäßig stark und liefert eine große Menge Bauholz. Das Holz ist dunkelrot, ästig und von gewundener, der Länge nach welliger Struktur. Es hat ein spezifisches Gewicht von 0,858 bis 1,005, ist dicht, rauh, hart und schwer, jedoch rissig und von Harzadern durchsetzt und schwindet wegen seiner wellenförmigen Struktur nicht nur der Breite, sondern auch der Länge nach. Es ist deshalb für feinere Arbeiten völlig unbrauchbar und nur für grobe Zimmermannsarbeit zu verwenden.

Der Red-Gum Baum ist vielleicht einer der wichtigsten und jedenfalls einer der nützlichsten und dauerhaftesten der sämtlichen Arten. Er wird in der Schnelligkeit des Wuchses von *Eucalyptus globulus* überragt, ist aber diesem gegenüber von höherem

Wert wegen der außerordentlichen Dauerhaftigkeit. In letzter Hinsicht kann er dem Karri von Westaustralien gleichgestellt werden, hat aber diesem gegenüber ein schnelleres Wachstum und kann in Gegenden mit gleichbleibender Feuchtigkeit leicht großgezogen werden. Er wird auch häufig mit dem Jarrah verglichen, der jedoch eine größere Dauerhaftigkeit aufweist, während Red Gum ihm in bezug auf Festigkeit und Zähigkeit überlegen sein soll. Red Gum liefert ein vorzügliches Bauholz, hält sich sehr lange in feuchtem Boden und unter Wasser und widersteht wie Jarrah am besten den Angriffen des Teredo und der Termiten. Infolgedessen ist er besonders für Untergrund- und Wasserbauten geeignet und schon im Jahre 1865 in Melbourne für Hafenzwecke verwendet



Abb. 8. Stamm des Murray Red Gum (*Eucalyptus rostrata*).

worden. Er wird ferner für Schiffsbauten, Eisenbahnschwellen, Telegraphenpfähle, Brückenbohlen, Einfriedigungspfosten, Hausbauten und dgl. verwendet und ist in Melbourne das in erster Linie für Pflasterzwecke gebrauchte Holz.

Nach einer Veröffentlichung von MOUNTAIN vom Jahre 1888 findet sich Red Gum hauptsächlich in den südlicheren Gegenden von Neusüdwalles und in der Provinz Gippsland der Kolonie Victoria an den Ufern und im Überschwemmungsgebiet der Flüsse. Obgleich in bezug auf die absolute Festigkeit anderen australischen Hölzern unterlegen, ist es ihnen in bezug auf die Haltbarkeit und die allgemeinen guten Eigenschaften vollkommen gleich. Es nimmt daher in Victoria die Stelle von Ironbark oder Tallowwood von Neusüdwalles und Queensland ein und ist in der Tat das dauerhafteste Holz

der Kolonie. Das Holz wird wegen seiner Haltbarkeit sehr gelobt und ist besonders für feuchten Boden geeignet. Es ist von roter Farbe, dicht und im Gefüge ineinander verwachsen und enthält leichte Gummiadern.

DE COQUE gab im Jahre 1894 seiner Anschauung dahin Ausdruck, daß die sich bei manchen vorfindende günstige Meinung für das Holz aus Victoria unverdient ist, da sich die Rinde schlecht abschält und das Holz ungleich und in außerordentlicher Weise und zwar häufig bis zu einer Ausdehnung von 2,5 cm auf 30 cm zusammenschrumpft. Das Red Gum von Neusüdwesten dagegen übertrifft dasjenige von Victoria und verdient den Ruf, den es besitzt.

Für das hauptsächlich am Murrayfluß, am Murrumbidge und an anderen binnenländischen Flüssen jener Gegend gewonnene Holz sind die Frachtkosten zu hoch, um es mit anderen Hölzern in Sydney in den Handel zu bringen. In den südlichen Gegenden von Neusüdwesten und in Melbourne ist das Holz jedoch für Eisenbahnen, Brücken, Werften, Schiffsbauten und für andere Zwecke sehr begehrt. Es wird ferner in Melbourne, wo sich keine so zahlreichen Arten von erstklassigen und dauerhaften Harthölzern wie in den nördlicheren Gegenden von Australien vorfinden, sowohl von der Stadt als auch seitens der Straßenbahnverwaltung für Holzpflasterkötze zugelassen. Nach Versuchen mit anderen Holzarten wird das Red Gumholz aus dem Gippslandbezirk vorgezogen, weil das von dort stammende haltbarer ist als solches aus den niedriger gelegenen und der Überschwemmung ausgesetzten Gegenden.

9. *Eucalyptus tereticornis* — Forest Red Gum.

Der Baum ist dem an Wasserläufen und auf alluvialem Boden wachsenden Murray Red Gum sehr nahe verwandt, wächst aber im Gegensatz zu diesem in den offenen Waldungen des Landes und wird deshalb Forest Red Gum genannt. Es ist in der ganzen Kolonie Neusüdwesten sowohl an der Küste als auf dem Küstengebirge und den anschließenden Tafelländern verbreitet, findet sich in bester Güte südlich von Sydney und ist sehr im Überfluß vorhanden. Das Holz ist von dunkelroter Farbe, sehr schwer, fest und haltbar, von ineinander greifendem Gefüge und vielfach von den gleichen Eigenschaften wie das Murray Red Gum. Es wird deswegen für dieselben Zwecke und vielfach für Bauten, Einfriedigungspfosten, Wagenbau und dgl. benutzt und hat sich als ein gesundes und wertvolles Pflasterholz erwiesen.

10. *Eucalyptus saligna* — Sydney Blue Gum. (Abb. 9.)

Das als Sydney Blue Gum bekannte Holz kommt an der Küste und auf dem Küstengebirge im Norden und Süden von Neusüdwesten vor und ist im Überfluß vorhanden. Es ist von hell- bis dunkelroter Farbe, von geradem Wuchs, leicht zu bearbeiten und daher als Hartholz für Zimmermannsarbeit sehr beliebt. Es wird für Schiffsbauten und Stellmacherarbeit, namentlich aber für Wohnbauten viel gebraucht. Es ist mit großem Erfolg für Pflasterzwecke verwendet worden und wird bei sorgfältiger Auswahl und Bezug des Holzes aus den nördlicheren Teilen der Kolonie für diesen Zweck empfohlen.

11. *Eucalyptus globulus* — Blue Gum.

Der wegen des bläulichen Grüns der Blätter allgemein als Blue Gum bezeichnete Baum ist im südöstlichen Australien seit 1799 bekannt. Er findet sich in großer Menge in dem südlichen und östlichen Teil von Victoria, in dem südlichen Teil von

Neusüdwaales sowie in Tasmanien. Blue Gum wird im südwestlichen Teil von Tasmanien in reichlichen Mengen gefunden, ist aber nicht allgemein verbreitet wie Stringybark. Die wertvollen Bestände sind fast ausschließlich auf das südöstlich gelegene Gebiet, in der Nähe der Küste beschränkt. Der Baum wächst hauptsächlich in feuchteren Gegenden in



Abb. 9. Blue Gum-Baum (*Eucalyptus saligna*).

Tälern, an Bergabhängen und auf Bergrücken meistens zerstreut, zuweilen aber auch in größeren Mengen. Die Bäume sind die größten der Welt und übertreffen noch die Koniferen Kaliforniens. Sie erreichen eine Höhe von 60 bis 120 m und am unteren Stammende einen Durchmesser bis zu 7 m und machen trotz dieser Stärke einen äußerst

schlanken Eindruck. Bei den hohen, auf günstigem Boden gewachsenen Bäumen ist der Stamm bis zu den ersten größeren Zweigen oft über 40 m schnurgerade gewachsen. Blue Gum wächst als junger Baum außerordentlich schnell, dagegen ist das Wachstum zur Zeit der Reife meist sehr gering und nicht bemerkbar. Bis der Baum seine volle Größe erreicht hat, dürften 300 bis 400 Jahre vergehen. Die Schnelligkeit des Wachstums wird durch die örtliche Lage des Standorts wesentlich beeinflußt. Die unter dem Schutz der Hügel oder in niedrig gelegenen feuchten Boden aufgewachsenen Bäume sind von viel schnellerem Wachstum als diejenigen von mehr freien und hügeligen Lagen.

Das Holz ist von einer ziemlich bleichen Farbe, schwer, hart, fest und in dem Gefüge mehr ineinander verschlungen als bei anderen Holzarten. Das Holz schwankt im spezifischen Gewicht je nach der Beschaffenheit von den verschiedenen Örtlichkeiten, dem Alter und der Art der Trockenheit zwischen 0,698 und 1,108. Blue Gum wird wegen hohen spezifischen Gewichtes, seiner Härte und des sehr dichten Gefüges unter gewissen Bedingungen als das haltbarste von allen tasmanischen Hölzern betrachtet. Es ist an offenen und trockenen Stellen sehr haltbar und nimmt zwischen den verwandten Arten eine mittlere Stelle ein. Es ist dauerhafter als alle Weißgummi- und Stringybarkbäume, dagegen geringwertiger als die Rotgummi- und Ironbarkbäume sowie die Box Eucalyptus, besonders wenn sie mit dem Boden oder dem Wasser in Berührung kommen. Die Festigkeit soll bei forstgerechter Behandlung fast noch einmal so groß wie die des Teakholzes sein.

Der größte Fehler des Holzes besteht darin, sich unter der Einwirkung der Sonne zusammenzuziehen und sich zu werfen. Dieser Mißstand kann ohne Zweifel zum größten Teile eingeschränkt, wenn nicht ganz beseitigt werden, wenn bei der Austrocknung des Holzes die größte Sorgfalt verwendet wird.

Der Baum liefert ein nützliches und eins der besten Hölzer, welches viel für Ingenieurbauten und allgemeine Bauzwecke verwendet wird, jedoch für Untergrund- und Wasserbauten nicht geeignet ist und auch der weißen Ameise nicht widersteht. Es wird ferner für Schiffszwecke, Brückenbohlen, Werften, Wagenbau und früher sehr viel für Eisenbahnschwellen verwendet, ist für letzteren Zweck später durch *Eucalyptus rostrata* ersetzt worden.

Der Baum hat einen Weltruf, weil er die Eigenschaft besitzt, die Luft in feuchten und fieberhaften Gegenden auszutrocknen und in gesundheitlicher Beziehung zu verbessern. Dem Baron von MÜLLER gebührt der Verdienst, in früheren Jahren die Anpflanzung dieser Eukalyptusart in den Mittelmeerländern und allen warmen gemäßigten Zonen veranlaßt und dadurch zur Verbesserung des Klimas ausgedehnter Landstriche beigetragen zu haben.

12. *Eucalyptus goniocalyx* — Grey oder Bastard Box. (Abb. 10.)

Der seit 1859 bekannte Baum heißt Blue oder White Gum, in anderen Gegenden auch Grey oder Bastard Box, wird in Gippsland von den Kolonisten auch Mountain Ash genannt und ist nach Baron von MÜLLER der Spotted Gumbaum von Victoria. Das Vorkommen erstreckt sich in dem südlichen Australien und Tasmanien in Vermischung mit anderen Eukalypten auf niedrige und hügelige Waldländer bis zu 900 m Höhe. Der Baum erreicht in fruchtbaren Waldtälern eine Höhe von 90 m mit einer Stammdurchmesser von 1,8 bis 3 m. Die Farbe ist von dunkelgelb bis zum leichten Braun. Das Holz ist sehr hart und zäh und wegen seiner gedrehten Fasern schwer zu spalten. Es wirft sich nicht und ist in der Regel frei von Gummiadern. Das Holz aus dem höheren

Berggelände ist dauerhafter als das aus den waldigen Tälern. Es hält sich an feuchten Stellen und im Wasser gut und wird für Wagnerarbeiten, Schiffs- und Bootsbauten, Eisenbahnschwellen, Bretter, Pfähle und allgemeine Bauzwecke sehr geschätzt. Der Baum gehört zu den wertvollen Arten für die Forstkultur und bedeckt große Flächen des Buschlandes.



Abb. 10. Grey Gum-Wald (*Eucalyptus propinqua*).

Da dieses durch die Eisenbahn zugänglich ist, wird das Holz viel zerschlagen und kommt in den Städten in den Handel.

13. *Eucalyptus botryoides* — Bastard Mahogany.

Die seit dem Jahre 1797 bekannte Baumart hat bei den Kolonisten in ausgedehntem Maße den Namen Bastard Mahogany und Swamp- bzw. Gippsland Mahogany

erhalten. Sie findet sich im südöstlichen Teile von Australien, folgt meist den Flußläufen und verläuft dicht an der Küste in meist sandigen Gegenden. Die Stämme erreichen eine Höhe von 12 bis 30 m, ja selbst bis 50 m und einen Durchmesser von 0,6 bis 1,2 m, selbst 2,4 m. Die Farbe ist leicht dunkelrot bis zum warmen Braun. Das Holz ist schwer, hart, zäh, dicht, haltbar, gleichmäßig, gerade im Wuchs und leicht zu bearbeiten, jedoch Gummiadern ausgesetzt. *Eucalyptus botryoides* ist nach MOUNTAIN infolge der Farbe der Rinde das »Blue Gum der Küste« und in seiner Erscheinung dem Red Gum der südlicheren binnenländischen Flüsse gleich. Es ist mit ineinander greifendem Gefüge, hart, zäh und dauerhaft und deshalb für Ingenieurbauten geeignet.

Das vom fruchtbaren Boden der Flußläufe stammende Holz ist als eins der besten der Eukalyptusarten geschätzt und wird zum Waggon- und Wagenbau und zu Wagnerarbeiten benutzt. Das auf dem sandigen Boden der Küste gewachsene Holz ist für andere Zwecke noch brauchbar.

Von den sonstigen Eukalypten ist noch *Eucalyptus longifolia* (Woollybutt) zu erwähnen, welches infolge des Widerstandes für die Hufe der Pferde den Ruf genießt, ein gutes Material für Straßenpflaster zu sein.

14. *Syncarpia laurifolia* — Turpentine.

Der mit dem Buschnamen Turpentine bezeichnete Baum kommt in Neusüdwaales und Queensland vor und wächst in den Küstendistrikten in geschützten Vertiefungen mit gutem Boden. Er ist in großer Menge vorhanden und leicht zu beschaffen. Der Baum wächst bis zu einer Höhe von 45 bis 60 m und hat einen Durchmesser von 0,6 bis 1,2 m, nach anderer Angabe einen solchen von 0,9 bis 1,5 m. In der Farbe ist er gewöhnlich matt rot, wechselt aber bis braun und purpurbraun. Er widersteht dem Verfall im Boden, ist im Boden und unter Wasser von großer Haltbarkeit und wird viel für Pfähle bei Hafendämmen, Werften und Brücken verwendet. Infolge des zwischen dem Holz und der Rinde sich vorfindenden öligen Harzgehaltes widersteht er den Angriffen der weißen Ameise, des *Teredo* und anderen Einwirkungen gut. Er verbrennt sehr schwer und ist daher zur Verwendung bei Hausbauten besonders geeignet. Auf den Sägemühlen ist der Baum nicht sehr beliebt, da er die Sägen rasch abstumpft. Die Turpentine-Bäume liefern, wenn ausgewachsen, im allgemeinen kein so gutes Holz wie andere Harthölzer und geben ein zwar nützlich, aber zweitklassiges Holz für Pflasterzwecke.

15. *Tristania conferta* — Brush Box.

Das Vorkommen des Baumes erstreckt sich auf die Küstengegend von Port Stephens bis zum Tweed, woselbst der Baum gewöhnlich im Dickicht, oft aber auch in offenen Waldungen und in sehr großen Beständen vorkommt. Das Holz ist von bleicher Farbe, gewöhnlich bräunlich bis fleischfarben und wird, wenn bloßgelegt, gräulich. Es hat wegen seiner Zähigkeit, Festigkeit und dauerhaften Eigenschaften einen guten Ruf, ist aber eins der Hölzer, welches den Angriffen der weißen Ameise ausgesetzt ist. Das Holz wird in den nördlichen Gegenden an Stelle von Eisenbahnschienen zum Transport der Stämme von den Wäldern zur Sägemühle benutzt, wird durch eiserne Räder nicht beschädigt, indessen durch das Ziehen poliert. Man verwendet es ferner vielfach für Ochsenjoch und infolge seiner Zähigkeit auch für hölzerne Hammer, Hobel, Meißelgriffe und dgl.

b) Westaustralien.

16. *Eucalyptus marginata* — Jarrah.

Der seit dem Jahre 1802 bekannte *Eucalyptus marginata* hat den botanischen Namen von der, mit einem erhöhtem Rande versehenen Frucht. Er ist der berühmte Jarrah von Westaustralien und dort fälschlich als Mahoganybaum bekannt. Infolge dieser Bezeichnung wird er zuweilen mit dem Red Mahogany von Neusüdwaales verwechselt, von dem er indessen vollkommen verschieden ist. Jarrah ist zweifellos der wichtigste Baum in den Waldungen von Westaustralien, weil er alle anderen in bezug auf die Ausdehnung der Wälder weit überragt, zu den verschiedensten Verwendungszwecken benutzt werden kann und in bezug auf die Holzausfuhr an erster Stelle steht. Nach einer Schilderung von Dr. DIELS findet sich Jarrah vereinzelt oder in sehr lichten Beständen in den sandigen Niederungen an der Westküste und bildet in der Umgebung des Swanflusses und in der Nähe von Perth mächtige Baumgestalten von auffallender Erscheinung und hervorragendem landschaftlichen Reiz. In der Richtung zum Tafellande wird die Zahl der Bäume immer größer, der Abstand geringer, der Baum höher und die Krone schmaler. In den etwa 100 bis 300 m über dem Meere liegenden Landschaften des Oberlandes bildet Jarrah im südwestlichen Teile der Provinz umfangreiche, vielfach völlig waldartig ausgebildete Bestände. Die Waldungen begleiten etwa von King George's Sund bis Kap Leeuwin und bis zum Moorefluß oder nach anderen Angaben von der Two People Bay bis zum Moorefluß die Küste in einem durchschnittlich 75 bis 120 km breiten Streifen. Wo sie sich weiter in das Binnenland erstrecken, wie bei den Quellen des Blackwoodflusses, finden sich die Jarrahwaldungen in einer verhältnismäßig feuchten Gegend, welche sowohl den westlichen als auch den südlichen Winden von zwei verschiedenen Küsten ausgesetzt ist und auf bergigem Lande mit scheinbar günstiger geologischer Zusammensetzung. Nach Angaben von Baron VON MÜLLER scheint Jarrah in den feuchten Gegenden mehr unabhängig von der Bodenart zu sein als andere Eukalypten, indessen soll er neueren Forschungen zufolge den schweren Boden des Überschwemmungslandes meiden und sandigen Boden sowie den von Kiesglomeraten bedeckten Granitboden des Plateaurandes vorziehen. GREGORY fand den Baum auf tiefen, von Eisensteinformation herrührenden Sandufern, hauptsächlich aber auf dem massigen Eisenstein des Gebirgslandes. Nach CHAMIER soll er in größter Vollkommenheit auf hohen Eisensteinbergen wachsen, welche beinahe von Boden entblößt sind und kaum eine andere Vegetation zulassen. Allgemein wird jedoch bestätigt, daß die auf niedriger gelegenen Gegenden gewachsenen Bäume von sehr untergeordneter Art sind. Das Holz vom Sandboden ist nicht gleichwertig mit dem von den Hügeln, und das beste Holz mit der größten Festigkeit und Haltbarkeit wird auf dem ärmsten Boden gefunden.

Jarrah vermeidet heiße und trockene Landschaften und beschränkt sich auf Landstriche, welche unter dem Einfluß der vorherrschenden feuchten Seeluft und der südwestlichen Winde stehen. Die reinen Waldungen erstrecken sich auf die niederschlagsreichsten Gegenden der Provinz und streng auf die Gebiete mit über 75 cm jährlichem Regenfall.

Ein ausgewachsener Jarrahbaum erreicht in guter Lage und geschlossenen Beständen eine Höhe von 30 bis 40 m, wobei die untersten Zweige sich in einer Höhe von 16 bis 18 m befinden. Er hat am unteren Stammende einen Durchmesser von $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ m. In außergewöhnlichen Fällen bei freiem Stande hat er bedeutendere Abmessungen, erreicht wohl 45 m Höhe und in 1 bis 1,5 m Höhe über dem Boden einen Umfang bis 10 m und ragt ohne Zweige bis zu 24 m auf. Wenigstens 20 Waggonladungen sind erforderlich,

um das Holz eines solchen Baumes von den Sägemühlen fortzuschaffen. Steht der Jarrah mehr vereinzelt und frei, so sitzt die Verästelung tiefer und ist die Krone weiter ausladend. Der Jarrah sowohl als auch der Karri wachsen rasch. Sie werden bei einem Durchmesser von 0,75 m als für die Mühlen geeignet angesehen und erlangen in guten Gegenden im Alter von 30 bis 40 Jahren, nach anderen Angaben nach 40 bis 50 Jahren kommerziellen Wert.

Der Baum ist von geradem Wuchs und liefert ein berühmtes Holz, das fast dem Teakholz gleichkommt. Das gesunde Holz ist von dichtem und faserigem Gefüge, harzig und hart, und es zeigt sich in der Regel nicht mehr wie 2,5 cm Splintholz. Das Holz ist von rötlicher bis dunkelroter Farbe; das von den Hügeln ist dunkler und zugleich schwerer, härter und gegen Verfall widerstandsfähiger als das aus den Ebenen. Die mehr dunkel gesättigte Farbe hängt ab von der größeren Menge von gerbsäurehaltigem Pflanzensaft, der die Höhlungen und das Zellgewebe durchdringt und chemisch als rotes Kino gekennzeichnet ist. Jarrah enthält ebenso wie *Eucalyptus rostrata* in lufttrockenem Zustande bis 17 v. H. Kino, und zwar zwei bis fünf mal so viel als andere westaustralische Hölzer. Diesem fäulniswidrigen Grundstoff verdankt Jarrah augenscheinlich seine außerordentliche Haltbarkeit und seine Widerstandsfähigkeit gegenüber den Angriffen von Würmern und Insekten.

Jarrah hat in frischem Zustande unmittelbar nach dem Fällen ein spezifisches Gewicht von ungefähr 1,12, nach erfolgter Austrocknung ein solches von 0,96. In gut getrocknetem Zustande schwimmen kleine Stücke von Bauhölzern auf dem Wasser, sinken jedoch in gesättigtem Zustande unter.

Das Holz ist nach CHAMIER minderwertiger in bezug auf Festigkeit und Zähigkeit als andere Eukalyptusarten. Es ist spröde, Kernrissen und Harzadern ausgesetzt und sehr geneigt an den Enden zu spalten. Frisch geschnittene Stämme sollten deshalb sorgfältig vor der Sonne geschützt werden, was häufig vernachlässigt wird und ein großer Nachteil für das ausgeführte Holz ist. Nach Baron VON MÜLLER steht Jarrah in bezug auf die Festigkeit dem Red Gum (*Eucalyptus rostrata*) und dem Ironbarkholz (*Eucalyptus leucoxydon*) nach, ist aber in bezug auf Dauerhaftigkeit unübertroffen. Er hält Jarrah für eins der dauerhaftesten Nutzhölzer, das auf lange Zeit und zu einem nicht sehr teuren Preise nach allen Weltteilen geliefert werden kann. Die Dauerhaftigkeit des Holzes hat sich in allen Fällen, sowohl in als auch über dem Boden bewährt, und es kann die geringste Lebensdauer erfahrungsgemäß auf mindestens 30 Jahre angenommen werden. Voraussetzung dabei ist, daß das Holz nicht von untergeordneter Art und von sumpfigem Boden ist, sondern von hügeligem Gelände entnommen und entgegen manchmaliger Gepflogenheit zur richtigen Zeit im Herbst gefällt und hinreichend ausgetrocknet ist. Die für die Trocknung erforderliche Zeit wird dabei für alles gesägte oder gehauene Holz und je 2,5 cm Stärke auf einen Monat angegeben. Unter diesen Voraussetzungen hat sich das Holz an den meisten Orten der australischen Küste und in manchen Teilen des australischen Kontinents als unverwüstlich gegen die Bohrwürmer und Termiten erwiesen und ist selbst an Orten unbeschädigt geblieben, an denen andere Hölzer in sehr kurzer Zeit durch den Seewurm durchlöchert waren. Nur in außergewöhnlichen Fällen, z. B. in tropischem Klima, soll nach CHAMIER durch zuverlässige Beobachter festgestellt sein, daß selbst das beste Holz nicht immer allen Angriffen widerstanden hat. Die in den neunziger Jahren erzielten Ergebnisse in dem nördlichen Gebiet von Südaustralien sind nicht günstig ausgefallen, und die Eisenbahnverwaltung der Kolonie hat auf Grund dessen entschieden, eiserne Schwellen anstatt solcher aus Jarrah zu verwenden und für die Hafendämme in Palmerston die Pfähle mit Kupfer zu bekleiden. Nichtsdestoweniger sind alle sonstigen Erfahrungen außerordentlich günstig ausgefallen und ist infolgedessen Jarrahholz in ausgedehnter Nachfrage für Hafен-

dämme, Grundpfähle, Eisenbahnschwellen, Telegraphenpfähle, alle Arten von Untergrundbauten, Bohlen für Schiffe und Fußböden und dgl. Das Holz läßt sich gut bearbeiten und wird auch in gewissem Umfange für Möbel und ornamentale Zwecke verwendet. Jarrah ist allgemein für Eisenbahnbauten und -schwellen, für Marine-, Ingenieur- und Wohnbauten, besonders aber für Untergrundbauten bei Luft und Wasser geeignet.

Nach neueren englischen Angaben ist es ein schweres, hartes und sehr zähes Holz, etwas dunkler wie Karriholz, von sehr geringer Wasseraufsaugfähigkeit und daher zu Pflasterzwecken vorzüglich geeignet. Es besitzt hervorragende Eigenschaften, da es 4 bis 5 v. H. Kinotannin und eine besondere Pflanzensäure — die Oxalsäure — enthält, welche den verschiedenen Pflanzeninsekten sehr unangenehm ist. Die Dauerhaftigkeit ist auf den hohen Gehalt an Gerbsäure in Höhe von 17 bis 20 v. H. zurückzuführen, wodurch es gewissermaßen von Natur getränkt ist.

Jarrah ist im allgemeinen eins der bemerkenswertesten und wertvollsten Hölzer und besonders für Außenarbeiten geeignet. Wenn nach langjähriger Verwendung Verfall oder Zerstörung des Holzes eingetreten ist, so ist dies auf das Vorhandensein von Splintholz zurückzuführen, welches deshalb bei Arbeiten von dauernder Art immer vermieden werden sollte. Ein weiterer Mißerfolg kann eintreten, wenn auf die Austrocknung des Holzes nicht die genügende Sorgfalt verwendet wird. Wenn es nicht vollständig ausgetrocknet ist, wird es sich viel werfen, biegen und krümmen. Jarrah wird im Alter außerordentlich hart und klingt beim Anschlagen wie eine Glocke. In diesem Zustande ist es nicht mehr zu bearbeiten und können selbst feste Nägel nicht mehr eingetrieben werden. Das Holz ist in seiner Güte je nach der Bodenart, in der es gewachsen, und der Jahreszeit, in der es gefällt ist, und nach anderen besonderen Eigenheiten sehr verschieden.

17. *Eucalyptus diversicolor* — Karri.

Der seit dem Jahre 1863 bekannte Karribaum von Westaustralien unterscheidet sich von den übrigen Eukalypten durch die Blätter und hat seinen botanischen Namen nach der Struktur des Blattes. Er findet sich vereinzelt an der Küste und kommt meistens in den hügeligen und bergigen Gegenden zwischen dem Magarettfluß und der Perongorupkette vor, wobei er sich ungefähr 48 km nach dem Inlande zu verbreitet. Infolge des begrenzten Gebietes des Wachstums und der größeren Unzulänglichkeit der Waldungen ist er weniger als der Jarrahbaum bekannt.

Der Karribaum überragt den Jarrahbaum noch etwa um 25 bis 30 m. Der Karri ist einer der größten und schönsten Bäume in den Waldungen von Australien und eins der größten Wunder der Pflanzenwelt. In gereiftem Zustande und bei großen Abmessungen ist seine Erscheinung sehr auffallend. Die gesamte Höhe des Baumes beträgt durchschnittlich ungefähr 45 m, die Höhe bis zum ersten Zweig etwa 30 bis 36 m, der Durchmesser in 1 bis 1,3 m Höhe über dem Boden etwa 1,2 bis 2 m. Die höchste Erscheinung dieses Baumes wird in der Nachbarschaft des Warrenflusses gefunden. Dort sind Bäume von 100 bis 120 m Gesamthöhe und 45 m Höhe bis zum ersten Ast und von 6 bis 9 m Umfang an der Basis nichts Seltenes. Karri kann in einer Holzbreite von 3,6 m erreicht werden. Bäume von der üblichen Größe sind nach jeder Richtung hin gesünder und geben ein fehlerfreies Holz, welches der trockenen Fäulnis, Gummiadern und dgl. nicht ausgesetzt ist. Bei den größten Bäumen enthält der Baumstamm von dem Boden bis zum ersten Zweig nahezu 170 kbm Holz mit einem Gewicht von 40 tons. Die Sägearbeit erfordert in gewöhnlichen Sägemühlen einen Zeitaufwand von 4 Tagewerken, und bei Schiffen von der üblichen Größe wird ungefähr der vierte Teil von einer

solchen Ladung in Anspruch genommen. Der Karri ist von sehr schnellem Wachstum, und es kann ein guter Karriwald in dem Zeitraum von 30 bis 40 Jahren erreicht werden.

Karri ist abgesehen von seiner Größe und Höhe bei weitem schöner als der Jarrah und hat eine schattengebende Belaubung. Seine Rinde ist gelblich oder rötlichweiß, die Farbe ähnlich dem Mahoganyholz und heller als beim Jarrah. Da die Rinde sich im Gegensatz zum Jarrah vom Stamm ablöst, hat der Baum immer ein reinliches und glänzendes Aussehen. Seine Blätter färben sich öfters und bieten daher eine große Abwechslung in der Farbe.

Das Holz ist rot in der Farbe und elastisch, biegt sich leicht, ist von geradem Wuchs sowie hart, schwer, zäh, dicht, fest und widerstandsfähig und dem Jarrah in seiner Erscheinung sehr ähnlich. Die Abarten in der Färbung, welche Pflasterklötze von Karri und Jarrah unter sich aufweisen, sind ebenso mannigfaltig, wie der Unterschied zwischen einem typischen Karriholz und einem typischen Jarrahholz. Das Holz ist nach den angestellten Prüfungen hinsichtlich der Festigkeit von großer Bedeutung. Es ist ein hartes, schweres Holz mit sehr geringer Aufsaugefähigkeit und großer Scherfestigkeit. Es hat sich bei Untergrund- und Wasserbauten in einigen Fällen gut gehalten, ist aber nach gelegentlichen Beobachtungen unzweifelhaft dem Holz von anderen Arten, insbesondere dem des Jarrah unterlegen. Es ist im allgemeinen ein höchst wertvolles Holz, welches mehr in der Quer- als in der Längsrichtung zusammenschrumpft. Das Holz wird zu Schiffsbau, Masten, Rädern und dgl. benutzt.

Das Holz hat in englischen Städten vielfach für Straßenpflaster Verwendung gefunden. Karri und Jarrah können wegen ihrer großen Entfernung von den ostaustralischen Städten, ihrer hohen Fracht bis zu den Häfen und in einzelnen Fällen auch wegen der Schutzzölle ebenso gut Absatz in Europa wie in Australien finden.

Wie Tallowwood und Blackbutt besitzen auch Jarrah und Karri manche ähnlichen und charakteristischen Eigenschaften, stehen aber im Walde sehr voneinander ab und sind durch die Größe und die Farbe der Rinde voneinander zu unterscheiden. Im allgemeinen ist Jarrah etwas dunkler als Karri. In geschnittenem Zustande dagegen weist jedes von beiden für sich die mannigfaltigsten Abarten in der Färbung auf und sind beide so ähnlich und übereinstimmend, daß nur ein Sachkundiger sie unterscheiden kann. Die gewöhnliche Unterscheidungsprobe besteht darin, daß man Holzteilchen verbrennt, wobei das Jarrahholz eine dunkle und das Karriholz eine weiße und graue Asche zurückläßt. Die Flamme von einem angebrannten und ausgelöschtem Span glüht bei Karri noch eine Weile, während sie bei Jarrah schnell ausgeht. Das Karriholz ist bei einem spezifischen Gewicht von 1,008 das schwerere und sinkt im Wasser, während Jarrahholz auf dem Wasser schwimmt. Beide Hölzer besitzen große Druck- und Biegefestigkeit, jedoch haben Versuche bei verschiedenen Proben ziemlich abweichende Ergebnisse gezeigt, sodaß ein absolut sicherer Vergleich zwischen beiden Holzarten nicht gezogen werden kann.

Jarrah ist ein kurz gefasertes, leicht spaltbares Holz und bricht mit glattem Bruch. Karri ist leicht wellig und verdreht im Gefüge, greift mit den Fasern ineinander, ist schwer zu spalten und zersplittert beim Brechen. Beim Austrocknen schwindet Jarrah in der Länge, Breite und Stärke und wird, der Witterung ausgesetzt, leicht rissig. Karri schwindet nur in der Breite und Stärke, jedoch in etwas größerem Maße als Jarrah. Nach anderen Angaben schrumpft Karri weniger als Jarrah zusammen. Für Bauten unter Wasser und in beständig feuchtem Boden wurde früher Jarrah, für große Bauhölzer mit besonderer Festigkeit Karri empfohlen. Für Straßenpflaster und als Schwellen wurden beide Hölzer vielfach als gleichwertig erachtet.

18. Sonstige Eucalyptusarten.

Die hauptsächlichsten, für Handelszwecke geeigneten westaustralischen Harthölzer sind der allgemein bekannte Jarrah (*Eucalyptus marginata*) und Karri (*Eucalyptus diversicolor*), welche lediglich in diesem Staat heimisch sind. Unter den anderen westaustralischen Hölzern sind jedoch noch der Beachtung wert:

Tuart (*Eucalyptus gomphocephala*), eins der wertvollsten australischen Hölzer,
Red Gum (*Eucalyptus calophylla*),
Wandoo oder White Gum (*Eucalyptus redunca*),
Blackbutt (*Eucalyptus patens*),
York Gum (*Eucalyptus loxophleba*),
Yate Gum (*Eucalyptus cornuta*),
Flooded Gum (*Eucalyptus rostrata*).

Die in Westaustralien unter dem Namen Blackbutt vorkommende Holzart ist von der gleichbenannten in Neusüdwaales sowohl durch ihre äußere Form als auch nach ihren Eigenschaften verschieden und kommt für Pflasterzwecke nicht in Betracht.

Abschnitt III.

Vorkommen und Gewinnung der einzelnen Holzarten sowie Holzindustrie und Holzhandel in verschiedenen Ländern.

Bei der Auswahl der einzelnen Holzarten kommen nicht allein die Eigenschaften in Betracht, sondern ist auch die Frage von Bedeutung, in welchen Mengen sie vorhanden sind und beschafft werden können. Infolgedessen ist es beim Bezug von Holz erforderlich, über das Vorkommen der einzelnen Holzarten, die Holzindustrie und den Holzhandel in den einzelnen Ländern unterrichtet zu sein.

Wie die Waldbestände in den einzelnen Staaten von der geographischen Gestaltung des Landes und dessen klimatischen und Bodenverhältnissen abhängig sind, so richtet sich wiederum das Vorkommen der einzelnen Holzarten in der verlangten Menge und Beschaffenheit nach der Größe und Verteilung der Waldbestände. Die Angaben über die Forstflächen eines Landes und der mit Handelshölzern bedeckten Flächen können indessen nicht als Anhalt für die Beurteilung der Frage dienen, wieviel Holz für einen bestimmten Zweck für das Ausland in Betracht kommt. Wenn auch große Bestände an Forsten von kommerziellem Wert vorhanden sind und die Vorräte an Handelshölzern für eine Reihe von Jahren ausreichen, kommt zunächst in Frage, inwieweit unter den obwaltenden Verhältnissen eine Ausnutzung der Wälder überhaupt erfolgen kann. Die Ausnutzung der Wälder ist, abgesehen von der Brauchbarkeit und dem Wert der einzelnen Baumarten, allgemein von der Entwicklung des Landes und dem Wert der Bodenflächen und den Besitzverhältnissen — ob öffentliche oder Privatwaldungen —, einer zweckmäßigen Gesetzgebung und einer geregelten Forstwirtschaft abhängig. Das in den Wäldern festgelegte Kapital besteht hauptsächlich aus dem Wert des Bodens und dem der wachsenden Bestände des Holzes. Die letzteren sind in der Regel von höherem Wert als das erstere. Die Forstungen erfordern dabei Arbeiten von mancherlei Art, und zwar hinsichtlich der allgemeinen Verwaltung, der Anpflanzung, Überwachung und Ausnutzung der Walderzeugnisse. Von weiterer Bedeutung für die Gewinnung des Holzes ist die örtliche Lage und Zugänglichkeit der Waldungen, insbesondere der Umstand, ob für die Beförderung der Stämme von dem Hinterland nach den Sägemühlen natürliche Wasserstraßen, Landstraßen oder Eisenbahnen vorhanden oder besondere Industriebahnen vorgetrieben sind und die Möglichkeit der Beschaffung von Arbeitskräften vorhanden ist. Voraussetzung ist ferner eine hinreichend entwickelte

Holz- und Sägeindustrie. Wie die Sägeindustrie einerseits bei dem Bezug des Rohmaterials von den Forsten abhängig ist, so kommt es andererseits darauf an, wieviel Mühlen zur Verarbeitung des Holzes bestehen und in welchem Maße sie mit Kapital ausgerüstet sind, um dem Markte mehr oder weniger Holz zuzuführen. Die Bedeutung des Holzhandels und der Holzausfuhr steht in Zusammenhang mit den vorhandenen Waldbeständen, der Dichtigkeit der Bevölkerung und den eigenen Bedürfnissen des Landes. In allen Ländern liegt das Bestreben vor, den Bedarf an Holz aller Art möglichst durch die Erzeugnisse des eigenen Landes zu decken. Auf das Ausland wird erst zurückgegriffen, wenn die angeforderte Menge aus dem Inlande nicht voll geliefert werden kann oder für das einheimische Erzeugnis ganz unverhältnismäßig hohe Preise gezahlt werden müssen. In den Ländern mit Holzüberschuß richtet sich die Ausfuhr von Holz ferner nach der Höhe des in den Unternehmungen festgelegten Kapitals, der Lage des Landes und seiner Verbindungen, der Möglichkeit einer günstigen Verfrachtung bzw. Verschiffung des Holzes, der Lage der Häfen und dergleichen. Das Holz kommt nur in ganz bestimmten Formen in den Handel. Stämme stellen als unbeschlagenes Rundholz die roheste Form dar, in welcher Holz ausgeführt wird. Es findet des weiteren als beschlagenes Kantholz Verwendung. Schnitt- oder Sägeholz wird in Gestalt von Dielen oder Planken, Latten, Bohlen und Brettern, Balken und Verbandstücken, Schindeln, Eisenbahnschwellen und dergl. ausgeführt. Selbst wenn reichliche Vorräte an Handelshölzern vorhanden sind und auch bedeutende Mengen auf den Markt gebracht werden, kann ein empfindlicher Mangel an Holz für bestimmte Zwecke bestehen, wenn die betreffenden Hölzer sich für solche Zwecke nicht eignen oder nicht als Handelsartikel eingeführt sind oder für allgemeine Zwecke im eigenen Lande oder im Auslande eine bedeutende Nachfrage besteht. Die allgemeine Lage des Holzgeschäftes und damit der Preis des Holzes hängt schließlich noch von einer Reihe von Umständen, wie der Weltlage, der Teuerung der Arbeitskräfte und Materialien, der Teuerung des Geldes, der Sicherheit oder Unsicherheit der Stimmung und ähnlichem ab.

A. Allgemeines über die Größe der Waldbestände, Erzeugung und Verbrauch sowie Ein- und Ausfuhr von Holz.

Nach Berechnungen des Ackerbauministeriums der Vereinigten Staaten von Nordamerika, wie auch einer französischen geographischen Zeitschrift belaufen sich die Waldbestände der Erde auf rund 15,2 Mill. qkm, was fast dem vierten Teil der gesamten Erdoberfläche gleichkommt.

Während die Waldbestände in Europa ihrem Umfang nach im großen und ganzen bekannt sind, ist dies bei den übrigen Erdteilen nicht der Fall und beruhen die Angaben in den einzelnen Ländern anderer Erdteile meistens auf Schätzungen. Wenn man einen Überblick über die verschiedenartige Verteilung der Bestände erhalten will, muß man sich auf einen Vergleich des Waldbestandes von Europa mit demjenigen von verschiedenen Ländern anderer Erdteile beschränken.

Soweit Material vorliegt, ergeben sich für die wichtigsten Staaten fremder Erdteile folgende Ziffern:

	Land	Gesamtfläche rd qkm	Waldfläche	
			im ganzen qkm	in % der Landesfläche
1	Europa	9 844 706	3 032 320	33
2	Amerika			
	a) Vereinigte Staaten . .	7 834 130	1 980 000	24,1
	b) Kanada	9 189 170	3 230 000	35
	c) Chile	172 640	34 260	20
3	Australien			
	a) Australischer Bund. .	7 627 832	412 846	5,4
	b) Neuseeland	272 989	77 100	25,7
4	Asien			
	a) Britisch-Indien	2 517 120	32 870	11,7
	b) Japan	382 416	21 890	19,0
5	Afrika			
	a) Algier.	505 760	26 540	3
	b) Kapkolonie	572 057	1 400	0,2

Nach den bisherigen Berechnungen hat Europa 3 032 320 qkm Wald aufzuweisen und ist der dritte Teil mit Wald bedeckt. Die Waldfläche in Kanada entspricht fast beinahe der Waldfläche von ganz Europa und ist noch um die Hälfte größer als der Waldbestand in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Beide zusammen besitzen mehr als das Anderthalbfache an Waldflächen wie Europa. Asien weist in Sibirien einen ungeheuer großen Waldreichtum auf, und es entfallen allein auf Tomsk und Tobolsk 650 000 qkm Wald. Im Vergleich zu diesen sind die übrigen Waldflächen gering. So entfällt auf Australien nur der siebente Teil von Europa.

In bezug auf den Anteil im Verhältnis zur Gesamtfläche steht Europa an erster Stelle; dann folgen Neuseeland, die Vereinigten Staaten und Kanada.

Für die verschiedenen europäischen Staaten ergibt sich die Größe der Waldbestände, der Anteil der Waldfläche an der gesamten Landesfläche, der Waldbesitz des Staates und die Waldfläche auf den Kopf der Bevölkerung aus nachstehender Zusammenstellung:

	Land	Gesamtfläche rd qkm	Waldfläche		Anteil des des Staates in %	Waldfläche auf den Kopf — ha
			im ganzen qkm	in % der Landesfläche		
1	Europäisches Rußland					
	ohne Finnland	5 000 000	1 543 000	32	61	1,10
	einschl. »	5 390 000	1 750 000	38	—	2,36
2	Schweden	410 000	210 000	51	27	3,56
3	Finnland	374 000	207 000	56	66	8,7
4	{ Österreich } { Ungarn }	300 000 } 322 000 }	190 000	30	7	0,4
5	Deutschland	541 000	140 000	26	33	0,28
6	Frankreich	536 000	84 000	16	12	0,24
7	Norwegen	322 000	78 000	24	12	3,36
8	Spanien	492 200	43 900	22	84	0,52
9	Bulgarien	99 276	42 600	45	—	1,28
10	Italien	286 600	29 750	10	4	0,12
11	Bosnien-Herzegowina . . .	51 110	26 700	50	70	1,96

	Land	Gesamt- fläche rd qkm	Waldfläche		Anteil des des Staates in %	Waldfläche auf den Kopf ha
			im ganzen qkm	in % der Landesfläche		
12	Rumänien	131 020	20 000	17	47	0,4
13	Großbritannien	314 000	12 600	4	3	0,04
14	Schweiz	41 420	8 064	19	—	0,28
15	Belgien	29 460	4 900	18	5	0,04
16	Niederlande	32 540	2 280	7	—	0,04
17	Dänemark	38 340	2 270	6	24	0,08
18	Serbien	48 300	4 846	10	—	—
19	Griechenland	66 119	8 200	12	80	0,37

Das am meisten mit Wald bedeckte Land Europas ist Rußland. Während der Fläche nach Rußland mit seinem Waldreichtum unter den verschiedenen Ländern die erste Stelle einnimmt, folgen an zweiter Stelle Schweden und Finnland. Die Waldfläche Rußlands ist mehr als $3\frac{1}{2}$ mal so groß als das gesamte Deutsche Reich. Die Waldfläche Schwedens bzw. Finnlands entspricht mehr als der halben Fläche von Preußen und diejenige von Norwegen der Landesfläche von Bayern. Wie Österreich-Ungarn verfügt auch das Deutsche Reich über einen ansehnlichen Waldbesitz. Erheblich geringer ist das Forstland in Frankreich, doch hat Großbritannien von den wichtigeren Staaten Europas den geringsten Waldbesitz. Die Waldungen in Großbritannien erscheinen vom klimatischen Standpunkt aus im Vergleich zu Deutschland und Frankreich gering.

Im Verhältnis zur Größe des Landes schwankt die Waldfläche in den einzelnen Ländern von 56 bis 4 v. H. Der Durchschnitt beträgt in Europa etwa 33 v. H., im Westen desselben nur 25 v. H. Von den europäischen Ländern hat Finnland den größten Anteil an Wäldern, es ist das waldreichste Land Europas und eines der waldreichsten Gebiete Rußlands. Nach Finnland ist Bosnien und Schweden das am dichtesten bewaldete Land Europas. Nach Norwegen folgt Österreich-Ungarn mit nahezu dem gleichen Anteil an Waldflächen. Deutschland hat im Verhältnis weit größere Waldungen als irgend ein anderer Staat im Westen und Süden Europas. Frankreich hat im Vergleich zu seiner Gesamtfläche nur eine beschränkte Fläche von Forstland.

Für die Beurteilung der möglichen Holzausfuhr eines Landes ist die Größe des Waldbesitzes im Verhältnis zur Einwohnerzahl von besonderer Wichtigkeit. Von den einzelnen Staaten beträgt der Anteil auf 100 Einwohner in Finnland 780 ha, Schweden 356 ha, Norwegen 336 ha, Rußland 190 ha. Nächst Finnland kommt der Anteil Schwedens in dieser Hinsicht am höchsten. Die Bedeutung dieser Zahlen ergibt sich, wenn man zum Vergleich in Betracht zieht, daß in Deutschland nur 28 ha, Frankreich 25 ha und in Großbritannien nur 4 ha zu rechnen sind. Wenn man die Waldfläche jedes einzelnen europäischen Landes in Vergleich zur Bevölkerung stellt, tritt die untergeordnete Lage von Großbritannien noch mehr in Erscheinung. Während auf Europa auf je 100 Einwohner durchschnittlich etwa 80 ha Waldland entfallen, kommen auf Westeuropa nur 40 ha.

Im allgemeinen weisen Länder mit mehr als 40 ha Forstland auf je 100 Einwohner einen Ausfuhrüberschuß, dagegen solche mit weniger einen Einfuhrüberschuß auf und genügt eine solche Menge, um sich das erforderliche Nutzholz selber zu beschaffen. Eine Ausnahme von dieser Regel bilden Bulgarien und Serbien, die mehr Holz ein- als ausführen, obgleich sie bedeutende Forstgebiete besitzen. Während in Europa die Be-

waldungsziffer auf den Kopf der Bevölkerung etwa 1 ha beträgt, entfällt in den Vereinigten Staaten auf den Kopf der Bevölkerung eine Waldfläche von 3,1 ha, in Kanada eine solche von 50 ha. Innerhalb der einzelnen Länder treten indessen sehr große Schwankungen in der Bewaldung hervor, und die mittleren Bewaldungsziffern geben nur ein unvollkommenes Bild des Waldbestandes der einzelnen Länder.

Ogleich nach der Statistik noch der dritte Teil von Europa mit Wald bedeckt ist, vermag nur ein verhältnismäßig geringer Teil dieses Waldbesitzes ein gutes Bauholz zu liefern, und zwar am wenigsten die Wälder von Südeuropa.

Die durchschnittliche Erzeugung und der Verbrauch an Holz aller Art ergibt sich aus nachstehender Zusammenstellung:

Länder	Produktion aller Holz- arten	Verbrauch von			Jährlicher Verbrauch	
		Brenn- holz	Bau- und Nutzholz	allen Arten	Wert in 1000 <i>M</i>	kbm auf den Kopf
	in 1000 kbm jährlich					
Großbritannien	3 920	1 680	11 060	12 740	405 000	0,336
Frankreich	30 240	23 800	12 040	35 840	428 000	0,924
Deutsches Reich	40 600	21 280	19 320	40 600	490 000	0,896
Rußland	179 200	77 560	93 800	171 360	1 126 000	2,128
Osterreich-Ungarn	55 440	31 360	21 280	52 640	602 000	1,428
Italien	13 440	6 440	7 840	14 280	246 000	0,504
Spanien und Portugal	5 600	3 080	5 880	8 960	188 000	0,448
Belgien und Niederlande	1 960	560	2 520	3 080	94 000	0,336
Schweden und Norwegen	25 200	8 960	9 660	18 620	226 000	2,856
Europa	355 600	174 720	183 400	358 120	3 805 000	1,448
Vereinigte Staaten	86 800	39 760	47 040	86 800	1 548 000	1,624
Kanada	8 700	3 920	2 240	6 160	108 000	1,372
Zusammen	451 100	218 400	232 680	451 080	5 461 000	1,232

Daraus geht hervor, daß Rußland, Schweden, Norwegen und Osterreich-Ungarn mehr Wälder haben, als sie für ihre eigene Bevölkerung erfordern. Andererseits haben Großbritannien und Irland, Dänemark, Portugal, Holland und auch Belgien, Frankreich und Italien nicht hinreichend Wald für ihre eigenen Bedürfnisse. Während die ersteren Holz ausführen, sind die letzteren in beträchtlichem Maße auf die Holzeinfuhr angewiesen.

Der Überschuß der Einfuhr oder Ausfuhr von Holz ist daher in den einzelnen Ländern sehr verschieden.

Das Verhältnis zwischen der Menge und dem Wert der Ein- und Ausfuhr von europäischem und amerikanischem Holz ist in den einzelnen Jahren Schwankungen unterworfen. Die ungefähre Menge in früheren Jahren sowie der Wert der Ein- und Ausfuhr von Bau- und Nutzholz des Jahres 1910 ergibt sich für verschiedene Länder aus nachstehender Zusammenstellung:

Länder	Menge in Tonnen		Wert in Millionen Mark		Mehr	Mehr
	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr +	Ausfuhr —
Großbritannien und Irland.	9 290 000	—	476,9	2,6	474,2	—
Deutschland	4 600 000	—	287,8	18,9	268,9	—
Frankreich	1 230 000	—	118,2	36,9	81,3	—
Belgien	1 020 000	—	133,1	2,4	130,7	—
Dänemark	470 000	—	29,6	0,1	29,5	—
Italien	420 000	—	113,1	3,1	110,0	—
Niederlande	180 000	—	154,2	99,8	54,4	—
Rumänien	43 500	397 000	8,4	20,2	—	11,8
Norwegen	—	1 040 000	9,5	41,0	—	41,5
Österreich-Ungarn mit Bosnien-Herzegowina .	—	3 670 000	18,0	193,—	—	175
Schweden	—	4 460 000	14,4	159,6	—	145,2
Rußland	—	5 900 000	21,1	299,—	—	277,9
Finnland	—		1,1	114,1	—	113
Vereinigte Staaten	—	—	143,4	215,8	—	72,4
Kanada	—	—	19,9	198,6	—	178,7

Die Mehrzahl der europäischen Länder ist gezwungen, den Mehrbedarf über die inländische Erzeugung hinaus durch starke Bezüge aus dem Ausland zu decken. Der große Unterschied der Preise in den Ein- und Ausfuhrländern sowie die Schiffsfracht gestattet einen immer weitergehenden Transport. Die wichtigsten Holz einführenden Länder sind England, Deutschland und Frankreich, außerdem noch Italien, Belgien, Dänemark und die Niederlande. Die einzigen Holz ausführenden Länder von Europa sind Rußland, Schweden, Norwegen, Österreich-Ungarn und Rumänien. Der Wert der Holzausfuhr stellte sich im Jahre 1901 in

Österreich-Ungarn	auf 289 Mill. Mark = 12 v. H. der Gesamtausfuhr
Schweden	» 202 » » = 37 » » »
Europäisches Rußland	» 190 » » = 8 » » »
Finnland	» 124 » » = 55 » » »
Norwegen	» 48 » » = 40 » » »

Von den europäischen Ländern, welche Holz auf den internationalen Markt ausführen, hatte Schweden bis vor einigen Jahren den Vorrang, ist aber in dem gesamten Holzhandel in letzter Zeit durch Österreich-Ungarn überholt worden.

Europa kann seinen Bedarf an Bauholz heute nicht annähernd mehr aus eigenem Bestände decken, sondern bedarf noch einer erheblichen Zufuhr aus anderen Erdteilen. Wenn man die gesamten Vorräte der Erde zusammenfaßt, sind die einzigen mit hinreichenden Vorräten an Nadelhölzern versehenen und für eine Ausfuhr in großem Maßstabe in Frage kommenden Länder Rußland, Schweden, Norwegen, Kanada. In bezug auf die Holzausfuhr auf dem Weltmarkt folgen der Reihe nach Österreich-Ungarn, Kanada, Schweden, Norwegen, Finnland. Alle diese Länder haben in Wirklichkeit den Rest der Länder mit Holz zu versehen.

B. Weichhölzer

a) in Europa.

1. Deutschland.

Wald- und Baumbestände.

Die gesamte Waldfläche Deutschlands an Forsten und Holzungen beträgt nach der Aufnahme vom Jahre 1900 etwa 140 000 qkm, entsprechend 26 v. H. der Gesamtfläche oder dem vierten Teil des gesamten Bodens. Von der Waldfläche bestehen

4 545 000 ha = 33 v. H. aus Laubwald und
 9 451 000 » = 67 » » Nadelwald.

Von dem Laubwald entfallen wiederum

2 008 000 ha auf Buche, Ulme und Rüster,
 304 300 » » Birken und Erlen,
 585 500 » » Eichen.

Von den Nadelholzwaldungen bestehen

6 243 500 ha aus Kiefern (Föhren),
 2 817 600 » » Fichten (Rottannen),
 373 100 » » Tannen (Weißtannen),
 16 900 » » Lärchen.

Von den 14 Mill. ha Wald sind 11 Mill. ha oder der fünfte Teil der gesamten Landesfläche Hochwald. Der Hochwald besteht mit 2 572 000 ha oder 23,5 v. H. aus Laubhölzern und 8 407 000 ha oder 76,5 v. H. aus Nadelhölzern.

Von den Hochwaldbeständen entfielen auf:

a) Eichen 532 400 ha oder 5 v. H., Birken, Erlen usw. 212 300 ha oder 2 v. H. Buchen u. dergl. 1 827 200 ha oder 17 v. H.

b) Kiefern 5 603 100 ha oder 51 v. H., Lärchen 13 300 ha und Fichten (Rottannen) 2 492 100 ha oder 23 v. H., Tannen (Weiß) 298 700 ha oder 3 v. H.

Dem Besitzstande nach entfielen im Jahre 1900

7 492 500 ha { 4 717 200 ha auf Kron-, Staats-, Staatsanteilsforsten,
 2 775 300 ha auf Gemeinde-, Stiftungs- und Genossenschaftsforsten,
 650 340 ha auf Privatforsten.

Die Forsten bzw. Holzungen sind nach Landesteilen und Holzarten wie folgt verteilt:

Staat oder Provinz	Landesfläche		Forstland		Laubholz		Nadelholz		Eichen	Birken, Erlen	Buchen und sonstiges Laubholz	Kiefern (Föhren)	Lärchen	Fichten (Rot-tannen)	Tannen (Weiß-tannen)
	qkm	%	100 ha	%	100 ha	%	100 ha	%							
Deutsches Reich . . .	540 742	25,9	139 959	33	94 511	67	5 855	3 043	20 076	62 435	169	28 176	3 731		
			1. Bundesstaaten:												
Preußen	348 700	23,7	82 701	31	57 135	69	4 059	2 476	10 336	47 565	99	9 292	179		
Bayern	75 900	32,5	24 666	24	18 607	76	367	216	2 473	7 385	31	10 013	1 178		
Württemberg	19 500	30,8	6 004	39	3 693	61	121	32	1 350	519	7	2 395	772		
Baden	15 100	37,7	5 678	50	2 822	50	120	24	1 650	660	6	1 454	702		
Sachsen	15 000	25,8	3 845	434	3 411	89	27	47	55	1 152	5	2 239	15		
Elsaß-Lothringen.	14 500	30,3	4 398	67	1 457	33	494	66	1 103	487	2	123	845		
Mecklenburg-Schwerin	13 100	18	2 367	36	1 500	64	98	100	390	1 431	1	58	9		
Hessen	7 700	31,2	2 400	59	998	41	187	9	954	818	4	175	1		
			2. Preußische Provinzen:												
Ostpreußen	36 994	17	6 445	20	5 139	80	118	685	217	3 284	2	1 831	22		
Westpreußen	25 534	21	5 546	11	4 929	89	85	107	288	4 884	—	43	2		
Brandenburg.	39 900	33	13 317	7	12 351	93	235	277	267	12 295	1	54	1		
Pommern	30 130	18	6 192	25	4 604	75	262	276	702	4 454	4	138	8		
Posen	28 970	20	5 728	12	5 010	88	115	254	42	4 981	4	21	4		
Schlesien	40 319	29	11 619	13	10 153	87	181	212	93	8 307	34	1 766	46		
Sachsen	25 255	21	5 356	28	3 860	72	320	106	590	3 204	4	647	5		
Schleswig-Holstein	19 004	7	1 263	64	449	36	85	69	513	197	2	246	4		
Hannover	38 511	17	6 606	36	4 214	64	491	150	1 244	3 070	15	1 115	14		
Westfalen	20 210	28	5 663	67	1 857	33	707	194	1 360	829	15	998	15		
Hessen-Nassau	15 699	40	6 227	66	2 125	34	523	49	2 927	1 034	10	1 077	4		
Rheinland	26 995	31	8 350	73	2 214	27	827	97	1 953	992	8	1 196	18		
Hohenzollern	1 142	34	389	41	280	59	—	—	150	34	—	160	36		

Im allgemeinen ist das nördliche Deutschland in den Küstengegenden in viel geringerem Umfang bewaldet als das Binnenland. Im mittleren und südlichen Deutschland, wo die Gebirge und Berglandschaften mit Wald bedeckt sind, gibt der Wald den Höhenzügen vielfach den Namen. Von den verschiedenen deutschen Staaten ist Baden mit 38 v. H. Waldfläche der an Wald reichste, und es bilden die Waldungen den hauptsächlichsten Reichtum des Landes. Der größte Teil des Waldes findet sich auf den bewaldeten Höhen des Schwarz- und Odenwaldes, und namentlich der untere Schwarzwald weist die ausgezeichnetsten deutschen Nadelholzwaldungen auf. Im Königreich Bayern bildet das bayrische Hochgebirge mit den Allgäuer Alpen, der bayrische Wald, das Pfälzer Gebirge, der Spessart und das Fichtelgebirge die größten zusammenhängenden Waldmassen. Außerdem gehört Elsaß-Lothringen zu den am meisten bewaldeten Ländern des Deutschen Reiches. Die Waldfläche Preußens ist geringer als in den südlicher gelegenen Staaten. Im Verhältnis zur Gesamtfläche ist Hessen-Nassau die waldreichste Provinz, in bezug auf die Ausdehnung steht Brandenburg den anderen voran. Schleswig-Holstein ist die waldärmste Provinz. Während in den westlichen Provinzen das Laubholz überwiegend ist, herrscht in den nordöstlichen und mittleren Provinzen das Nadelholz vor und sind Kiefer- und Rottanne die vorherrschenden Waldbäume.

Von den Nadelhölzern besitzen die Kiefer und die Fichte die größte Ausdehnung. Die Kiefer ist hauptsächlich östlich der Elbe, auf dem Sandboden des bayrischen Franken und auf der süddeutschen Hochebene verbreitet. Sie bildet im nördlichen und östlichen Teile Deutschlands den weitaus wichtigsten Teil der Bestockung. Die Fichte und Tanne haben ihre eigentliche Heimat im Gebirge und finden sich in herrlichen Beständen in den Alpen, im bayrischen Wald, auf dem Schwarzwald, den Vogesen, dem Thüringer- und Frankenwald, dem Oberharz und dem Riesengebirge. Im Schwarzwald und in den Vogesen kommt hauptsächlich die Weißtanne vor. In den südlichen Gebirgen, namentlich in den Alpen, tritt vielfach die Lärche auf. Die Buche war einst mit der Eiche im ganzen westlichen und in ausgedehnten Waldgebieten des südlichen und mittleren Deutschland herrschend, ist aber seit 1800 vielfach den Nadelhölzern gewichen. Die Eiche nimmt von den verschiedenen Holzarten nur einen beschränkten Raum ein.

Im allgemeinen überwiegen in Sachsen, Bayern, Preußen die Nadelhölzer. Elsaß-Lothringen weist den höchsten Anteil an Laubhölzern, das Königreich Sachsen den geringsten Prozentsatz auf. In Preußen herrschen mit 65 v. H. die Kiefernwaldungen, in Bayern die Fichtenwaldungen vor. Der größte Anteil an Buchenholzwaldungen findet sich im Großherzogtum Hessen, in Baden, Elsaß-Lothringen und Württemberg.

Nach Altersklassen bestanden im Jahre 1900 im Alter von

61 bis 80 Jahren	478 200 ha	Laubwald,	2 121 000 ha	Nadelwald,
81 » 100 »	395 700 »	»	721 000 »	»
über 100 Jahren	416 500 »	»	611 400 »	»

Von den Kiefernholzbeständen sind die Forste von über 80 Jahren verhältnismäßig schwach vertreten.

Der Holzertrag betrug im Jahre 1899 an

Nutzholz	20 018 000	Festmeter
Brennholz	17 850 000	»
zusammen	37 868 000	Festmeter.

Holzhandel.

Die Laub- und Nadelwälder Deutschlands sind eine wesentliche Quelle des Nationalwohlstandes geworden. Von den Rheinländern, insbesondere von Baden, kommt ein Teil des Holzes als Schiffs- oder Bauholz auf großen Flößen den Rhein herab oder wird auf dem Wasserwege auf dem Rhein-Marnekanal nach Frankreich sowie mittels Eisenbahn in den Handel für das Ausland gebracht. Ebenso bilden die Waldungen in Brandenburg einen Handelsartikel. Ostpreußen liefert wertvolle Produkte für den Außenhandel, und in Memel und Danzig werden große Holzvorräte auf Lagerplätzen zubereitet und sodann ausgeführt.

Deutschland mit der großen Waldfläche von 26 v. H. des gesamten Landes hat in der Mitte des letzten Jahrhunderts eine große Menge Holz ausgeführt. Im Jahre 1860 überwog die Ausfuhr die Einfuhr um 100 000 Tonnen. Infolge des steigenden Bedarfs im eigenen Lande hat die Ausfuhr immer mehr abgenommen und ist die Einfuhr von Bauholz in Deutschland außerordentlich angewachsen. Im Jahre 1880 wurde ebensoviel Holz erzeugt, als der Bedarf erforderte. Gegenwärtig ist es infolge des außerordentlichen Aufschwungs von Handel und Industrie unfähig, hinreichend Holz für die eigenen Bedürfnisse hervorzubringen, und führt jährlich bedeutende Mengen an Holz namentlich aus Rußland und Österreich-Ungarn und neuerdings auch aus Schweden ein.

Andererseits führt Deutschland namentlich über die Ostseehäfen sowie auch Bremen und Hamburg russisches, galizisches und deutsches Holz nach England, Rußland, Frankreich, Belgien, Holland und Dänemark aus. Danzig ist der Markt für das Holz, welches aus den, am westlichen Bug gelegenen Kreisen des russischen Gouvernements Kowno verflößt wird, Memel für das Holz aus den Kreisen Grodno und Slonim sowie aus dem nördlichen Teile des Kreises Wolkowysk, das auf dem Flusse Schara zur Memel herabkommt.

Die Einfuhr von Holz belief sich

1865—69	auf 890 000 Tonnen	1892	auf 3 000 000 Tonnen
1870—79	» 1 966 000 »	1894	» 2 506 000 »
1880—89	» 1 650 000 »	1896	» 3 090 000 »
1890	» 2 892 000 »	1898	» 4 435 000 »

Im Verlauf von 40 Jahren hat somit eine Steigerung von 400 v. H. und in 20 Jahren eine solche von 300 v. H. stattgefunden.

Gleichzeitig ist die Menge der einheimischen Erzeugnisse vom Jahre 1872 bis 1898 von 45,5 auf 57,5 Mill. kbm gestiegen. In dem Zeitraum von 1880 bis 1905 stellte sich der Gesamthandel in Bau- und Nutzholz in Tausend Tonnen zu 1000 kg:

Art der Bearbeitung	Einfuhr				Ausfuhr			
	1880	1890	1900	1905	1880	1890	1900	1905
roh	1 222,8	1 923,3	2 547,2	2 712,5	463,5	196,0	182,6	130,9
beschlagen	—	481,0	673,9	511,8	—	6,9	14,1	10,6
gesägt	542,1	717,6	1 642,6	1 738,7	365,1	85,8	130,0	90,9
sonstiges Holz ¹⁾ . .	—	23,9	33,2	39,6	—	1,4	1,0	1,2
Zusammen	1 764,9	3 145,8	4 896,9	5 002,6	828,6	290,1	327,7	233,6
Überschuß der Einfuhr	936,3	2 855,7	4 569,2	4 769,0	—	—	—	—

¹⁾ Nutzholz von Buchsbaum, Zedern, Kokos, Ebenholz, Mahagoni roh.

Der Wert des Handels in Bau- und Nutzholz betrug in demselben Zeitraum in Millionen Mark nach:

Art der Bearbeitung	Einfuhr				Ausfuhr			
	1880	1890	1900	1905	1880	1890	1900	1905
roh	45,9	56,7	73,9	76,7	18,2	7,8	9,3	6,5
beschlagen	—	38,5	36,1	26,6	—	0,7	0,8	0,9
gesägt.	30,1	35,9	112,5	114,9	23,7	6,0	11,1	6,4
sonstiges Holz.	—	5,5	7,3	9,1	—	0,4	0,3	0,3
Zusammen	76,0	136,6	229,8	227,3	41,9	14,9	21,5	14,1
Überschuß der Einfuhr	34,1	121,7	208,3	213,2	—	—	—	—

Im Verlaufe von 25 Jahren ist somit die

Menge der Einfuhr von 1 765 000 auf 5 000 000 Tonnen gewachsen,
 » » Ausfuhr » 828 000 » 234 000 » gefallen.

Der Überschuß der Einfuhr über die Ausfuhr hat sich von 936 000 auf 4 769 000 Tonnen erhöht.

Der Wert der Ausfuhr hat sich in dem gleichen Zeitraum von 42 auf 13 Mill. Mark verringert. Der Wert der Einfuhr für gesägtes Bau- und Nutzholz ist außerordentlich, und zwar von 30 Mill. auf 115 Mill. Mark, derjenige für das gesamte Bau- und Nutzholz von 76 auf 227 Mill. Mark gestiegen. Zugleich hat sich der Wert des Überschusses der Einfuhr über die Ausfuhr von 34 Mill. auf 213 Mill. Mark erhöht. Wie allgemein Deutschlands Einfuhr an einzelnen Holzsorten die Ausfuhr ganz wesentlich übertrifft, so ist dies namentlich beim Bau- und Nutzholz der Fall. Auf dem Gebiete der Forstwirtschaft steht einer eigenen Produktion von Holz im Werte von 490 Mill. Mark ein Einfuhrüberschuß von 200 Mill. Mark gegenüber.

Die Unterlagen vom Jahre 1906 ab geben infolge Änderung des amtlichen Warenverzeichnisses nicht die Möglichkeit zu einer vollständigen Vergleichbarkeit mit den früheren Jahren. Der Wert der Ein- und Ausfuhr von Bau- und Nutzhölzern stellte sich in den Jahren 1906 bis 1910 folgendermaßen:

Jahr	Ausfuhr	Einfuhr			
		insgesamt	davon		
			gesägt, Kanthölzer	roh	zusammen
Millionen Mark					
1906	14,9	296,3	149,3	108,2	257,6
1907	13,7	298,3	138,7	123,1	262,8
1908	14,0	257,3	115,5	108,6	224,1
1909	16,1	264,8	120,6	108,8	229,4
1910	18,9	287,8	139,1	113,7	252,8

In dem angegebenen Zeitraum tritt infolge besonderer Verhältnisse in den einzelnen Jahren die steigende Bewegung nicht in demselben Maße wie in früheren Jahrfünften zutage.

An der Einfuhr von Bau- und Nutzholz waren die verschiedenen Länder dem Werte nach in nachstehender Weise beteiligt:

Länder	1880			1890				1905			
	roh	be- schla- gen u. gesägt	insge- samt	roh	be- schla- gen	ge- sägt	insge- samt	roh	be- schla- gen	ge- sägt	insge- samt
Millionen Mark											
Rußland	26,7	3,4	31,1	34,4	27,6	8,0	70,0	40,7	13,4	16,1	70,2
Finnland	—	—	—	—	—	—	—	—	1,6	9,9	11,5
Österreich-Ungarn .	13,6	14,8	28,4	20,9	7,7	9,8	38,4	40,5	7,2	26,4	74,1
Rumänien	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,3	3,3
Vereinigte Staaten .	0,8	1,1	1,9	0,3	—	1,7	2,0	4,6	—	21,7	26,3
Schweden	—	3,6	3,6	—	2,6	12,8	15,4	—	2,8	33,2	36,0
Norwegen	—	1,5	1,5	—	—	2,3	2,3	—	—	2,9	2,9

In welchem Umfange die einzelnen Holzarten und ihre Erzeugnisse der Menge und dem Werte nach im Jahre 1910 an der Ein- und Ausfuhr von und nach den verschiedenen Ländern beteiligt waren, ergibt sich aus folgender Übersicht:

Staat	Menge in Tonnen			Wert in 1000 Mark			
	unbe- arbeitet oder quer bearbeitet	längs be- schlagen	längs gesägt	unbe- arbeitet oder quer bearbeitet	längs be- schlagen	längs gesägt	Ins- gesamt

I. Einfuhr.

1. Nadelholz.

Gesamteinfuhr	2 690 784	372 814	1 785 842	84 388	18 037	123 183	225 608
Davon:							
1. Europäisches Rußland . .	1 542 438	198 267	450 749	48 587	9 517	28 397	86 501
2. Österreich-Ungarn	1 136 588	51 871	318 569	35 234	2 490	19 114	56 838
3. Schweden	—	66 995	417 157	—	3 216	29 201	32 417
4. Vereinigte Staaten	—	—	260 696	—	—	24 766	24 766
5. Finnland	—	45 013	199 282	—	2 161	12 555	14 716
6. Rumänien	—	—	96 528	—	—	5 792	5 792
7. Norwegen	—	—	24 638	—	—	1 725	1 725
8. Niederlande	—	—	14 393	—	—	1 367	1 367

2. Weiches Laubholz.

Gesamteinfuhr	191 019	—	63 396	8 459	—	5 111	—
Davon:							
1. Europäisches Rußland . .	131 280	—	47 748	4 595	—	3 581	—
2. Vereinigte Staaten	25 031	—	9 762	1 977	—	1 025	—
3. Franz. Westafrika	24 702	—	—	1 420	—	—	—

3. Eichenholz.

Gesamteinfuhr	134 961	—	68 577	8 098	—	7 543	—
Davon:							
1. Europäisches Rußland . .	83 885	—	12 184	5 033	—	1 340	—
2. Österreich-Ungarn	41 847	—	31 586	2 511	—	3 475	—
3. Vereinigte Staaten	—	—	21 505	—	—	2 366	—

Staat	Menge in Tonnen			Wert in 1000 Mark			
	unbe- arbeitet oder quer bearbeitet	längs be- schlagen	längs gesägt	unbe- arbeitet oder quer bearbeitet	längs be- schlagen	längs gesägt	Ins- gesamt
4. Buchenholz und anderes Holz.							
Gesamteinfuhr.	86 409	—	—	6 048	—	—	—
Davon:							
1. Österreich-Ungarn.	31 287	—	—	1 721	—	—	—
2. Vereinigte Staaten	22 409	—	—	1 569	—	—	—
3. Europäisches Rußland.	20 083	—	—	1 205	—	—	—
4. Frankreich	5 241	—	—	786	—	—	—
5. Eisenbahnschwellen aus weichem Holz.							
Gesamteinfuhr.	149 532	—	—	4 486	—	—	—
Davon:							
1. Europäisches Rußland.	122 541	—	—	3 677	—	—	—
2. Österreich-Ungarn	26 448	—	—	793	—	—	—
6. Zedernholz.							
Gesamteinfuhr.	4 853	—	—	3 677	—	—	—
Davon:							
Vereinigte Staaten.	4 120	—	—	3 502	—	—	—
II. Ausfuhr.							
A. Nadelholz:							
Gesamtausfuhr.	134 882	6 705	76 975	4 495	448	6 123	—
Davon:							
a) Schweiz	41 605	—	17 426	1 461	—	1 191	—
b) Großbritannien	—	—	20 874	—	—	1 776	—
c) Niederlande.	43 239	—	—	1 495	—	—	—
d) Frankreich	—	—	9 674	—	—	682	—
e) Österreich-Ungarn.	—	—	7 546	—	—	585	—
Eichenholz	9 900	—	11 624	419	—	1 568	—
Weiches Laubholz	4 861	—	2 080	136	—	443	—
Buchenholz einschl. Nuß- baumholz	23 553	—	—	910	—	—	—
Eisenbahnschwellen	63 572	—	—	3 693	—	—	—
nach Großbritannien, Belgien, Dänemark, Frankreich							
Zedernholz	422	—	—	208	—	—	—

2. Frankreich.

In Frankreich sind von den gesamten Waldungen etwa 1000 qkm in Staatsbesitz, 20000 qkm im Besitze von Gemeinden und dergl., und 65000 qkm in Privatbesitz. Unter den angegebenen Forstflächen finden sich auch viele Strecken, die eher Gebüsch als Wald enthalten. Die am meisten bewaldeten Teile sind die im Osten und Nordosten gelegenen Hochländer mit den Waldungen von Haye, den Ardennen und von Argonne. Die dichteste Bewaldung findet sich im Departement »Landes«, dem am atlantischen Ozean zwischen Bordeaux und Bayonne gelegenen Landstrich, woselbst die Nadelholzbestände der Dünen eine Bewaldung von 56 v. H. der Gesamtfläche aufweisen. Außer den gewöhnlichen Waldbäumen ist namentlich charakteristisch die harzreiche und besonders zur Befestigung der Dünen im Südwesten angepflanzte Seestrandkiefer. Letztere

bedeckt im Departement Landes ein Gebiet von 275000 ha = 3 v. H. der gesamten Waldfläche. Aus diesen Beständen wird in Paris der vorhandene Bedarf an Pflasterklötzen gedeckt.

Da das durch die einheimischen Wälder gelieferte Holz in Höhe von etwa 25 Millionen Kubikmeter für den auf 32 Millionen Kubikmeter geschätzten Bedarf nicht ausreicht, muß Frankreich einen großen Teil seines Holzbedarfs namentlich für Bauzwecke aus dem Auslande beziehen und führt viel Bauholz aus Schweden und Norwegen, Rußland, der Schweiz, Deutschland und Österreich ein.

Der Wert der Einfuhr belief sich in den Jahren:

1827 auf 16,3 Millionen Mark,	1875 auf 131,3 Millionen Mark,
1840 » 28,0 » » »	1880 » 222,4 » »
1850 » 40,0 » » »	1890 » 126,3 » »
1860 » 99,0 » » »	1900 » 141,6 » »
1868 » 143,5 » » »	

In dem angegebenen Zeitraume beträgt der Überschuß der Einfuhr 700 v. H., um den Holzbedarf zu decken, während das Wachstum der Bevölkerung sich nur auf 20 v. H. belief. Frankreich ist somit ein Land, welches in erheblichem Maße auf die Einfuhr angewiesen ist.

Der Wert der gesamten Ein- und Ausfuhr belief sich in dem Zeitraume von 1906 bis 1910 wie folgt:

Jahr	Einfuhr	Ausfuhr
	in Millionen Mark	
1906	114,1	35,8
1907	122,6	41,6
1908	124,0	38,5
1909	115,5	35,0
1910	118,2	36,9

Ein- und Ausfuhr haben sich somit in dem betrachteten Zeitraume ziemlich in der gleichen Höhe gehalten.

3. Großbritannien.

Die Waldungen in Großbritannien waren in früheren Zeiten sehr ausgedehnt, sind aber später infolge der außerordentlichen Zunahme der Bevölkerung in außergewöhnlicher Weise abgeholzt worden und gegenwärtig nur noch von geringer Ausdehnung. Von der mit Waldungen bedeckten Fläche entfallen auf England 6800 qkm (4,5 v. H.), Schottland 3540 qkm (4,5 v. H.) und Irland 1325 qkm (1,6 v. H.). Großbritannien hat von den wichtigeren Staaten Europas den geringsten Waldbestand und im Gegensatz dazu die größte Einfuhr von Hölzern. Obgleich in Großbritannien und Irland noch 10 Millionen Quadratmeter Land unkultiviert sind, wird nicht daran gedacht, sie zur Anlage einer Forstwirtschaft zu benutzen. Das in Großbritannien gewachsene Holz wird meistens als eine vollkommen geringfügige Menge betrachtet. Obgleich zuverlässige Angaben nicht vorliegen, wird doch der Wert des in England gewachsenen Holzes auf 100 bis 120 Millionen Mark jährlich geschätzt.

Die Bedeutung des britischen Holzmarktes liegt nicht nur in dem ungeheueren Bedarf des Landes, sondern auch in dem Umstande, daß die Holz ausführenden Länder

infolge ungenügender Schiffsverbindungen und höherer Frachtsätze mit anderen Ländern das Holz selbst auf dem oft bedeutenden Umwege über Großbritannien verschiffen.

Die Einfuhr in das vereinigte Königreich belief sich im Jahre:

					im Werte von ungefähr:
1856	auf 148 Mill. Kubikfuß	oder	4,14 Mill. Kubikmeter		—
1867—76	» 244 »	»	6,83 »	»	—
1891	» 350 »	»	9,84 »	»	310 Mill. Mark,
1894	» 385 »	»	10,8 »	»	340 » »
1896	» 435 »	»	12,2 »	»	420 » »
1897	» 500 »	»	14,0 »	»	510 » »
1898	» 445 »	»	12,5 »	»	470 » »

Die Einfuhr von Holz ist somit in einem Zeitraum von 40 Jahren um 300 v. H. gewachsen, während die Bevölkerung sich nur um 42 v. H. vermehrt hat. In diesem Zeitraum hat somit eine erhebliche Zunahme der Holzeinfuhr und zwar sowohl der Menge als dem Wert nach stattgefunden. In dem Zeitraum von 1880 bis 1900 ist die Bevölkerung von Großbritannien und Irland um ungefähr 20 v. H. gewachsen, und während derselben Zeit nahm die Einfuhr an Holz um 45 v. H. zu.

Die Einfuhr von behauenen sowie gesägtem, gespaltenem, gehobeltem oder sonst vorgerichtetem Holz belief sich in den Jahren 1906 und 1907 auf 14 bzw. 13,5 Millionen Kubikmeter, der Wert der Ein- und Ausfuhr in den Jahren 1906 bis 1910 wie folgt:

Jahr	Einfuhr in Millionen Mark	Ausfuhr
1906	502,7	1,8
1907	486,4	2,3
1908	431,9	2,0
1909	429,5	2,2
1910	476,9	2,6

Die Einfuhrmenge belief sich im Durchschnitt auf 13 Millionen Kubikmeter, der Wert auf 465 Millionen Mark.

Das eingeführte Holz stammt zum Teil aus den Kolonien, zum Teil aus dem Auslande. Unter den Bezugsländern standen je nach den Zeitverhältnissen Rußland, Schweden, Kanada und die Vereinigten Staaten an erster Stelle. Die Zufuhr aus den Kolonien stammt in geschnittenen Hölzern ganz und in behauenen zum größten Teil aus Kanada. Die Hauptzufuhr in ausländischen geschnittenen und behauenen Hölzern kommt aus Schweden, Norwegen und Rußland. In dritter Stelle erscheinen in geschnittenen Hölzern die Vereinigten Staaten von Amerika, in behauenen Holz Deutschland. Im Vergleich zur Einfuhr ist die Ausfuhr nicht von Belang.

Im Jahre 1907 erstreckte sich die Herkunft von behauenen und gesägtem Holz aus folgenden Ländern:

	Behauenes Holz:	Gesägtes Holz:
Rußland	480 000 Kubikmeter,	3 200 000 Kubikmeter,
Schweden	30 000 »	2 000 000 »
Norwegen	68 500 »	725 000 »
Deutschland	245 000 »	— »
Vereinigte Staaten	257 000 »	770 000 »
Britisch Ostindien	47 000 »	1 600 000 »
Kanada	64 000 »	— »

Zusammen einschl. anderer Länder 1250000 Kubikmeter, 8500000 Kubikmeter.

4. Österreich-Ungarn.

In Österreich sind besonders die Alpen sowie die Karpathen und außerdem der Böhmerwald mit dichtem Wald besetzt.

Österreich hatte im Jahre 1900 einen Waldbestand von 98000 qkm entsprechend 33 v. H. der gesamten Fläche. Die Bewaldung ist in den einzelnen Ländern von Österreich-Ungarn sehr verschieden. Die gesamte Waldfläche und der Anteil an der Gesamtfläche ergibt sich für die einzelnen Kronländer aus nachstehender Zusammenstellung:

	Kronland	Gesamt- gebiet qkm	Waldfläche qkm	Anteil an der Gesamt- fläche %
1	Nieder-Österreich	19 824	6 780	34,2
2	Ober-Österreich	11 984	4 074	34
3	Salzburg	7 151	2 317	32,4
4	Steiermark	22 428	10 765	48
5	Kärnten	10327	4 544	44
6	Krain	9 956	4 420	44,4
7	Küstenland	7 968	2 335	29,3
8	Tirol und Vorarlberg	29 286	11 382	38,9
9	Böhmen	51 951	15 066	29
10	Mähren	22 222	6 089	27,4
11	Schlesien	5 147	1 740	33,8
12	Galizien	78 502	20 253	25,8
13	Bukowina	10 441	4 498	43
14	Dalmatien	12 834	3 850	30
	Zusammen	300 013	97 741	32,6
15	Ungarn und Nebenländer	322 310	95 726	29,7
		622 323	193 467	31
16	Bosnien und Herzegowina	51 110	26 700	52

Die dichteste Bewaldung in Österreich findet sich in den Alpenländern wie Steiermark, Kärnten, Krain und Tirol. Steiermark ist mit 48 v. H. Waldungen das verhältnismäßig walddreichste Kronland. In Kärnten und Krain nehmen die Waldungen 44 v. H. und in Tirol 39 v. H. der Gesamtfläche ein. In der Bukowina beträgt der Anteil 43 v. H. und in Galizien nur 26 v. H. Nach der absoluten Größe des Waldgebietes steht Galizien an erster Stelle, und es folgen der Reihenfolge nach Böhmen, Tirol und Steiermark.

Die Wälder sind zum größten Teil in Händen von Privaten und Gemeinden und nur 10 v. H. im Besitz des Staates.

Im Jahre 1895 entfielen von 9709600 ha Waldfläche 6825415 ha auf Nadelhochwald, 1425353 ha auf Laubhochwald und 1458852 ha auf Mittel- und Niederwald.

Die Forstkultur wird in den Alpenländern, in Böhmen, Mähren und Schlesien in rationeller Weise betrieben.

Die Waldungen bestehen nach der Verteilung der Holzarten aus 60 v. H. Nadelholz, 21 v. H. Laubholz und 19 v. H. gemischten Beständen. Der Anteil an Nadelhölzern umfaßt in Steiermark 68 v. H. und in Kärnten 83 v. H. der gesamten Waldfläche. In Böhmen entfällt der größte Teil und zwar etwa 90 v. H. auf Nadelholz. In Mähren sind die niedrigen Bergzüge mit Laubholz (Eichen und Buchen), die höheren mit Nadelholz bedeckt.

Die wichtigsten Holzarten für den österreichischen Holzhandel sind die Fichte und die Weißkiefer. Das Vorkommen der Lärche ist ein beschränktes. Von den 510000 ha Waldungen des im Hochgebirge gelegenen Obersteiermark bestehen etwa 70 v. H. aus Fichte und 5 bis 7 v. H. aus Lärche und Tanne. In Kärnten bildet die Lärche nebst einigen Kiefernarten die Vegetationsgrenze und hat ihr Absatzgebiet nach Italien. Die Verwendung des Holzes in Deutschland wird durch ihre hohen Transportkosten sehr erschwert.

Böhmen.

Böhmen hat einen außerordentlich reichen Waldbesitz. Der Böhmerwald ist ein Waldgebirge und bis zur Höhe von 1170 m mit dichtem Wald besetzt.

Die Waldungen bestanden im Jahre 1890 aus:

1 368 330 ha	Nadel- (besonders Fichten und Tannen)
59 928	> Laub- und
79 066	> Mittel- und Niederwald.

Etwa $\frac{2}{3}$ sind Eigentum des Großgrundbesitzes. Die Ausbeute erstreckte sich damals auf 10 Millionen Kubikmeter Holz.

Infolge guter Holzbeschaffenheit und der geregelten Forstwirtschaft ist Böhmen auf absehbare Zeit hinaus eine größere Ausfuhr gewährleistet. Der böhmische Rundholzhandel erstreckt sich zum größten Teil auf die Verflößung zur Moldau bzw. Elbe. In erster Linie kommt hierbei das Königreich Sachsen in Betracht, das durch die an der Elbe gelegenen Sägewerke bedeutende Mengen verbraucht. Indessen sind auch vermittelst der Eisenbahn große Mengen Rundholz verfrachtet worden.

Galizien.

Seit dem Jahre 1895 ist die Holzausfuhr aus Galizien und der Bukowina nach Deutschland größer gewesen als die Holzausfuhr aus dem übrigen Österreich.

Unter allen österreichischen Kronländern ist der Anteil an Waldungen im Vergleich zur Landesfläche des betreffenden Kronlandes in Galizien am geringsten, dagegen überragen seine Waldbestände absolut genommen diejenigen aller anderen Kronländer. Nach Erhebungen vom Jahre 1882 hatte sich der Waldbestand im Laufe von 50 Jahren infolge ausgedehnter Waldrodungen, die durch Aufforstung nicht hinreichend ausgeglichen waren, um etwas über 20 v. H. vermindert. Von den damaligen Waldbeständen in Höhe von 2 021 255 ha waren 288 654 ha Reichsforsten, 97 789 ha Gemeindeforst und 1 567 625 ha Privatwald. Etwa vier Fünftel der gesamten Waldungen gehörten dem Hochwalde an, und es verteilten sich Hoch- und Niederwaldbestände folgendermaßen:

	Hochwald		Niederwald
	Laubholz	Nadelholz	
	ha	ha	ha
Reichsforsten	47 513	220 125	21 016
Gemeindeforst	21 034	49 912	26 843
Privatwald	410 443	822 447	334 735
Zusammen	478 990	1 092 484	382 594

1 571 474

Die hauptsächlichsten Holz erzeugenden Gebiete waren das Gebiet nördlich der Eisenbahnlinie Saybusch, Neu Sandec Stryi, Stanislau, Husiatyn bis zur russischen Grenze, ferner das westliche Karpathengebiet von der schlesischen Grenze bis Stryi und das

östliche Karpathengebiet von Stryi bis zur Bukowina. Das erstgenannte Gebiet umfaßt ausschließlich Kiefern- und Eichenwaldungen, die Karpathengebiete erzeugen fast ausschließlich Fichten- und Tannenholz. Die großen Buchenbestände wurden damals nicht ausgenutzt. In der ersten Hälfte der 1880er Jahre wurde der Wert des gesamten galizischen Waldbestandes auf etwa 75 Mill. Mark geschätzt und die Menge des Holzes, welches jährlich geschlagen werden kann, auf 7274000 kbm angegeben. Nach der Statistik des Ackerbauministeriums waren von der Gesamtfläche Galiziens im Jahre 1907 2023557 ha oder 25,7 v. H. Waldungen. Es ist soweit etwa der vierte Teil des Landes mit Forsten bedeckt. Von diesen stehen 304950 ha oder etwa 11 v. H. im Staatsbetrieb und sind 297066 ha Staats- und 7883 ha Fondswaldungen. Da die gesamten österreichischen Staatswaldungen eine Fläche von 790260 ha enthalten, ist Galizien mit mehr als einem Drittel und zwar mit 37,5 v. H. beteiligt. Im übrigen sind 1449402 ha Privatwaldungen, 151671 ha Korporationswaldungen und 104534 ha Gemeindewaldungen. Die Wälder sind sehr ungleich verteilt. Von dem gesamten Waldbestand kommen 1582905 ha auf Hochwald und davon

488308 ha auf Laubwald
 1094597 » » Nadelwald,
 außerdem 436506 » » Mittel- und Niederwald.

Die staatlichen Waldungen haben sich in Galizien nur wenig, die Gemeinde- und Privatwaldungen dagegen verhältnismäßig stark verringert. Im nördlichen Teile sind die Waldungen sehr gelichtet, während auf den Karpathen erst jetzt zur Benutzung der Forsten geschritten wurde.

Von den österreichischen Kronländern werden namentlich Schlesien, Mähren, Böhmen und Niederösterreich von Galizien aus versorgt. Große Mengen von Nutzholz werden auf Flüssen und Eisenbahnen ins Ausland verfrachtet. Die Holzausfuhr findet auf verschiedenen Verkehrswegen statt. Die Ausfuhr aus dem nördlich gelegenen Gebiet des Landes vollzog sich früher fast ausschließlich auf dem Wasserwege und zwar auf den Nebenflüssen der Weichsel wie dem San und mittelst der Weichsel selbst nach Nordostdeutschland und zwar nach Thorn, Bromberg, Schultitz und Danzig. Infolge Ausbau des Eisenbahnnetzes und Herabsetzung der Eisenbahntarifsätze sowie des steigenden Bedarfs in anderen Ländern ging die Rohholzausfuhr zu Wasser stark zurück. Infolgedessen befindet sich der Verkehr auf diesen Flüssen im Abnehmen und ist unbedeutender geworden. Der größte Teil der Ausfuhr entfällt nunmehr auf die Eisenbahnen und der geringere Rest auf den Wasserweg. Das Holzmaterial aus dem westlichen Karpathengebiet findet nur kontinentale Verwendung. Die territoriale Lage für die Ausfuhr ist nach verschiedenen Ländern gleich günstig. Alle Holzarten werden deshalb mittelst Eisenbahn teils zu dem österreichischen und ungarischen, teils zu dem deutschen Markt gebracht und gehen auf verschiedenen Linien nach Mittel-, Nord- und Ost-, sowie nach Süddeutschland. Das Material aus dem ostgalizischen Karpathengebiet, insbesondere weiche Sägewaren, wird zu einem großen Teil mittelst Eisenbahn nach Galatz und Odessa und von da in die Küstenländer des mittelländischen Meeres sowie über Rotterdam in das Westdeutsche Industriegebiet geführt. Weiches Rundholz und beschlagenes Holz für Bauzwecke ging früher über Pruth und Dnjestr nach Südwestrußland und über Pruth und Sereth nach Galatz. In neuerer Zeit finden die obigen Sorten in anderen Ländern, namentlich in Deutschland und in der Schweiz Verwendung.

Die Ausfuhr betrifft in der Hauptsache Fichte, Tanne und Kiefer. Sie richtet sich vorwiegend nach Deutschland, insbesondere nach den Rheinlanden, und dabei kommt hauptsächlich Kiefer in Betracht. Kiefern gehen auch als Rundholz nach Oberschlesien. Fichte und Tanne werden auch nach Ungarn und Italien verfrachtet. Das Geschäft in Laubhölzern (Eiche, Esche, Linde, Ahorn) geht vorwiegend nach Deutschland. Maßgebend für die Ausfuhr ist in erster Linie Deutschland. Bei gewissen Erzeugungstellen erfolgt der Absatz nach den Küstenländern des Mittelmeeres.

Bukowina.

Die Bukowina nimmt mit ihrem Anteil an Waldfläche im Verhältnis zur Gesamtfläche die vierte Stelle in Österreich ein. Die Waldfläche wurde im Jahre 1898 auf 451 195 ha angegeben, wovon dem Hochwaldbetriebe 99092 ha Laubholzbestände und 337 799 ha Nadelholzbestände, dem Niederwaldbetriebe 10985 ha angehörten. 228 915 ha waren vom Staate verwaltete Forsten, 57 665 ha Gemeindeforsten und 161 287 ha Privatforsten. Nach Angaben vom Jahre 1908 besitzt die gesamte Waldfläche der Bukowina eine Ausdehnung von 446 563 ha oder 43 v. H. der Gesamtfläche. Davon stehen 312 952 ha in regelrechtem forstwirtschaftlichem Betriebe. Über die Hälfte aller Waldungen steht als Kameral- oder Fondsbesitz unter staatlicher Verwaltung. Nach Angaben aus früherer Zeit waren von den Waldbeständen 22 v. H. Laub-, 75 v. H. Nadel- und 3 v. H. Mittel- und Niederwald. Das Holz stammt vorwiegend von den Abhängen der Karpathischen Waldgebirge. Die am meisten vertretene Holzart ist die Tanne und Fichte, sodann die Buche. Die Kiefer kommt nur in einzelnen Partien eingesprengt vor. In größeren Beständen ist nur noch die Eiche verbreitet. Die Abholzung in den Forsten bezifferte sich um das Jahr 1900 herum durchschnittlich auf 1 716 843 kbm Nadel- und 280 000 kbm Laubholz.

Gegenwärtig werden etwa 4000 ha Wald im Jahre abgeforstet und nur etwa 3000 ha wieder angeforstet. Es liegt somit ein Mangel an Nachforstung vor, und dies wird sich in absehbarer Zeit fühlbar machen.

Die gesamte Holzerzeugung belief sich im Jahre 1905 auf:

23 100 fm hartes	Nutzholz
1 393 400 » weiches	»
553 000 » hartes	Brennholz
283 400 » weiches	»

zusammen 2 252 900 fm Holz.

Der Wert des gewonnenen Holzes belief sich im Wald im Jahre 1905 auf 9 Millionen Kronen, im Jahre 1908 auf 11,1 Millionen Kronen. Die Holzindustrie ist die hauptsächlichste und fast einzig namhafte Industrie der Bukowina. In 32 Sägewerken werden etwa 1 Million kbm Rundholz verschnitten, und es gehen etwa 550 000 kbm Schnittmaterial als Handelsware ins Ausland. Die Bukowiner Holzindustrie soll heute indessen weitaus nicht mehr das sein, was sie in vergangenen Jahrzehnten war.

Die Ausfuhr richtet sich zunächst nach anderen Kronländern in Österreich-Ungarn. Im Jahre 1908 wurden nach diesen 36 410 Tonnen Nutzholz, nach dem Auslande 397 000 Tonnen ausgeführt. Die Ausfuhr ins Ausland erfolgt meist auf flößbaren Gewässern und geht durch Rußland oder Rumänien zur See nach anderen Ländern oder mittelst der Eisenbahn unmittelbar nach den benachbarten oder weiter gelegenen Ländern. Das Nutzholz wird mit der Bahn nach Deutschland und Rußland, auf dem Bistritzflusse nach Rumänien und auf dem Pruthflusse nach Rußland und Rumänien befördert. Der größere Teil des

besseren Holzes aus der Bukowina nimmt den Weg über Galatz oder Odessa. Der Odessaer Hafen wird seiner besseren Einrichtungen wegen bevorzugt. Auf dem Seewege geht dann das Holz nach dem Orient, den Mittelmeerländern und dem Nordseegebiet. Auf dem San und der Weichsel wird nur wenig mehr abgefößt. Von den einzelnen Ländern kommen Deutschland (Nord- und Süddeutschland), die Schweiz, Italien, Frankreich, Rußland und die Niederlande, außerdem auch noch die Levante (Ägypten, syrische Küste, Syrien, Konstantinopel und Griechenland) in Betracht. Der Gesamtwert der Holzausfuhr belief sich im Jahre 1905 auf etwa 18,5 Millionen Kronen und der des im Jahre 1908 ausgeführten Nutzholzes auf 14,9 Millionen Kronen. In der Bukowina sind die Erzeugnisse der Holzindustrie als die hervorragendsten Ausfuhrartikel anzusehen.

Ungarn und Nebenländer.

Ungarn ist von einem breiten Gürtel von ungeheuren Waldgebieten umgeben, welche fast denselben Flächenraum wie diejenigen in Österreich einnehmen. Die dichteste Bewaldung schwankt in vier Komitaten zwischen 54 und 61 v. H. Von 9 070 300 ha Waldfläche entfielen im Jahre 1895 7 191 880 ha auf Laub- und 1 878 392 ha auf Nadelhochwald. Dem Hochwald gehören 79 v. H. an. Davon entfallen auf Nadelholz 22 v. H., Eichen 28 v. H., auf Buchen und anderes Laubholz 50 v. H. Wegen den großen Schwierigkeiten bei der Gewinnung in den Karpathen entpricht das Erträgnis dem Waldreichtum nicht. An forstwirtschaftlichen Erzeugnissen kommen für den Verkehr mit Deutschland hauptsächlich Bau- und Werkholz in behauenen oder gesägtem Zustand, sowie Eichenschwellen in Betracht. Der Wert dieses Holzes stieg in dem Zeitraum von 1902 bis 1906 von 10 auf 13,7 Millionen Kronen.

Auch in Kroatien ist das Land mit bedeutenden Waldmassen bedeckt. Vom produktiven Boden entfallen 30 v. H. auf Wald, doch steigt der Anteil bis 53 v. H. Von dem gesamten Waldbestande gehören 81 v. H. zum Hochwald. Die Bestände enthalten meist Buchen und Eichen. Die Haupterzeugnisse des Landes bildet besonders das Holz. Im Küstenlande steigt die Ausfuhr von Nutzholz und Bäumen für Schiffsmasten fortwährend.

In Ungarn gab es im Jahre 1900	1 248 226 ha
und in Kroatien	300 280 »
	zusammen 1 548 506 ha

Staatsforsten im Werte von 204 Millionen Kronen.

In Bosnien-Herzegowina ist mehr als die Hälfte der Landesfläche Waldland. Von der Waldfläche in Höhe von 2 572 670 ha sind 1 599 950 ha für Ausbeutung geeignet. Das Land ist ein Waldland, in dem Eiche, Ulme, Erlen, Buche, Kiefer und Esche vorherrschen. Im allgemeinen sind 58 v. H. Laubholz und 42 v. H. Nadelholz. Nach anderen Angaben bestehen nur 27 v. H. der Waldungen aus reinen Weichhölzern, 40 v. H. aus Buche, 7 v. H. sind Eiche und 26 v. H. gemischte Hölzer. Bei der Erschließung der großen Wälder zwischen Bosna und Drina kam die Schwarzkiefer in großen Mengen auf den Markt, und ist im Laufe der Jahre eine außerordentlich wirtschaftliche Hebung des bosnischen Holzmarktes eingetreten.

Der Reingewinn aller österreichischen Waldungen belief sich im Jahre 1903 auf 3,2 Million Mark. Die Ausfuhr von Holz von Österreich-Ungarn beläuft sich im Durchschnitt auf 200 Millionen Mark jährlich, und davon ging früher der größere Teil nach Deutschland. Deutschland ist der weitaus größte Abnehmer um so mehr, als der amerikanische und finnländisch-schwedische Wettbewerb geringer geworden ist. Das

Holz wird entweder auf dem Überseeweg Galatz, Odessa, Rotterdam, Rheinprovinz oder auf dem Binnenwege Bodenbach-Elbe-Hamburg-Dortmund-Emskanal ausgeführt.

Die gesamte Holzein- und ausfuhr von Österreich-Ungarn belief sich von 1901 bis 1905 wie folgt:

Jahr	Einfuhr		Ausfuhr	
	Menge in 1000 Doppelzentnern	Wert in 1000 Kronen	Menge in 1000 Doppelzentnern	Wert in 1000 Kronen
1901	2 683	9 579	38 558	219 304
1902	2 378	10 074	35 594	195 530
1903	2 682	10 542	41 968	237 321
1904	3 664	13 063	42 719	242 599
1905	4 057	15 038	41 228	246 743

Nach Deutschland wurde in den Jahren 1900 bis 1905 Nadelholz in rohem, beschlagenem und gesägtem Zustande ausgeführt im Werte von:

92,9 — 64,8 — 58,4 — 70,2 — 73,4 und 80,1 Millionen Mark.

Für den Zeitraum von 1906 bis 1910 ergibt sich der gesamte Wert der Ein- und Ausfuhr sowie der Anteil der Ausfuhr nach Deutschland nach einzelnen Holzarten aus nachstehender Zusammenstellung:

Jahr	Gesamte		Ausfuhr nach Deutschland			
	Einfuhr	Ausfuhr	Nadelholz		Eichenholz	Zusammen
			unbearbeitet	längs gesägt		
Millionen Mark						
1906	15,1	211,3	35,4	24,2	?	59,6
1907	18,2	218,3	40,3	23,9	?	64,2
1908	19,7	185,6	34,4	16,4	3,3	54,1
1909	19,0	179,5	32,8	16,3	3,2	52,3
1910	18,0	193,0	35,2	19,1	3,5	57,8
1911	—	—	39,4	19,1	3,8	62,3

Der Wert des aus Österreich-Ungarn in den Jahren 1905 bis 1909 nach einzelnen Bestimmungsländern angeführten Holzes belief sich:

Bestimmungsland	Tausend Kronen					Anteil an der Gesamtmenge in %
	1905	1906	1907	1908	1909	
Insgesamt	252 377	262 832	280 397	241 205	230 668	100
Davon nach:						
Deutschland	125 423	133 419	133 822	104 153	94 069	51—41
Italien	50 311	60 356	72 144	69 999	77 253	20—34
Frankreich	17 691	14 336	11 604	9 329	6 810	7—3
Rumänien	11 304	14 994	18 712	19 817	21 135	5—9
Rußland	11 236	8 036	9 834	8 406	6 370	4—3
Schweiz	11 364	10 673	12 843	11 711	10 007	5—4

Es folgen dann noch andere Länder mit 2 v. H. und darunter.

Die Menge und der Wert des ausgeführten Holzes setzte sich nach einzelnen Holzarten und deren Verarbeitung wie folgt zusammen:

	Menge in 100 Kilogramm			Gesamtwert in Kronen		
	1907	1908	1909	1907	1908	1909
1. Bau- und Nutzholz, roh und zwar:						
a) Eichen	689 488	470 992	347 641	6 236 000	4 012 000	2 961 000
b) Rotbuche	203 272	258 346	218 366	596 000	749 000	622 000
c) anderes hartes . .	259 451	253 100	224 100	2 068 000	1 999 000	1 770 000
d) weiches	14 734 000	12 812 000	11 668 000	67 252 000	55 616 000	48 596 000
2. Desgl. beschlagen:						
a) Eiche	187 552	183 400	116 900	2 160 000	2 043 000	1 268 000
b) Rotbuche	177 800	190 700	167 000	1 136 000	1 217 000	1 064 000
c) anderes hartes . .	30 300	45 400	29 700	242 000	355 000	232 000
d) weiches	2 295 000	1 955 000	1 998 000	13 938 000	12 140 000	11 790 000
3. Desgl. gesägt:						
a) Eiche	1 293 000	1 001 000	1 056 000	19 978 000	13 924 000	14 191 000
b) Rotbuche	565 000	905 000	937 000	3 160 000	4 855 000	4 804 000
c) anderes hartes . .	152 800	144 800	127 900	1 518 000	1 418 000	1 230 000
d) weiches	15 958 000	14 546 000	15 739 000	128 401 000	113 915 000	118 568 000
4. Eisenbahnschwellen:						
a) hartes Holz . . .	245 300	355 700	168 000	1 532 000	2 120 000	871 000
b) weiches Holz . . .	711 000	550 000	294 000	3 899 000	2 859 000	1 456 000

5. Rumänien.

Das von Waldungen eingenommene Gebiet in Rumänien betrug nach Angaben vom Jahre 1905 2 757 800 ha. Das Verhältnis der bewaldeten Fläche zur Gesamtoberfläche wird auf 18 v. H. angegeben. Die Forste nehmen somit von dem Flächeninhalt des Landes nur noch einen geringen Teil ein. Rumänien nimmt unter den waldbesitzenden Ländern Europas die dreizehnte Stelle mit 17 bis 18 ha auf das Quadratkilometer ein und steht nur günstiger als Spanien, Belgien, Griechenland, Italien, die Türkei, die Niederlande, Dänemark, Großbritannien und Portugal, die in abnehmendem Maße noch geringeren Waldbesitz auf den Quadratkilometer aufweisen. Nach dem Besitzstand entfallen von dem gesamten Waldbestand 52 bis 54 v. H. auf den Staat, 38 bis 40 v. H. auf Privatbesitz und auf die Krone, Stiftungen und Gemeinden 8 v. H. Der Staat ist somit der größte Waldbesitzer. Nach den aus dem Jahre 1905 stammenden Angaben über Staatsforsten sind von dem Gesamtbestand in Höhe von 1 060 800 ha 144 800 ha Blößen und 916 000 ha reiner Wald. Von der letztgenannten Fläche sind 708 000 ha alter, vom Forstbetrieb unberührter Urwald und nur 208 500 ha forstwirtschaftlich ausgenutzt.

Im Karpathengebiet befinden sich außerordentlich ausgedehnte Waldungen, in den Ebenen der Walachei und Moldau sind sie seltener, in anderen Teilen des Landes sind sie überhaupt nicht vertreten.

In Rumänien werden drei Regionen unterschieden und zwar die gebirgige von 1230 bis 270 m Höhe mit überwiegendem Fichten- und Tannenbestande, von 340 m ab

auch mit Buchen, sodann die hügelige von 270 m bis 90 m mit Buchen, Eichen, Ulmen und Birken, endlich die Ebene unter 90 m mit Eichen und anderen harten Hölzern. Von der gesamten Waldfläche bestanden aus:

Tannen, Fichten und Lärchen	119 636 ha
Buchen- und Nadelholz gemischt	210 239 »
Buchen, Eichen, Hagenbuchen und Lärchen	267 947 »
rein oder vorherrschend mit Eichen	275 736 »
Weiden oder Pappeln	386 301 »
Akazien oder Neuanpflanzungen	9 530 »
Zusammen	1269 389 ha

In dem Baumbestand des Staates herrschen Buchen mit 302 000 ha vor, es folgen Eichen mit 281 000 ha und Nadelhölzer mit 148 000 ha. Die einzelnen Holzgattungen gelten als erstklassig.

In der gebirgigen Region befanden sich früher noch Urwälder, deren Ausbeutung wegen der Geländeschwierigkeiten und Transportverhältnisse meist sehr schwierig, häufig unmöglich ist. Auch in der Gegenwart trifft dies für verschiedene Gegenden wie namentlich an den Abhängen der Karpathen noch zu und besteht ein Mangel an Verkehrswegen. Außerdem sind die in die Donau und den Olt fließenden Gebirgsbäche und Flüsse entweder sehr unbedeutend oder nicht reguliert und können deshalb zur Beförderung von Stämmen aus dem Gebirge weniger benutzt werden. Infolgedessen sowie auch aus Gründen technischer Natur sind bis heute große Waldungen vollständig unbenutzt geblieben und werden die Nadelholzwälder des Staates größtenteils nicht ausgebeutet.

Der Staat, der größte Waldbesitzer, hat im allgemeinen eigene Geldmittel zur Ausbeutung seiner Forsten nicht zur Verfügung gehabt. Die Staatswaldungen sollen ebenso wie die Waldungen des Großgrundbesitzes im allgemeinen gut gehalten und zweckentsprechend ausgebeutet sein. Bezüglich der Wälder des Kleingrundbesitzes wird amtlich zugegeben, daß eine beklagenswerte Waldverwüstung herrscht. Trotz eines schon aus dem Jahre 1881 stammenden Forstgesetzes war es nicht möglich zu verhindern, daß die Wälder ausgebeutet wurden. Wo noch vor 30 Jahren hundertjährige Waldbestände das Gelände bedeckten, liegen jetzt durch den andauernden Raubbau Hunderttausende von Hektaren Fläche kahl. Selbst Holzbestände, welche von Menschenhand verschont wurden, sind durch die rücksichtslose Ausbeutung in den Nachbargebieten in Mitleidenschaft gezogen worden, indem Wasser durch Wegschwemmung des Erdreiches dieselben auch zerstörte. Tannen- und Fichtenwälder verringerten sich, und das Eichenholz verschwand nahezu gänzlich. Die Waldungen wurden stark abgeholzt, außerdem aber andauernd durch Waldbrände zerstört, die auf Brandstiftung oder Unvorsichtigkeit der Bauern oder Holzfäller zurückzuführen waren. Infolgedessen und infolge der starken Ausbeutung der Waldungen ist Rumänien, das früher sehr reich an Wäldern war und in welchem ausgedehnte Eichen-, Fichten- und Buchenwälder ein großer Reichtum des Landes waren, heute verhältnismäßig arm an wertvollen Forsten. Nach Schätzungen von Fachleuten wird Rumänien in dem Umfange wie zuletzt nur noch in einem Zeitraum von 10 bis 15 Jahren seine Wälder ausbeuten können. Zurzeit werden infolge der jährlichen Ausbeutung von Eichenholz die Bestände an Eichenholzwaldungen im Lande immer seltener und wird für Nachwuchs nicht gesorgt. Infolgedessen herrscht die sehr viel weniger kostbare Buche in den rumänischen Waldungen vor.

Die Erhaltung und Wiederaufforstung abgeholzter Wälder ist bisher besonders bei den bäuerlichen Grundbesitzern auf große Schwierigkeiten gestoßen. Der Staat hat jedoch in verschiedenen Teilen des Landes in planmäßiger Weise Aufforstungen in Angriff genommen und wendet immer mehr Aufmerksamkeit den Forsten des Königreiches zu. Die Überzeugung, daß eine vernünftige Ausbeutung im Interesse der Landwirtschaft und des Nationalreichtums nötig ist, gewinnt immer mehr Platz, und der wilde Raubbau wird infolge der günstigen finanziellen Lage des Landes immer geringer.

Die Holzindustrie gehört in Rumänien zu den ältesten Industrien des Landes. Im Jahre 1904 bestanden 55 große Sägewerke, die ein Personal von 6000 Mann beschäftigen.

Die rumänische Holzindustrie ist durch die Lage im Inlande auf die Ausfuhr angewiesen. Das Holz kommt teils in Flößen, zum Teil mit der Bahn nach den rumänischen Donauhäfen. Es kann im Gegensatz zu dem schwedischen, russischen und kanadischen, das erst spät im Frühjahr aus den lange vereisten Häfen herauskommt, auch im Winter verschifft werden.

Wie nachstehende Ziffern zeigen, hat das Holzgeschäft im rumänischen Wirtschaftsleben seit etwa 20 Jahren einen bedeutenden Aufschwung genommen. Der Menge und dem Werte nach belief sich die Holz aus- und Einfuhr wie folgt:

Jahr	Ausfuhr		Einfuhr	
	Menge in Tonnen	Wert in Franken	Menge in Tonnen	Wert in Franken
1850	—	142 500	—	—
1860	—	1 192 000	—	—
1871	—	1 775 000	—	—
1880	—	5 000 000	—	—
1890	—	2 750 000	51 446	8 285 000
1900	—	12 500 000	16 368	5 368 000
1901	—	18 000 000	—	—
1903	282 700	23 040 000	7 605	2 419 000
1906	426 700	28 531 700	80 450	9 580 000
1907	382 200	25 365 000	74 500	8 885 000
1908	422 000	26 478 000	57 500	10 072 000
1909	473 730	29 445 600	62 400	9 763 000
1910	397 000	25 192 200	48 500	10 447 000

In neuerer Zeit steht der Abnahme in der Ausfuhr von Eichenholz eine merkliche Zunahme der Ausfuhr von Buchenholz gegenüber.

Der Wert der Ausfuhr von Holz und Holzartikeln belief sich im Jahre 1903 auf 12 v. H., im Jahre 1904 auf 18 v. H. des Wertes der Gesamtausfuhr und kommt unmittelbar nach der Getreide- und Petroleumausfuhr. Es werden hauptsächlich Rohmaterial und Halbfabrikate ausgeführt. Die Ausfuhr nimmt ihren Weg hauptsächlich über Galatz, Braila und Sulina und nur in sehr geringem Maße über Constanza. Galatz ist der hauptsächlichste Ausfuhrhafen für Holz, und die Galatzer Holzindustrie beherrscht den Orient. Nach den Veröffentlichungen der Galatzer Handelskammer gingen im Jahre 1905 über Galatz allein 514 800 kbm Fichte und 32 300 kbm Eiche, Buche, Nuß und Linde im Gesamtwert von 21 Millionen Frank ins Ausland. Das Geschäft in Tannen- und Fichtenmaterial nimmt im ganzen rumänischen Holzhandel die erste Stelle ein.

Der Holzhandel in Rumänien ist zum Teil Eigenhandel, zum Teil Durchfuhrhandel; ein großer Teil des Holzes ist ungarischer oder österreichischer Herkunft. Insbesondere haben Galizien und Bukowina, die früher ihr Holzmaterial über Rußland beförderten, dasselbe später über Galatz ausgeführt, und es gehen auch größere Mengen Holz aus Siebenbürgen über Galatz. Die Mengen Holz, welche im Durchgangshandel durch Rumänien hindurch gingen, schwankten in den Jahren 1898 bis 1904 zwischen 132000 und 230000 Tonnen jährlich.

Die Ausfuhr richtet sich nach verschiedenen Ländern. Für die Ausfuhr nach Deutschland kommen besonders die Rheinlande in Betracht. Auf dem Schifffahrtswege Galatz-Rotterdam werden bedeutende Mengen Fichtenholz verschifft, die dann rheinwärts gehen. Die Einfuhr von Nadelholz nach Deutschland ist in dem Zeitraum von 1902 bis 1911 im Wert von 1,4 bis auf 5,7 Million Mark angewachsen. Die Menge und der Wert der Ein- und Ausfuhr von Bäumen, Holz und Industrieerzeugnissen von und nach den wichtigsten Bestimmungsländern ergibt sich für den Zeitraum von 1906 bis 1910 aus nachstehender Zusammenstellung:

Länder	Menge in Tonnen					Wert in Franken				
	1906	1907	1908	1909	1910	1906	1907	1908	1909	1910
a) Ausfuhr:										
Österreich-Ungarn .	147 000	120 600	180 300	191 500	152 300	6 495 000	5 088 000	7 579 000	7 263 000	6 182 000
Holland	87 200	75 600	55 700	66 000	56 800	7 002 000	6 081 000	4 457 000	5 278 000	4 547 000
Türkei	48 170	43 700	45 900	43 800	37 200	3 956 000	3 569 000	3 709 000	3 600 000	2 990 000
Italien	41 300	22 800	35 700	68 600	36 200	3 308 000	1 778 000	2 938 000	5 497 000	2 891 000
Bulgarien	24 200	22 600	29 000	31 400	34 800	1 681 000	1 508 000	1 541 000	1 939 000	2 299 000
Ägypten	7 800	28 000	19 200	11 400	29 900	664 000	2 253 000	1 540 000	915 000	2 395 000
Frankreich	22 800	24 900	24 700	20 700	13 900	2 042 000	2 307 000	2 567 000	1 949 000	1 188 000
Rußland	13 000	15 500	9 900	5 900	4 700	364 000	433 000	272 000	135 000	133 000
Griechenland	6 600	5 100	5 500	6 900	10 000	602 000	450 000	486 000	574 000	815 000
Deutschland	1 100	1 400	1 900	600	900	126 000	155 000	129 000	119 000	105 000

Es folgen Serbien, Belgien, Schweiz und andere Staaten.

b) Einfuhr:										
Österreich-Ungarn .	68 700	51 600	41 600	48 100	33 100	4 311 000	3 558 000	3 802 000	4 143 000	4 302 000
Deutschland	1 200	1 200	1 600	1 100	1 500	2 203 000	1 869 000	2 053 000	1 631 000	2 128 000
Frankreich	600	800	1 600	1 900	1 000	675 000	782 000	1 536 000	2 129 000	1 133 000

An der Einfuhr sind weiter beteiligt Italien, England, die Schweiz, Türkei, Serbien, Holland, Bulgarien, Griechenland.

6. Serbien.

Serbien ist eins der waldreichsten Länder Europas. Sichere Angaben über das Flächenmaß und den Wert der Waldungen lassen sich nicht machen, da die Abgrenzung und Vermessung der Waldgebiete bisher nicht durchgeführt ist. Von der geschätzten Waldfläche von 1517000 ha mit 31 v. H. der gesamten Bodenfläche entfallen auf

Staatswaldungen	550000 ha	=	36 v. H.
Gemeinde	» 650000	=	43 »
Kloster- und Kirchen	» 17000	=	1 »
Privat	» 300000	=	20 »

Auf jeden Einwohner kommt 0,6 ha Waldland.

In den Waldungen sind fast alle mitteleuropäischen Holzarten vertreten. Die Nadelhölzer nehmen ein Zehntel, Buchen- und Eichenwaldungen neun Zehntel des Landes ein. Unter den Nadelhölzern treten hervor die Tanne, die Fichte, die Schwarz- und Weißkiefer, die Eibe. Unter den Laubhölzern nimmt die Buche die erste Stelle ein, und dann folgt die Eiche mit ihren verschiedenen Arten. Laubholzwaldungen sind besonders im Norden und Osten Serbiens, Nadelholzbestände im Westen und Süden vorhanden. Durch eine ordnungsmäßige wirtschaftliche Ausnutzung der Waldungen lassen sich für das Land nicht zu unterschätzende Erträge erzielen. Infolge mangelnder Verkehrsgelegenheiten sind die bedeutenden Forstgebiete fast noch unzugänglich und hat die Holzindustrie Serbiens bisher noch keinen großen Umfang angenommen; sie schreitet indessen von Jahr zu Jahr fort. Es sollen jedoch viele Waldungen überständig und die Stämme bei schönem Aussehen faul sein.

Der Umfang der Ausfuhr von serbischem Holz ist verhältnismäßig gering, weil es an kapitalkräftigen Geschäften fehlt. Im Jahre 1910 wurden für 1,2 Millionen Dinar Holz, und zwar vornehmlich Eisenbahnschwellen und Nußholzstämmen, ausgeführt und für 1 Million Dinar eingeführt. Nach Entwicklung der Hilfsmittel zur Ausbeutung der Waldungen wird sich in Zukunft ein bedeutender Überschuß der Ausfuhr erzielen lassen.

7. Norwegen.

a) Wald und Baumbestände.

Die Waldfläche Norwegens wird verschieden und zwar zu 68 000 bis 78 000 qkm angegeben. Sie beträgt danach 21 oder 32 v. H. der Gesamtfläche des Landes. Die Waldungen sind im Lande je nach der geographischen Lage sehr ungleich verteilt. Während das südöstliche Norwegen aus wellenförmigen, von breiten und fruchtbaren Tälern durchschnittenem Gelände besteht, ist der westliche Teil eine rauhe Fjordregion mit wenig fruchtbarem Boden. Nach der Dichtigkeit der Bewaldung zerfällt Norwegen in drei Teile, und zwar in das Gebiet nördlich des Polarkreises mit 6 bis 7 v. H. Waldfläche, in die größtenteils entwaldete, westliche Küstengegend und die binnenländische Gegend südlich des Polarkreises mit etwa 28 v. H. Bewaldung. Die inländischen Waldungen sind je nach der Höhe über dem Meere und nach ihrer Lage in den nördlichen und südöstlichen Teilen des Landes verschieden. Die ausgedehntesten Waldflächen befinden sich im Südosten des Landes auf wellenförmigem, hügeligem Gelände in der Umgebung des Christiania-Fjord und dem Gebiet der östlichen, an Schweden angrenzenden Landeshälfte. Sie erstrecken sich in Höhen von 100 bis 500 m auf eine Länge von 320 km der Grenze entlang. In den südlichen Landstrichen haben die binnenländischen Grafschaften Akershus mit einer Bewaldung von 64 v. H. und die Grafschaft Hedemarken mit 46 v. H. die größte Forstfläche. Die an der Küste gelegenen Grafschaften Nordre Bergenhus und Stavanger haben mit 12 v. H. die geringste Bewaldung. Die Staatswaldungen machen nur etwa 13 v. H. der gesamten Waldfläche aus. Ihre Vergrößerung schreitet nur langsam fort. Der Nettogewinn der staatlichen Waldungen betrug im Jahre 1909 1 162 000 Kronen.

Die Waldungen Norwegens bestehen zu $\frac{3}{4}$ aus Nadel- und $\frac{1}{4}$ aus Laubholz. Der Charakter der Vegetation des ganzen südöstlichen Norwegens ist durch die Koniferen bestimmt, welche große Wälder von der Seehöhe bis zu Höhen von 750 und 1000 m bilden. Die eigentlichen Waldbäume des Landes sind *Pinus silvestris*, in England als Scotch fir benannt, und *Picea excelsa* oder Spruce. Die Kiefer als der

hauptsächlichste Nadelholzbaum ist in den Waldungen des südlichen Teiles von Norwegen sehr überwiegend. Im südöstlichen Teil und nördlich vom 62. Breitengrad herrscht die Fichte vor. Der südliche Teil des Nordlands und der ganze Landstrich von Drontheim sind mit Fichtenwäldern bedeckt. Die Kiefer zieht trockenen Boden vor, und ihre Grenze ist in der Regel 100 m höher als die der Fichte.

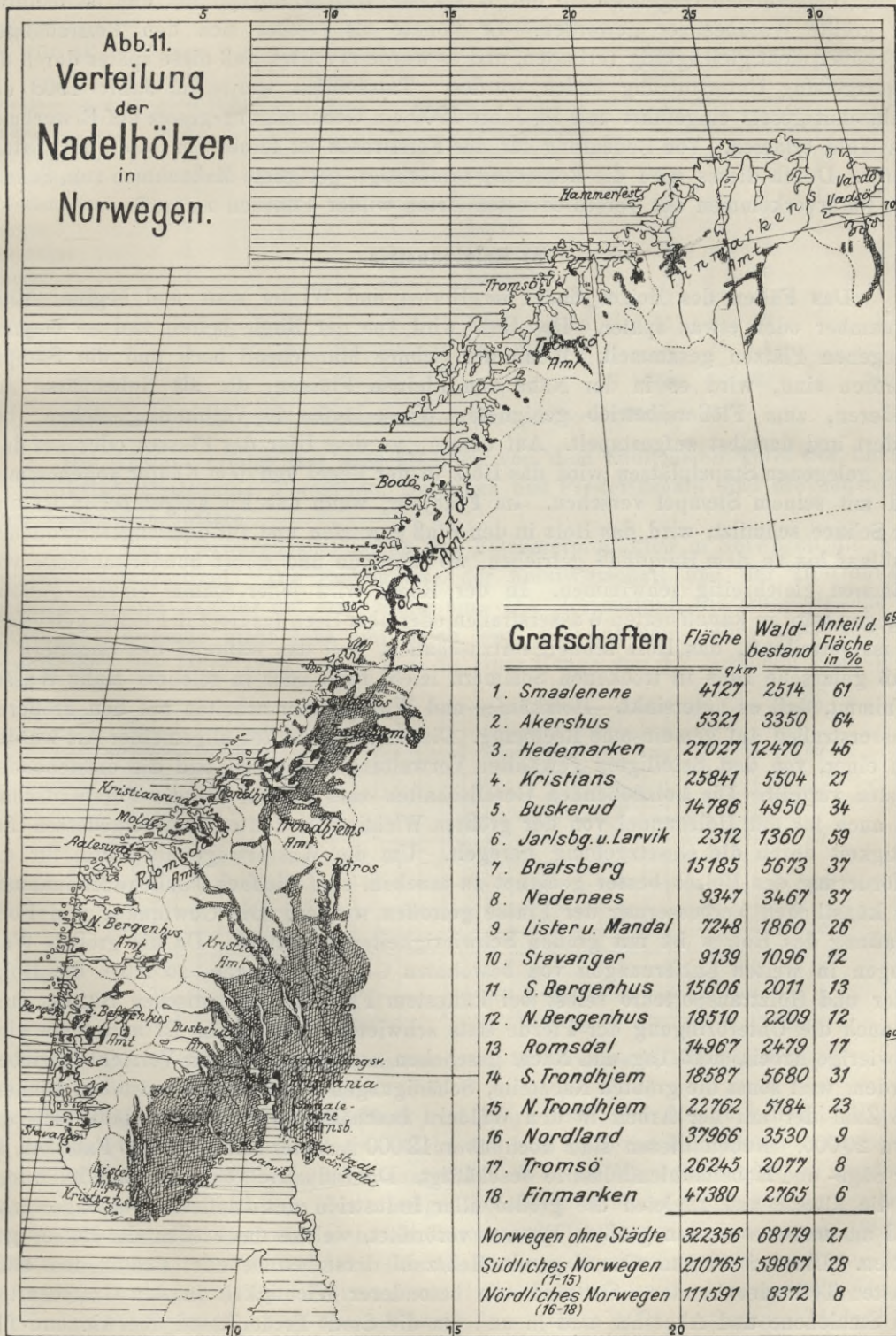
Bei der Größe und dem Charakter des Landes ist die für die Erreichung der erforderlichen Holzgröße erforderliche Zeit der Koniferen sehr verschieden. Im südlichen Norwegen gibt die Kiefer im Alter von 75 bis 100 Jahren ein genügend ausgewachsenes Holz von 7,5 m Länge und 25 cm Durchmesser am oberen Ende. Die Kiefer wird in der Regel im Alter von 150 Jahr, dagegen in den nördlicheren Teilen in einem solchen von 200 Jahr zum Fällen reif. Die Höhe ist selten über 30 m und in den nördlichsten Teilen über 18 bis 20 m.

Die jährliche Erzeugung und das jährliche Wachstum sind großen Schwankungen unterworfen. Wenngleich der größte Teil und zwar $\frac{4}{5}$ im eigenen Lande verbraucht wird, so bildet das Holz in Norwegen doch einen Hauptausfuhrartikel.

Historische Urkunden sowohl als auch Untersuchungen des Bodens namentlich bei Sümpfen geben die Gewißheit, daß Norwegen in früheren Zeiten viel mehr Waldungen als in der Gegenwart hatte. Besonders auf den Bergen und an der Küste sind die Wälder verschwunden. Die Kenntnis der Entwicklung der Forstnutzung ist jedoch ziemlich unvollkommen. Die Ausfuhr von Holz und Walderzeugnissen war vor der Hanszeit kaum von Bedeutung. Der Handel des Landes begann sich im 14. Jahrhundert zu entwickeln und nahm im 16. Jahrhundert mit Holland und im 17. Jahrhundert mit Schottland und England eine größere Ausdehnung an. Um diese Zeit sind die Küstenwaldungen im Westen und Süden des Landes wahrscheinlich gefällt worden. Zu derselben Zeit machte die Bergbauindustrie große Fortschritte und hat in den letzten 300 Jahren außerordentlich große Mengen an Holz verbraucht. Diese Umstände in Verbindung mit Waldbränden, Schäden durch Insekten und der durch das Anwachsen der Bevölkerung wachsende Verbrauch sowie die Anforderungen des Handels sind die ständige Ursache des fortschreitenden Verschwindens des Waldes gewesen, während unkluges oder sorgloses Fällen, die Ausdehnung der Weideflächen und andere Umstände die Wiederherstellung des Wachstums verhindert haben. Obgleich die Aufmerksamkeit schon in früheren Zeiten auf das Verschwinden der Wälder gelenkt war und gesetzliche Maßnahmen seit der Mitte des 16. Jahrhunderts dagegen vorgesehen waren, sind diese wirkungslos geblieben. Seitdem im Jahre 1860 die Sägemühlenvorrechte aufgehoben wurden, war die Holzindustrie frei, und konnte jede beliebige Privatperson seinen Wald nach Belieben behandeln. Diese Freiheit in Verbindung mit den verbesserten Verkehrsverbindungen und den hohen Holzpreisen war die Ursache, daß manche Bergwaldungen beständig zerstört und manche Marschwaldungen auf lange Zeit am Entstehen beeinträchtigt wurden. Die Wälder sind seit langer Zeit stark mitgenommen und durch die rücksichtslose Ausbeutung über Gebühr gelichtet. Die Forsten sind übermäßig und mehr ausgenutzt, als durch das jährliche neue Wachstum ersetzt werden kann. Bei der zunehmenden Ausnutzung ist eine fortschreitende Entwaldung und eine bedeutende Verminderung des Holzvorrates die Folge. Wenn nicht bald kräftige Maßnahmen dagegen ergriffen werden, hat Norwegen Holzangel zu befürchten.

Da in früheren Jahren ein das Ausnutzungsrecht der privaten Besitzer beschränkendes Forstgesetz nicht auf Annahme rechnen konnte, waren die Bestrebungen der Privaten darauf gerichtet, alles für den Forstbau besonders geeignete Land mit Bäumen zu bepflanzen. Der Staat hat schon lange ausgedehnte Wälder angekauft und

Abb.11.
Verteilung
der
Nadelhölzer
in
Norwegen.



Grafschaften	Fläche qkm	Wald- bestand	Anteil d. Fläche in %
1. Smaalenene	4127	2514	61
2. Akershus	5321	3350	64
3. Hedemarken	27027	12470	46
4. Kristians	25841	5504	21
5. Buskerud	14786	4950	34
6. Jarlsbg. u. Larvik	2312	1360	59
7. Bratsberg	15185	5673	37
8. Nedenaes	9347	3467	37
9. Lister u. Mandal	7248	1860	26
10. Stavanger	9139	1096	12
11. S. Bergenhus	15606	2011	13
12. N. Bergenhus	18510	2209	12
13. Romsdal	14967	2479	17
14. S. Trondhjem	18587	5680	31
15. N. Trondhjem	22762	5184	23
16. Nordland	37966	3530	9
17. Tromsö	26245	2077	8
18. Finmarken	47380	2765	6
Norwegen ohne Städte	322356	68179	21
Südliches Norwegen (1-15)	210765	59867	28
Nördliches Norwegen (16-18)	111591	8372	8

in den entwaldeten Gegenden an der Westküste Wälder angepflanzt und ist dadurch der größte Waldbesitzer geworden. Er konnte als solcher sich den Bestrebungen gegenüber nicht gleichgültig verhalten, und es wurde erwartet, daß diese später durch die Gesetzgebung Unterstützung finden würden. Tatsächlich wurde im Jahre 1908 ein Waldschutzgesetz eingeführt und im Jahre 1909 ein Genehmigungsgesetz auf Erwerbung von Wald erlassen. Von Bedeutung für das Forstwesen ist ferner ein Gesetz für Naturschutz. Durch dieses wird die Regierung ermächtigt, geeignete Maßnahmen zum Schutz von Naturvorkommen der verschiedensten Arten wilder Pflanzen zu treffen.

b) Holzindustrie.

Das Fällen des Holzes findet im Herbst und Winter statt und beginnt Mitte September oder etwas später. Das Holz wird von der Rinde befreit und an bequem gelegenen Plätzen gesammelt. Wenn der Schnee hinreichend hoch und die Sümpfe gefroren sind, wird es in der Nähe von kleinen Flüssen, die als Nebenflüsse mit größeren, zum Flößereibetrieb geeigneten Wasserläufen in Verbindung stehen, befördert und daselbst aufgestapelt. Auf diesen, an dem Ufer des Flusses oder auf dem Eise gelegenen Stapelplätzen wird das Holz in der Regel von dem Käufer abgenommen und mit seinem Stempel versehen. Im Frühjahr, wenn das Eis aufgebrochen ist und der Schnee schmilzt, wird das Holz in den Fluß geworfen und auf dem angeschwollenen Flußlauf bis zu dem Hauptfluß getrieben, wo tausende und selbst hunderttausende von Stämmen gleichzeitig schwimmen. In der Regel wird jeder Stamm einzeln gefloßt, dagegen wird in kanalisierten Wasserstraßen oder über Seen das Holz in Flößen getrieben. Es ist vorteilhaft, das Holz schnell fortzuschaffen, weil das während des Sommers im Fluß gelassene Holz in trockenen Sommern leicht reißt oder in solchem Maße Wasser aufnimmt, daß es untersinkt. Holzkäufer und Waldbesitzer arbeiten auf den größeren Wasserstraßen auf gemeinsame Rechnung. Die Angelegenheiten allgemeiner Art werden von einer, von den Beteiligten gewählten Verwaltung festgesetzt und die entstehenden Kosten verteilt. Die holzflößenden Gesellschaften sind sowohl für die Forstwirtschaft als auch für den Holzhandel von der größten Wichtigkeit, und es ist infolgedessen ihre Tätigkeit durch die Gesetzgebung geregelt. Um die Wasserwege als Mittel für die Beförderung des Holzes besser geeignet zu machen, sind vielfach bauliche Maßnahmen zur künstlichen Verbesserung der Flüsse getroffen worden. Die Gewinnung und Fortschaffung des Holzes ist mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Da die großen Wäldungen in weiten Entfernungen von bewohnten Gegenden liegen, so leben die Holzfäller und Holztransporteure selbst bei kältestem Frost in provisorischen Hütten, und ist auch die Unterbringung der Pferde stets schwierig. Das Flößen ist außerdem eine schwierige Arbeit, muß Tag und Nacht geschehen und mit besonderer Vorsicht betrieben werden, weil sonst die größten Nachteile, Schädigungen und Gefahren entstehen können. Die Zahl der mit der Arbeit in den Wäldern beschäftigten Personen beläuft sich auf etwa 20000. Neben diesen sind noch über 12000 Arbeiter auf über 300 Fabriken in der Säge- und Hobelmühlenindustrie beschäftigt. Die Industrie von Holz und Holzwaren ist die älteste und zugleich die größte aller Industrien des Landes. Die Sägewerke sind am meisten an den größten Flüssen verbreitet, welche das Flößen des Holzes gestatten. Die bei weitem überwiegende Mehrzahl derselben befindet sich in dem südlichsten Teile des Landes. Sie sind von besonderer Wichtigkeit in den Grafschaften von Smalenene und Akershus und in und um die Stadt Frederikstad überwiegend für die Ausfuhr bestimmt. Einen Überblick über die Verteilung der Sägemühlen in den einzelnen Schifffahrtsbezirken Norwegens gewinnt man aus folgender Zusammenstellung:

Schiffahrts- distrikt	Zahl der Sägewerksfirmen			Schiffahrts- distrikt	Zahl der Sägewerksfirmen		
	insge- samt	mit sortierter Ware	unsortierter		insge- samt	mit sortierter Ware	unsortierter
Namso	5	1	4	Toesdestrand .	1	—	1
Strenkjaer . .	2	—	2	Kragero	1	1	—
Trondhjem . .	5	1	4	Porsgrund . . .	3	3	—
Kristianssund .	1	—	1	Skien	2	1	1
Bergen	1	—	1	Larvik	2	1	1
Stavanger . . .	1	—	1	Drammen	9	7	2
Mandal	1	—	1	Kristiania . . .	8	6	2
Kristianssand .	7	—	7	Moss	1	—	1
Grimstad	2	1	1	Frederiksstad .	11	9	2
Arendal	1	1	—	Frederikshald .	1	1	—
	26	4	22		39	29	10

Gesamtzahl 65, davon 33 mit sortierter, 32 mit unsortierter Ware.

Die Ausfuhr erfolgt fast ausschließlich von dem südlichsten Teile des Landes. Frederikstad, Christiania, Porsgrund, Drammen und Frederikshald sind die bedeutendsten Verschiffungsplätze.

Holz und Holzwaren sind neben den Fischereiprodukten in Norwegen die wichtigsten Ausfuhrartikel. Die Erzeugnisse der Forstwirtschaft und der Holzindustrie nehmen bei der Ausfuhr die erste Stelle ein. Die Holzausfuhr, die früher infolge ungünstiger Umstände nicht sehr einträglich war, hat seit dem Jahre 1895 sehr zugenommen. Im Jahre 1894 wurde Holz in einer Menge von 1,7 Millionen Kubikmeter

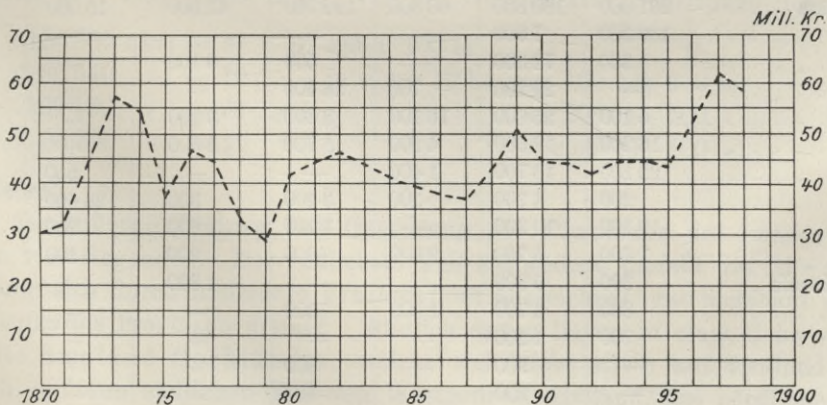


Abb. 12. Entwicklung der Forsterzeugnisse in Norwegen in Millionen Kronen.

und im Werte von 48 Millionen Mark, im Jahre 1897 eine Menge von 2,1 Millionen Kubikmeter und im Jahre 1898 eine solche von 1,95 Millionen Kubikmeter entsprechend einem Werte von 44 Millionen Mark ausgeführt. Was die Menge anbetrifft, so wurde ungefähr doppelt so viel als in den vierziger Jahren, aber etwas weniger als in der ersten Hälfte der siebziger und viel mehr als durchschnittlich in dem Zeitraum von 1881 bis 1897 ausgeführt. Die Entwicklung der Ausfuhr von Forsterzeugnissen nach dem Wert in Millionen Kronen in dem Zeitraum von 1870 bis 1900 ist in der vorstehenden Abbildung 12 dargestellt. Der Handel ist bis zum Jahre 1901 gestiegen. Alsdann trat eine bedeutende Ermäßigung ein. Die Gesamtausfuhr, welche sich in den Jahren 1904

und 1905 wieder auf 1,8 bzw. 1,85 Millionen Kubikmeter belief, stieg im Jahre 1906 auf 2 Millionen Kubikmeter.

Die Ausfuhrmenge betrug in den Jahren 1900 bzw. 1906 bis 1910 in Kubikmetern:

	1900	1906	1907	1908	1909	1910
	Kubikmeter					
Gehobertes Holz	574 200	640 782	583 700	438 100	492 600	440 000
Schnittholz	534 000	606 395	518 518	434 600	409 000	379 700
Behauenes Holz	101 000	114 933	117 173	100 300	89 000	87 600
Rundholz	603 000	468 069	457 074	370 000	230 500	234 700
Faßdauben und Kistenbretter . .	87 000	100 814	124 717	82 000	55 300	62 300
Abfall- und Brennholz	103 000	95 871	95 871	71 400	55 300	49 000
Zusammen abgerundet	2 002 000	2 028 000	1 897 000	1 496 000	1 332 000	1 253 300

Die Ausfuhrmenge hat sich in den letzten Jahren immer mehr vermindert; namentlich vom Jahre 1908 an ist ein erheblicher Rückgang eingetreten.

Der berechnete Wert der Ausfuhr fiel in den Zeitraum von 1907 bis 1910 von 49 — 31 — 39 auf 37 Millionen Mark.

Die Ausfuhr des Jahres 1910 verteilte sich auf die einzelnen Bestimmungsländer wie folgt:

Länder	Ge-	Schnitt-	Be-	Rund-	Faßdauben	Brenn-	Im
	hobeltes Holz	holz	hauenes Holz	holz	und Kistenbretter	holz	
	Kubikmeter						
Großbritannien	231 000	160 300	60 500	192 700	41 500	15 000	701 000
Australien	139 300	7 900	—	—	—	—	147 200
Belgien	300	72 300	—	500	6 100	—	79 300
Frankreich	—	29 200	700	26 400	—	—	56 400
Deutschland	5 100	25 000	16 100	2 600	3 300	—	52 200
Niederlande	16 200	19 500	4 200	5 700	3 600	—	49 200
Afrika	22 100	13 700	1 400	—	—	550	37 800
Schweden	200	4 700	100	3 200	300	28 600	37 200
Irland	19 100	10 900	—	1 700	1 600	200	33 600
Dänemark	1 800	5 700	2 600	600	200	4 400	15 300
Kanarische Inseln	300	9 900	—	—	4 800	—	15 000
Island	800	4 700	1 500	500	—	—	7 600
Italien	700	1 200	—	—	—	—	1 900
Portugal	—	900	—	800	—	—	1 700
Spanien	—	700	—	—	—	—	700
Andere Länder	2 900	13 100	500	—	700	300	17 500
Im ganzen abgerundet .	440 000	379 700	87 600	234 700	62 300	49 000	1 253 000

In den letzten Jahren ist etwa $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ des Holzes in veredeltem Zustand, namentlich als zugerichtete Bohlen und Bretter, ausgeführt worden. Die Ausfuhr von Holz dieser Art stieg im Jahre 1898 bis 593 000 kbm, während es in der Zeit von 1871 bis 1875 im Durchschnitt nur 280 000 kbm waren. In den letzten Ziffern ist schwedisches Holz inbegriffen, welches einer mehr oder weniger größeren Bearbeitung in Norwegen unterzogen wurde.

Im Jahre 1906 war der Höhepunkt erreicht. Von da ab ist eine Abnahme zu verzeichnen.

Der Wert der Ein- und Ausfuhr von Bau- und Nutzholz in Millionen Mark gestaltete sich in dem letzten Zeitraum wie folgt:

Jahr	Einfuhr	Ausfuhr	
		insgesamt	nach Deutschland
1907	22,5	26,4	3,1
1908	6,1	39,1	2,5
1909	7,2	39,0	1,8
1910	9,5	41,0	1,7

8. Schweden.

a) Allgemeine Verhältnisse.

In Schweden ist das Wachstum des Holzes durch die klimatischen Verhältnisse sowie die Lage und die natürliche Gestaltung des Landes sehr begünstigt. Die höchste Temperatur steigt im Sommer bis auf 30°C , während die niedrigste im Winter im Süden bis auf -20°C und im Norden bis auf -30° bis 40°C sinkt. Die durchschnittliche Temperatur beträgt an der südlichen und südwestlichen Küste etwa 7°C , während sie in dem nördlichsten Teile von Schweden etwas unter dem Gefrierpunkt liegt. Die mittlere Regenhöhe beträgt etwa 57 cm jährlich, nimmt aber nach Norden ab und beträgt in Norrland nur noch 6 bis 10 cm.

Der mittlere und nördliche Teil des Landes längs der norwegischen Grenze ist Gebirgsland, während der übrige Teil im großen ganzen eine Ebene bildet, die meistens nicht sehr hoch über dem Meere liegt. Von der Gesamtfläche Schwedens liegen

136 380 qkm	= 31 v. H.	unter 100 m
85 540	> = 19 >	in einer Höhe von 100 bis 200 m
127 190	> = 28 >	> > > > 200 > 400 >
98 750	> = 22 >	> > > > mehr als 400 >

über dem Meere.

Nach der äußeren Bildung und Gestaltung der Oberfläche des Landes unterscheidet man vier Gegenden. Der südlichste Teil Schwedens umfaßt die Ebene von Skane, welche sich durch besondere Fruchtbarkeit auszeichnet, gut angebaut ist und die dicht bevölkerten Provinzen umfaßt. Nördlich davon liegen in einer Höhe von 100 bis 200 m die Smaland-Hochländer, welche sich nicht allein auf Smaland selbst, sondern auch auf den südlichen Teil von Westgotland, Halland, das nördliche Skane und Blekinge erstrecken. Dieselben entsprechen in ihrem Charakter dem mittleren Teil des oberen Norrland und weisen weite Ketten von Kiefern und Fichten auf. In Mittelschweden bilden die Marschländer den größeren ebeneren Teil des fruchtbaren Landes, dagegen kommen in einigen Teilen mehr oder weniger zahlreiche Erhebungen in einer Höhe von 50 bis 100 m über dem Meeresspiegel vor. Es finden sich hier Wälder, in denen Fichte und Kiefer mehr oder weniger mit Birken und Espen oder Silberpappeln vermischt sind. Die Formation bildet in Öster- und Vestergotland einen sehr fruchtbaren Boden und dehnt sich weiter durch die Minenbezirke von Vermeland und Dalarne aus, welche in ihren erhöhten Gegenden tiefe Täler aufweisen und wie in Norrland im größeren Teil des Landes bewaldete Höhenzüge bilden. Als Fortsetzung dieser Gegenden ist der norrländische Küstenstrich anzusehen, welcher in physi-

kalischer Hinsicht dem Marschlande von Mittelschweden sehr ähnlich ist. Die Hochländer und alpinen Landstriche bilden in den westlichen Teilen des nördlichen Schwedens den bei weitem größeren Teil des Landes und umfassen nicht allein das gesamte Norrland, sondern auch Dalarne und Vermland und den nördlichen Teil von Dalsland. In der größten Ausdehnung des Landes lassen sich dabei drei verschiedene Zonen unterscheiden. In dem, an die norwegische Grenze anstoßenden und sich von dem äußersten Norden des Landes bis zum nördlichen Teil von Dalarne erstreckenden Berg- und Seenstrich wächst auf Höhen von 600 bis 800 m die Birke und wird in den nördlicheren Teilen von der Kiefer, in den südlicheren von der Fichte begleitet. Die zweite sumpfige und von moränischen Ablagerungen bedeckte Zone von steinigem Charakter liegt in einer Höhe von 200 bis 500 m. In diesen, den östlichen Teil des nördlichen Schwedens umfassenden und nicht der Überschwemmung oder übermäßiger Feuchtigkeit ausgesetzten Gegenden befinden sich die Waldstrecken in großem



Abb. 13. Von Nordingra bis Angermanland.

Überfluß und bilden als die eigentliche Waldgegend die Hauptquelle des schwedischen Holzmarktes und den Sitz des geschäftlichen Holzhandels. Auf trockenem Boden sowie auf den von Waldbränden in früherer Zeit zerstörten Strecken sind die Kiefern im allgemeinen die vorherrschenden Bäume, während die Fichte mehr auf feuchten Stellen wächst. Die dritte Zone ist die früher vom Meer bedeckte Zone der Seeablagerungen, welche weite Ebenen und das Deltaland der Flüsse umfaßt. In den nicht für die Kultur in Anspruch genommenen Landstrichen finden sich Nadelholzwaldungen mit Erlen untermischt. Im allgemeinen gehört Schweden in seinen nördlichsten Teilen der europäischen Nadelholzzone, in seinen südlichsten der Laubholzzone an.

Schweden ist infolge der Gebirge, der reichlichen Niederschläge, der nördlichen Lage und des ausgedehnten Waldgrundes ein ungemein wasserreiches Land und mehr bewässert wie viele andere Länder. Es enthält eine Menge kleinerer und größerer Binnenseen und in dem gebirgigen und waldbedeckten nördlichen Teil eine Reihe von Flußläufen. Sie entspringen größtenteils auf dem Gebirge, ziehen in den nördlicheren



Abb. 14. Von Nordingra bis Angermanland.



Abb. 15. Floßstraße.

Landesteilen in der Richtung von Nordwest nach Südost, während sie südwärts mehr nach Süden gerichtet sind. Sie münden zum größten Teil in den baltischen Meerbusen und die Ostsee, zum Teil in das Kattegat und Skagerak. Die Seen und Flüsse bilden in Verbindung mit einer Reihe künstlich angelegter Kanäle ein gutes Verkehrsmittel. Bei den größeren Flüssen in Norrland und Dalarna kann infolge günstigen Wasserzuflusses den ganzen Sommer hindurch gefloßt werden. Bei den kleineren Flüssen im nördlichen Schweden und den Wasserstraßen im südlichen Schweden ist der Wasserzufluß nicht immer hinreichend, und es sind deshalb oft Staubecken im Interesse des Flößereibetriebes angelegt worden. Da die Flüsse vielfach Stromschnellen und Wasserfälle aufweisen und Strecken mit regelmäßiger und langsamer Strömung abwechseln, sind im Interesse einer zweckmäßigen Flößerei vielfache und großartige Regulierungen

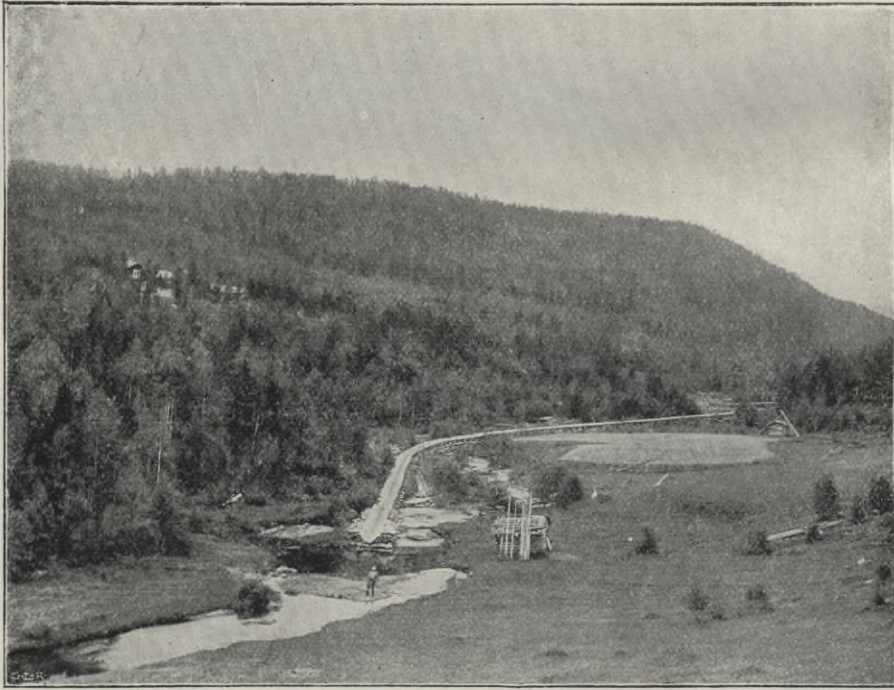


Abb. 16. Floßkanal.

vorgenommen worden. Infolgedessen können Flößungen, welche früher mehrere Jahre bis zur Ankunft des Materials auf den Mühlen erforderten, in einem Sommer, oft auch in einigen Monaten durchgeführt werden. Die Floßstraßen (Abb. 15 und 16) sind sehr ausgedehnt und belaufen sich in der Provinz Westnorrland auf etwa 3500 km, in Kopperberg auf wenigstens 2700 km. Schwedens überlegene Stellung im Weltholzhandel hängt bis zu einem gewissen Grade von den zahlreichen Flüssen und ihrer Zweckmäßigkeit für die Flößerei ab.

b) Waldgebiete.

Von den 410000 qkm Gesamtfläche von Schweden sind gegenwärtig 210000 qkm, also 51 v. H. oder mehr als die Hälfte mit Wald bedeckt. Der Wald ist auf gewisse

Gebiete beschränkt (s. Abb. 17) und die Bewaldung in den einzelnen Teilen des Landes eine sehr verschiedene. Es besteht in bezug auf die Waldungen in Nord- und Süd-

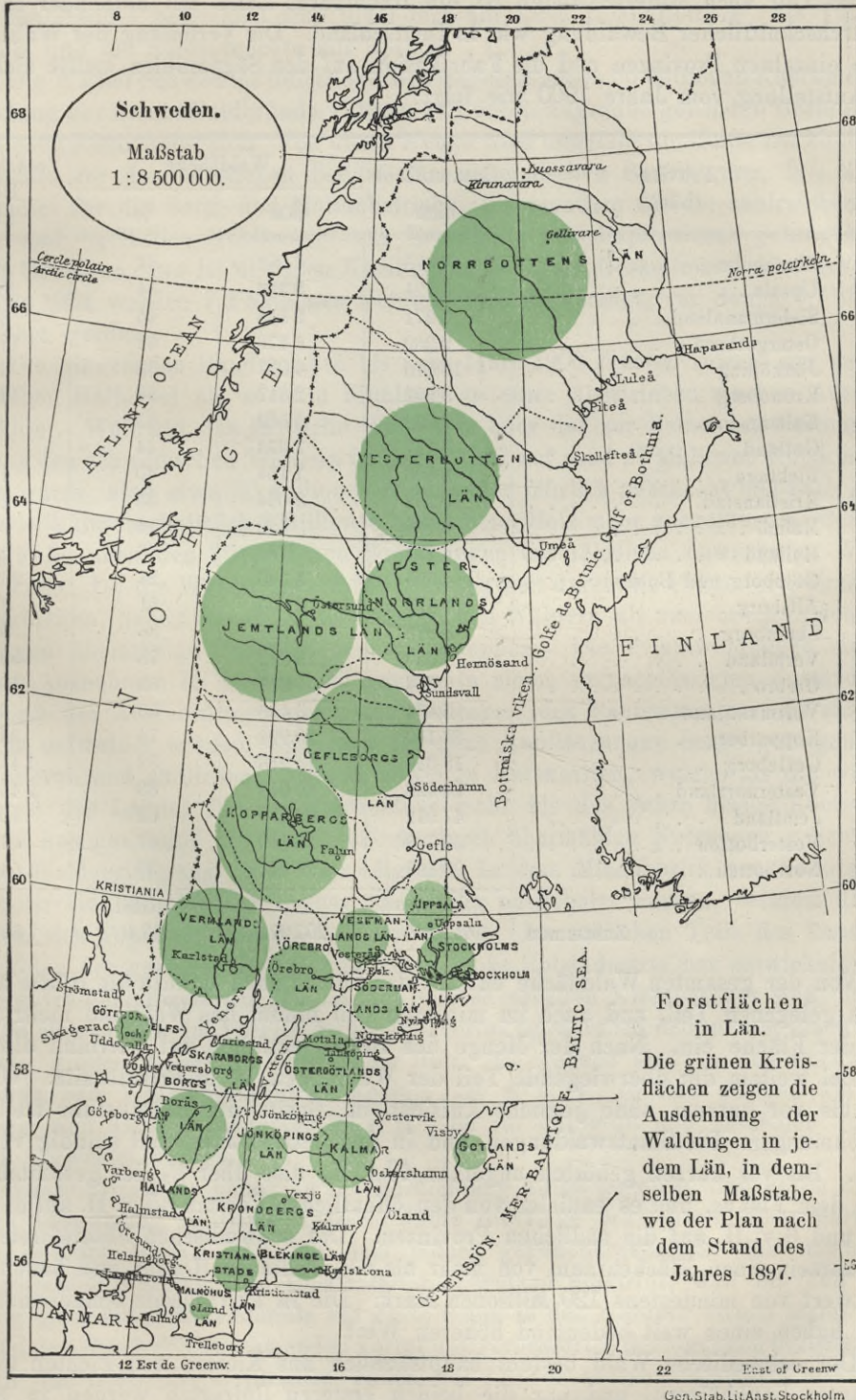


Abb. 17. Verteilung der Forstbestände.

schweden ein großer Unterschied. Nördlich von dem durch die Landeshauptstadt gehenden Breitengrad bedecken die Wälder fast das ganze produktive Gelände. Süd- und zum Teil auch Mittelschweden ist ein fruchtbares Land mit blühender Industrie und durchschnittlicher Bewaldung wie in Deutschland. Die Verteilung der Waldflächen auf die einzelnen Provinzen und die Fabrikation auf den Sägemühlen stellte sich nach einer Aufstellung vom Jahre 1900 wie folgt:

Laufende Nr.	Provinz (Län)	Gesamtfläche qkm	Waldfläche		Verarbeitetes Holz kkm
			qkm	%	
1	Stockholm	7 475	4 081	54	92 875
2	Upsala	5 121	2 739	54	253 880
3	Södermannland	6 271	2 848	45	83 135
4	Ostergötland	9 969	6 176	62	177 351
5	Jönköping	10 616	4 037	38	93 740
6	Kronoberg	8 907	2 517	28	129 499
7	Kalmar	10 962	5 569	51	87 252
8	Gotland	3 117	1 373	44	9 610
9	Blekinge	2 896	1 154	40	19 379
10	Kristianstad	6 222	2 064	33	15 254
11	Malmö	4 729	650	14	24 254
12	Halland	4 771	784	16	25 328
13	Göteborg und Bohus	4 895	1 166	24	262 021
14	Älfsborg	11 828	6 005	51	87 854
15	Skaraborg	8 075	3 027	38	36 439
16	Vermland	17 550	13 632	78	509 598
17	Orebro	8 318	5 211	63	105 118
18	Vestmannland	6 434	3 436	53	68 333
19	Kopparberg	28 150	20 724	74	338 322
20	Gefleborg	18 314	14 948	82	1 413 053
21	Vesternorrland	24 128	20 043	83	2 438 966
22	Jemtland	47 512	29 480	62	130 076
23	Vesterbotten	55 769	26 110	47	694 297
24	Norrbottn	99 166	29 243	30	531 919
	Zusammen	411 195	207 071	Mittel 50,4	7 627 553

Von der gesamten Waldfläche entfällt der Fläche nach nahezu die Hälfte auf den nördlich gelegenen Teil, und auch im mittleren Teil nimmt das Waldland mehr als die Hälfte der Fläche ein. Nach der Menge des Holzes entfallen auf Norrland allein $\frac{4}{5}$.

Bei weitem der überwiegende Teil der Waldungen ist in Privatbesitz. 60 v. H. waren bis vor kurzem ohne jegliche Aufsicht im Besitz der Holzausfuhr treibenden Unternehmungen. Die Staatswaldungen sind in dem letzten Jahrzehnt ständig vermehrt worden. Bis vor kurzen gehörten ungefähr 40 v. H., also über $\frac{1}{3}$ der gesamten Waldungen dem Fiskus, und es entfielen von den öffentlichen Forsten 45 v. H. auf die nördlichen und 6 v. H. auf die südlichen Provinzen. Die schwedischen Staatsforsten umfassen zurzeit einen Flächenraum von mehr als $6\frac{3}{4}$ Millionen Hektar und haben einen Gesamtwert von mindestens 120 Millionen Mark. Die in Privatbesitz befindlichen Waldungen haben einen weit bedeutend höheren Wert.

Der schwedische Wald besteht hauptsächlich aus Kiefern und Fichten mit eingesprenkten Laubhölzern, und nur die beiden ersteren Holzarten werden in großem Umfange ausgeführt. Im Norden und in der Mitte des Landes kommt die nordische

Kiefer vor. Das rötlich gefärbte skandinavische Kiefernholz hat sich infolge seiner Qualität als bois rouge einen Weltruf erworben, die in mehreren Arten auftretende Fichte liefert als bois blanc ein weißeres, gedrungeneres und wenig astiges Holz. Im englischen Handel bezeichnet man die Föhre mit Read Deal (Rotholz), die Tanne mit Weißholz und die Sprossenfichte mit Spruce.

Die Wälder Schwedens liefern jährlich insgesamt etwa 35 Millionen Kubikmeter und nach Abzug der durch Waldbrände, Stürme und dergl. zugrunde gehenden Bestände etwa 30 Millionen Kubikmeter Holz. Von dieser Menge wird ungefähr die Hälfte mit 16 Millionen Kubikmeter für den häuslichen Bedarf der einheimischen Bevölkerung, $5\frac{1}{2}$ Millionen Kubikmeter für die Berg- und Hüttenbetriebe, insbesondere für die zahlreichen Eisenwerke, und $\frac{1}{2}$ Million Kubikmeter zur Erzeugung von Papiermasse gebraucht. Der Rest in Höhe von etwa 10 Millionen Kubikmeter = $\frac{1}{3}$ der Gesamtmasse wird ausgeführt. Im Jahre 1904 wurden 7,2 Millionen Kubikmeter Holz versägt, von denen 6,7 Millionen ausgeführt wurden.

Die glänzenden Handelsjahre bis zum Jahre 1900 führten sowohl auf der skandinavischen Halbinsel als auch in Finnland zu einer übertrieben starken Ausnutzung der Wälder. Während das jährliche Wachstum oder der zur Benutzung bestimmte Gewinn aus den schwedischen Wäldern im Jahre 1897 auf rund 27 Millionen Kubikmeter geschätzt wurde, sind etwa 30 Millionen Kubikmeter jährlich gebraucht und nach Ausweis der Statistik durchschnittlich 3 Millionen Kubikmeter Holz mehr ausgeführt worden, als im besten Falle nach den klimatischen Bedingungen der jährliche Zuwachs an Wald betragen kann. Da die Wälder erst in der neuesten Zeit durch die Preise ihrer Erzeugnisse Wert erhielten, haben sowohl in den öffentlichen Wäldern als namentlich in den Privatwäldern übermäßige Ausnutzungen stattgefunden. Die Privatwälder sind trotz mancher Ausnahmen im großen und ganzen in einem vernachlässigten Zustande. Die Wirtschaft der Ausfuhrfirmen nahm den Charakter des Raubbaues an. Es sind große Strecken entwaldet worden, ohne daß für neue Anpflanzungen Sorge getragen wurde. Im mittleren und südlichen Norrland sowie in Dalekarlien, welche als die wichtigste Waldzone des Landes für die Holzausfuhr mehr als das ganze übrige Königreich in Betracht kommen, sind die Waldbestände durch übermäßige Nutzungen gelichtet, und ist die Waldverjüngung nicht befriedigend. In dem Minenbezirk von Vermland und Stockholm sind die Wälder ebenso übermäßig ausgeholzt worden, seitdem die Sägeindustrie sich allgemein dort niedergelassen hat. Im südlichen Teile des Landes, wo sich infolge der geringen Bewaldung keine große Holzindustrie hat entwickeln können und die Wälder zumeist in den Händen des bäuerlichen Kleinbesitzes sind, ist ebenfalls die Holzausfuhr im Vergleich zum Holzvorrat beträchtlich und umfaßt einen verhältnismäßig großen Anteil an schwachem Holz. Im ganzen sind in den Bezirken von Norbotten und Vesterbotten nicht weniger als 40 v. H., in den übrigen Teilen von Norrland und Dalarne ungefähr 20 v. H. und im mittleren und südlichen Schweden 5 v. H. verwüstet worden.

Diese Umstände haben zu der Befürchtung Anlaß gegeben, daß durch die übermäßige Ausnutzung im Laufe späterer Jahre die Lage des schwedischen Marktes gefährdet werden kann. Man hat dem jedoch gegenübergehalten, daß das gesamte Wachstum den Verbrauch an Holzmaterial bedeutend übertrifft, weil ein Teil des zur Fällung geeigneten Holzmaterials zur Fortbildung in den Wäldern stehen bleibt. Ferner wird bei den, durch den abnehmenden Vorrat und verbesserten Beziehungen herbeigeführten Preisen das Holzmaterial in allen Teilen des Landes besser ausgenutzt und dadurch der Holzverhau vermindert. Außerdem liegt die Möglichkeit vor, die Holzherzeugung

durch Zuziehung der gegenwärtigen, auf eine halbe Million Hektar geschätzter Heideflächen wie auch anderer unproduktiver Ländereien zu holzerzeugenden Beständen beträchtlich zu vermehren. Da aber andererseits der Verbrauch ständig wächst, so ist schwer zu schätzen, wann das Gleichgewicht erreicht ist und die Menge des gefällten Holzes oder der Verbrauch das Wachstum übersteigt. Nach anderer Meinung ist der Höhepunkt der schwedischen Holzausfuhr bereits überschritten und deuten gewisse Anzeichen darauf hin, daß der schwedische Holzhandel sich nunmehr das Material zur Bestreitung seiner großen Ausfuhr bereits in Finnland und dem nördlichen Rußland zu suchen beginnt. Nach einer Auskunft aus Handelskreisen kann die Ausfuhr aus schwedischem Rotholz sich in Zukunft nicht vermindern und ist nicht zu bezweifeln, daß der Vorrat groß genug ist, um der Nachfrage zu entsprechen. Nach einer amtlichen Auskunft dagegen kann die Ausfuhr von geeignetem Kiefernholz wohl zurückgehen, aber nicht aufhören, da über die Hälfte der Waldfläche von Schweden mit Kiefern bewachsen ist. Wenn auch eine große Menge von starkem Holz gefällt wurde, ist doch ein vollkommener Holzangel in der nächsten Zukunft nicht zu befürchten.

Um der übermäßigen Ausnutzung der Wälder vorzubeugen, wurden in den letzten Jahrzehnten für einzelne Provinzen Sondergesetze und im Jahre 1903 ein allgemeines Waldschutzgesetz in bezug auf die Behandlung der Privatwälder erlassen. Nach dem für die Provinz Gotland erlassenen Sondergesetz muß für das Wachstum von Holz geeigneter Grund und Boden als Waldland bestehen bleiben, wenn es nicht kultiviert, bebaut oder in anderer Weise benutzt wird. Kiefern und Fichten dürfen nicht ausgeführt werden, wenn die gefällten Bäume an dem dicksten Ende nicht einen Durchmesser von wenigstens 21 cm haben. Nach einem weiteren, für den Küstenstreifen von Vesterbotten und Norbotten erlassenen Sondergesetz darf Holz für die Ausfuhr nicht verschifft oder in den Sägemühlen geschnitten werden, wenn der Stamm in einer Höhe von etwa 5 m über dem Boden ohne Rinde nicht wenigstens 21 cm im Durchmesser mißt. Nach dem im Jahre 1903 beschlossenen und am 1. Januar 1905 für die übrigen Teile des Landes in Kraft getretenen Gesetz ist das Recht des Besitzers und die Ausnutzung der Wälder erheblich eingeschränkt und kann die Wiederaufforstung genutzter Flächen zwangsweise verordnet werden. Die seit einigen Jahren ergriffenen Maßnahmen, den Bestand der Wälder zu schützen, werden vom Staate durch Ankauf privater Wälder unterstützt. Durch die wachsende Fürsorge in dem bisher vernachlässigten Betrieb der Wälder wird das darin enthaltene ungeheure Kapital erhalten bleiben, indessen aber auch die Ausfuhr von Holz gezwungenermaßen abnehmen.

Holzindustrie.

Da Schweden an dem Holzvertrieb auf dem Weltmarkte fast ausschließlich mit gesägten Holzwaren teilnimmt, hat sich eine rege Holzindustrie entwickelt. Diese nimmt in der schwedischen Industrie die erste Stelle ein. Die Sägewerkbesitzer beschaffen sich das erforderliche Rohmaterial, indem sie entweder Waldland selbst als Eigentum oder von der Krone bzw. den Besitzern der Privatwälder das Recht erwerben, Holz in einer bestimmten Waldfläche zu fällen. Bei Errichtung der großen modernen Sägemühlen haben die führenden Geschäfte meist Verträge mit Privaten zur Ausnutzung der Wälder auf bestimmte Zeit abgeschlossen. Bei den zuerst errichteten Sägemühlen bot die Deckung des Holzbedarfs wenig Schwierigkeiten. Die Wälder lagen so nahe, daß das Holz unmittelbar in die Mühlen geschafft werden konnte und

man nicht nötig hatte, von den Seen oder den großen Flüssen aus weit in das Innere der Wälder vorzudringen. Es konnte das größte und gesundeste Rotholz geschnitten und alles ungesunde und minderwertige Holz sowie Weißholz und selbst das Holz vom obersten Ende starker Stämme zurückgelassen werden. Mit der stetig zunehmenden



Abb. 18. Kennzeichen der zu fällenden Bäume.

Nachfrage wurde der leicht erreichbare Vorrat an besseren Hölzern bald erschöpft. Es wurde erforderlich und lohnend, das Rohmaterial von dem oberen Lauf der Flüsse zu beschaffen. Dabei wurde selbst von Weißholz und minderwertigem Rotholz Gebrauch gemacht, welches bis dahin mit Verachtung im Walde zurückgelassen wurde. Die

ersten Sägemühlen lagen an den Binnenseen oder an Wasserfällen in der Nähe der Küste und wurden durch Wasserkraft getrieben. Um von den wechselnden Wasserständen unabhängig zu sein und zugleich die Unkosten für Transport und dgl. zu ermäßigen, hat man später an der Küste und zwar an den Mündungen der floßbaren Flüsse Dampfsägemühlen errichtet, deren Zahl in Folge besserer Wasser- und Eisenbahnverbindungen sowie der Einführung der Dampfschiffahrt mit billigen Frachten schnell wuchs. Für die Beförderung des Holzes vom Inneren zur Küste werden zum Teil die gewöhnlichen Eisenbahnen, zum Teil auch eigene, nur im Sommer in Betrieb befindliche Bahnen, vorzugsweise aber die Flüsse und zwar besonders diejenigen benutzt, welche nach dem bottnischen Meerbusen strömen, an dem die wichtigsten Ausfahrhäfen gelegen sind. Endlich liegen auch schwedische Sägewerke an Buchten des bottnischen Meerbusens, welche dann nordfinnländische Wälder auskaufen, ihren Holzbedarf zur See durch Dampfer zugeschleppt erhalten und das Holz in veredelter Form wieder ausführen.

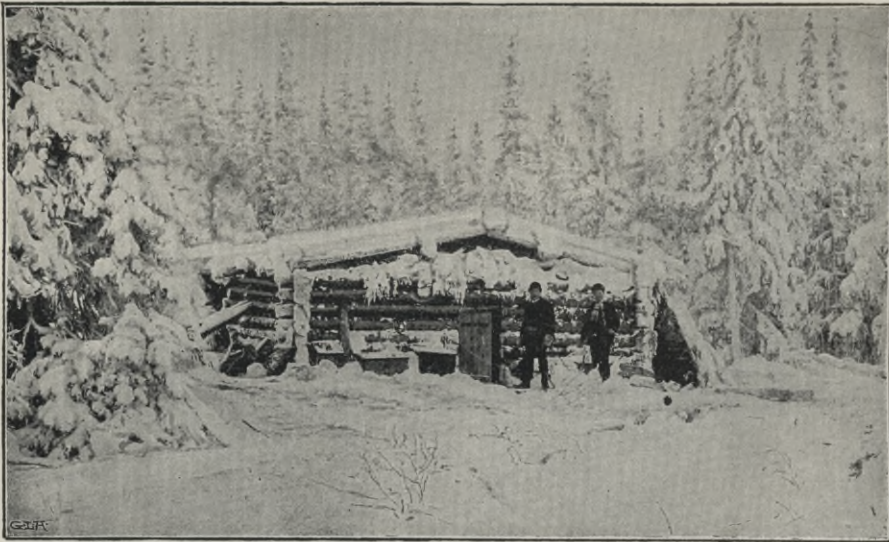


Abb. 19. Hütte für Holzfäller aus Holzstämmen.

Die Abholzung erfolgt in systematisch organisierter Weise (s. Abb. 18). In der Regel wird das Holzfällen im Oktober oder November begonnen und den ganzen Winter hindurch fortgesetzt, weil dann ein größeres Angebot von Arbeiten vorliegt und außerdem die gesägte Ware von im Winter gefälltem Holz besser sein soll. In dieser Jahreszeit ist ferner das Land mit Schnee bedeckt und sind die Sümpfe und Seen gefroren, so daß die Bäume leicht aus dem Walde gebracht und manchmal auf Winter- oder Schlittenwegen den Bächen und den zahlreichen, zum Flößen geeigneten Wasserläufen zugeführt werden können (s. Abb. 19 und 20). Man ist auf die Flößerei angewiesen, weil in dem Zuge der Holzbeförderung von Norden nach Süden nur wenige Landstraßen liegen und die Eisenbahnverfrachtung entweder zu teuer oder überhaupt nicht möglich ist. Die regelmäßige Floßzeit beginnt gleichzeitig mit dem Aufbrechen des Eises im Frühling. Dies ist besonders bei kleinen Floßstraßen wichtig, weil bei selbst nur kurzer Verzögerung ein Teil der Stämme unter Umständen bis zum nächsten Jahr ungeflößt verbleiben muß. Infolge der Winterbedeckung mit Schnee und der gefrorenen Seen und

Stümpfe sowie der zahlreichen Wasserläufe kann das Holz mit Leichtigkeit aus den Wäldern erhalten werden.

Die Sägemühlen verarbeiten die Hölzer zu verschiedenen Zwecken. Die hauptsächlichste Holzwarengruppe unter den gesägten Hölzern ist die der deals, der planks und battens, deren Abmessungen zwischen 46 cm Breite und 10 cm Stärke sowie 2,5 cm Breite und 1,2 cm Stärke wechseln. Die deals oder Bohlen sind 9" = 23 cm breit, 3" = 7,5 cm stark und haben in der Regel 6 m Länge. Die battens sind vierkantige Bauhölzer von 7" = 18 cm Breite, 6,4 cm Stärke und mindestens 1,8 m Länge. Die planks, Bretter oder Dielen sind 2 bis 4 Zoll = 5 bis 10 cm stark und 10 oder 11 Zoll = 25 bis 28 cm breit.

In den Sägemühlen hat sich ein lebhafter gewerblicher Betrieb entwickelt. Schweden besitzt nach einer Aufstellung vom Jahre 1906 im ganzen 1370 größere und kleinere Sägemühlen und Hobelwerke, die etwa 42000 Arbeiter beschäftigen und Waren im Werte von rund 173 Millionen Mark herstellen. Auf die Entwicke-



Abb. 20. Beförderung der Stämme im Walde.

lung der Sägemühlenindustrie hat die Bildung von Handelsgesellschaften einen großen Einfluß gehabt. Unter 1148 als eigentliche Werkstätten in Betracht kommenden Säge- und Hobelmühlen waren im Jahre 1900 389 in Besitz von Aktiengesellschaften mit beschränkter Haftung und 248 im Besitz von sonstigen Firmen und Genossenschaften. Es waren also mehr als die Hälfte und dabei die größten Ausfuhrsägemühlen in den Händen von Gesellschaften, der Rest befand sich in Händen von Privaten. In Schweden ist die den Wald ausbeutende Industrie am weitesten entwickelt, sowohl was die finanzielle Grundlage als auch die Technik der Sägewerke anbelangt.

Der bedeutendste Sägemühlenbezirk liegt in Norrland; etwa 80 v. H. der Gesamtholzausfuhr von Schweden stammen aus den Häfen der nördlich von Stockholm gelegenen Provinzen. Die großen, für die Ausfuhr arbeitenden Sägewerke Schwedens liegen größtenteils in dem Landteile nördlich des Dal Elf und umfassen zwar nicht der Zahl, sondern der Ausdehnung des Geschäftes nach etwa $\frac{1}{3}$ der Sägemühlen (s. Abb. 21).

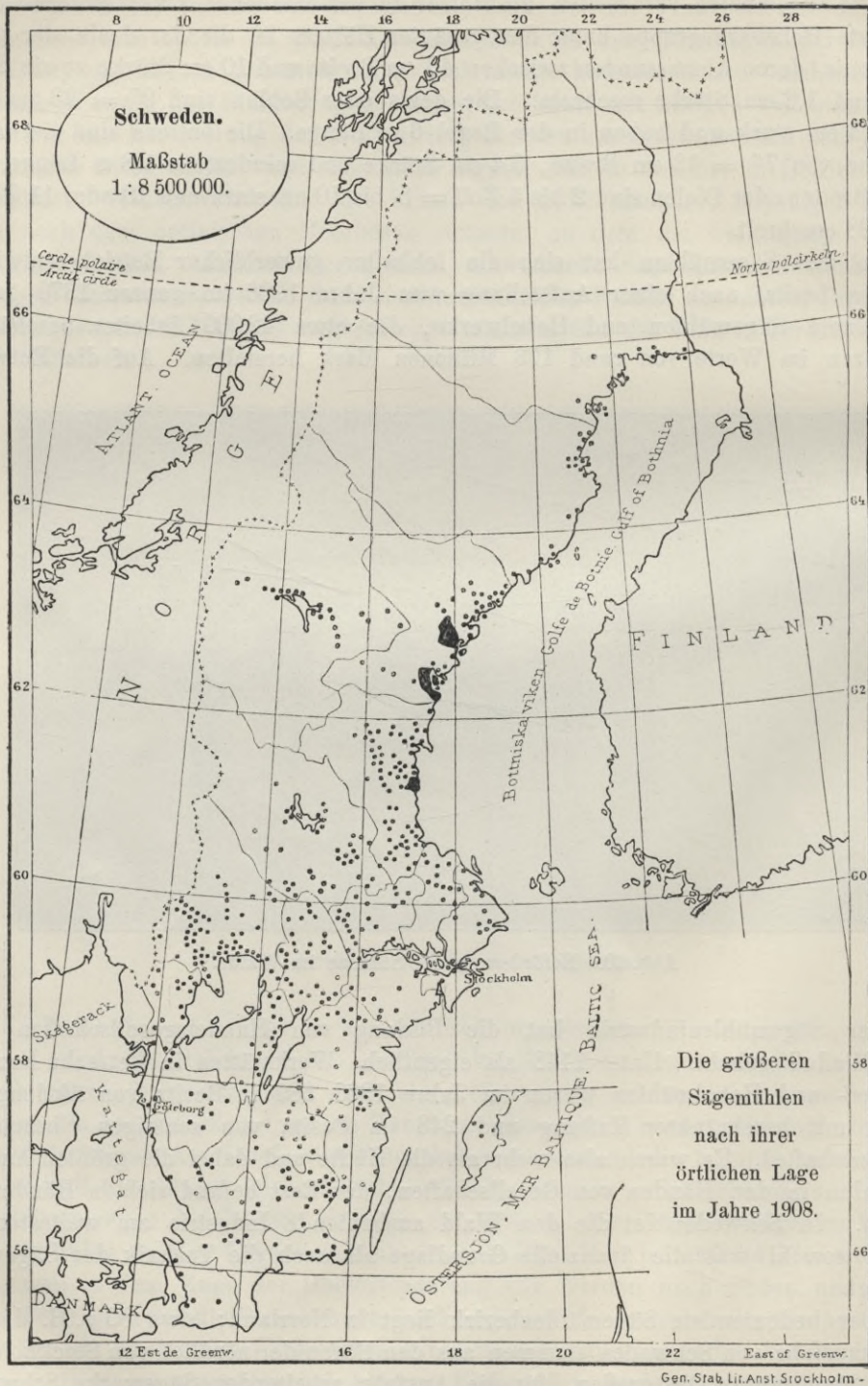


Abb. 21. Verteilung der Sägemühlen.

Obwohl sich in Westnorrland nur $\frac{1}{10}$ aller Werke befindet, steht diese Provinz nach der Menge an großen Mühlen und der Menge der Fabrikate an erster Stelle und liefert etwa $\frac{1}{3}$ der Gesamterzeugung des ganzen Königreiches. Der nächste nach diesem ist der Bezirk Gefleborg, in dem etwa $\frac{1}{6}$ des Materials erzeugt wird. Neben diesen besitzen noch die Bezirke Vesterbotten, Norbotten und Vermland die hervorragendste Massenerzeugung. Die weit von der See entfernte Provinz Jemtland hat nur wenig Sägemühlen von Bedeutung und verschifft die wichtigsten Erzeugnisse über Norwegen. Die Mehrzahl der Sägemühlen in Dalarna und Vermland hat Gothenburg als Verschiffungsort, und das Holz wird im allgemeinen mit der Eisenbahn nach dem Venersee und von da mit Leichtern nach Gothenburg befördert. Das Grubenholzgeschäft liegt in der Hauptsache noch heute im südlichen Schweden; der Hauptplatz mit etwa $\frac{1}{3}$ Anteil ist seit langer Zeit Gothenburg. Der Süden Schwedens ist in bezug auf das Sägemühlengeschäft weit hinter den bisher genannten Provinzen. Die Sägemühlen kommen zwar in dem Hochland von Smaland in größerer Zahl vor, sind aber meistens klein und haben keine Bedeutung für den Ausfuhrhandel.

Nähere Mitteilungen über die Sägewerke in Schweden, Norwegen und Finnland und ihre Verteilung nach den einzelnen Schifffahrtsbezirken und Provinzen, die Zahl und Leistungsfähigkeit der einzelnen Betriebe, die Markierung und Sortierung der Holzware, die Zahl der Ausfuhrfirmen und deren Inhaber ergeben sich aus dem, von der Svensk Trävaru-Tidning in Stockholm herausgegebenen und durch den Buchhandel zu beziehenden Nordisk Trävaru-Kalender. Eine Veröffentlichung gleicher Art über die Holzausfuhrfirmen von Schweden, Norwegen, Finnland, Rußland, Deutschland, Österreich, Kanada und den Vereinigten Staaten enthält das von dem »Timber Trades Journal-London« herausgegebene Buch »Shipping Marks of Timber« mit Plänen über die Holzhäfen und Verschiffungsplätze. Aus dem ersteren ergibt sich folgende Zusammenstellung über die Sägewerke:

Laufende Nr.	I. Schifffahrtsbezirke	Zahl der Sägewerksfirmen			Zahl der Ausfuhrfirmen
		insgesamt	mit sortierter Ware	unsortierter Ware	
1	Haparanda	9	4	5	—
2	Lulea	10	3	7	—
3	Pitea	13	7	6	6
4	Skelleftea	12	8	4	7
5	Umea	18	7	11	1
6	Örnsköldvik	16	10	6	3
7	Hernösand	45	30	15	12
8	Sundsvall	43	27	16	5
9	Huddiksvall	27	7	20	5
10	Söderhamm	43	17	26	3
11	Gefle	35	11	24	2
	Norrland	271	131	140	44
16	Östhammar und Norrtelje . .	13	4	9	—
16a	Stockholm	—	—	—	20
17	Nykoping	8	—	8	—
	Svealand	21	4	17	20

Laufende Nr.	I. Schifffahrtsbezirke	Zahl der Sägewerksfirmen			Zahl der Ausfuhrfirmen
		insgesamt	mit sortierter Ware	mit unsortierter Ware	
18	Norköping und Mem	40	9	31	7
18a	Visby	—	—	—	10
19	Vestervik	8	3	5	7
20	Oskarshamm	4	2	2	13
21	Kalmar	7	3	4	9
22	Karlskrona	7	1	6	5
23	Karlsham	2	—	2	4
24	Malmö	1	1	—	7
25	Landskrona	1	—	1	3
26	Helsingborg	1	—	1	7
27	Halmstadt	7	—	7	5
28	Göteborg	7	4	3	45
29	Übrige Westküste	4	3	1	7
	Götaland	89	26	63	129

II. Provinzen im Innern des Landes.

Laufende Nr.	Provinz	Lage derselben	Zahl der Sägewerksfirmen		
			insgesamt	mit sortierter Ware	mit unsortierter Ware
1	Jemtland . .	Ostlich von Sundsvall an der norwegischen Grenze	33	3	30
		Norrland	33	3	30
2	Dalame . . .	östlich von Soederhamn desgl.	51	8	43
3	Vestmannland	östlich von Stockholm	18	4	14
4	Umgebung von Stockholm	—	12	2	10
		Svealand	81	14	67
5	Örebro . . .	nördlich vom Wettersee	18	4	14
6	Smaland . . .	zwischen Warberg und Oskarsham	29	—	29
7	Vestergotland	zwischen den südlichen Grenzen des Wener- und Wettersees	14	—	14
8	Dalsland . . .	zwischen der norwegischen Grenze und dem südl. Teil vom Wenersee	6	1	5
9	Vermland . .	an der norwegischen Grenze, nördlich vom Wenersee	40	8	32
		Götaland	107	13	94

III. Zusammenstellung.

Norrland	304	134	170
Svealand	102	18	84
Götaland	196	39	157
Insgesamt	602	191	411

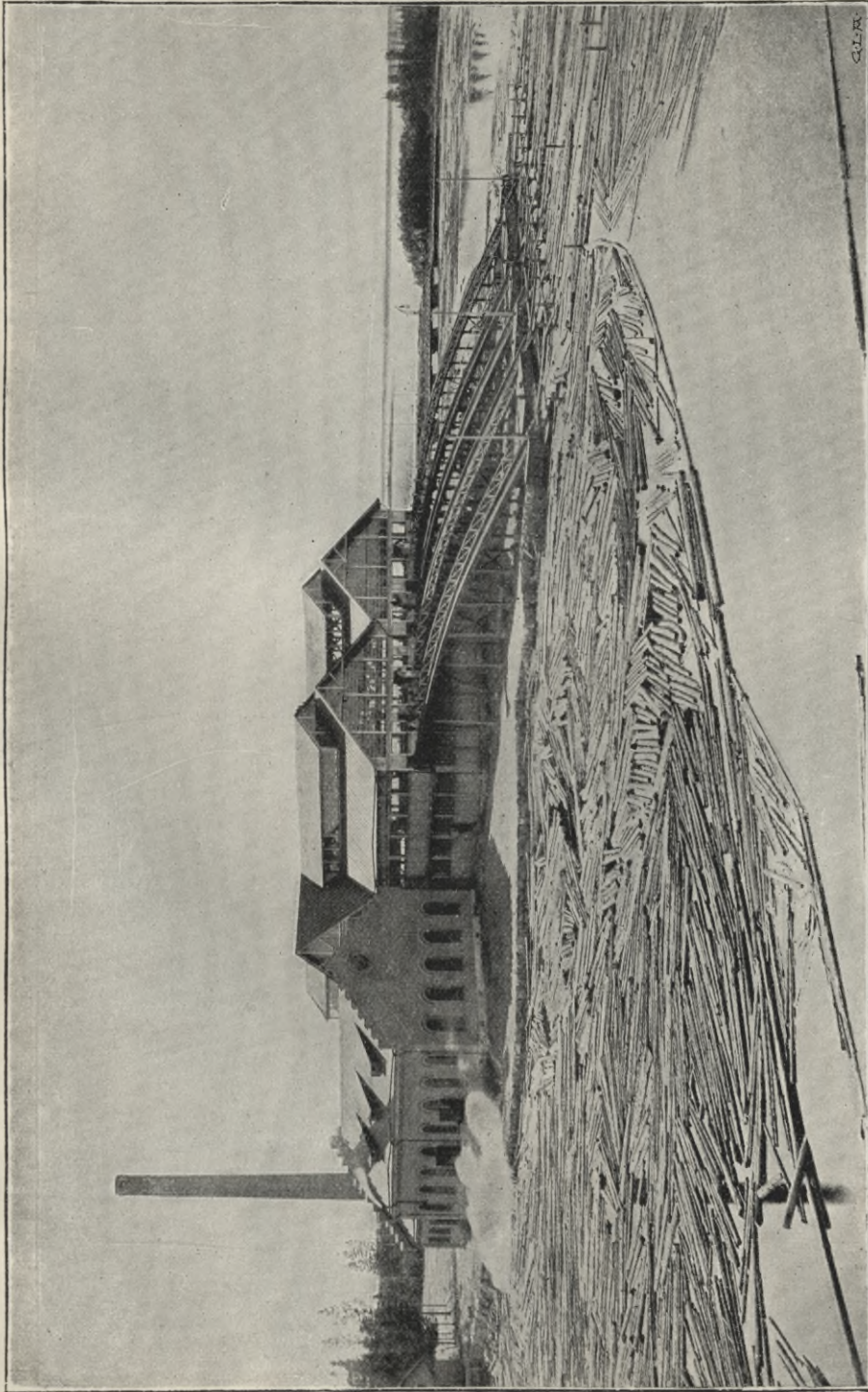


Abb. 22. Sägemühle in Nordmaling-Angermanland.

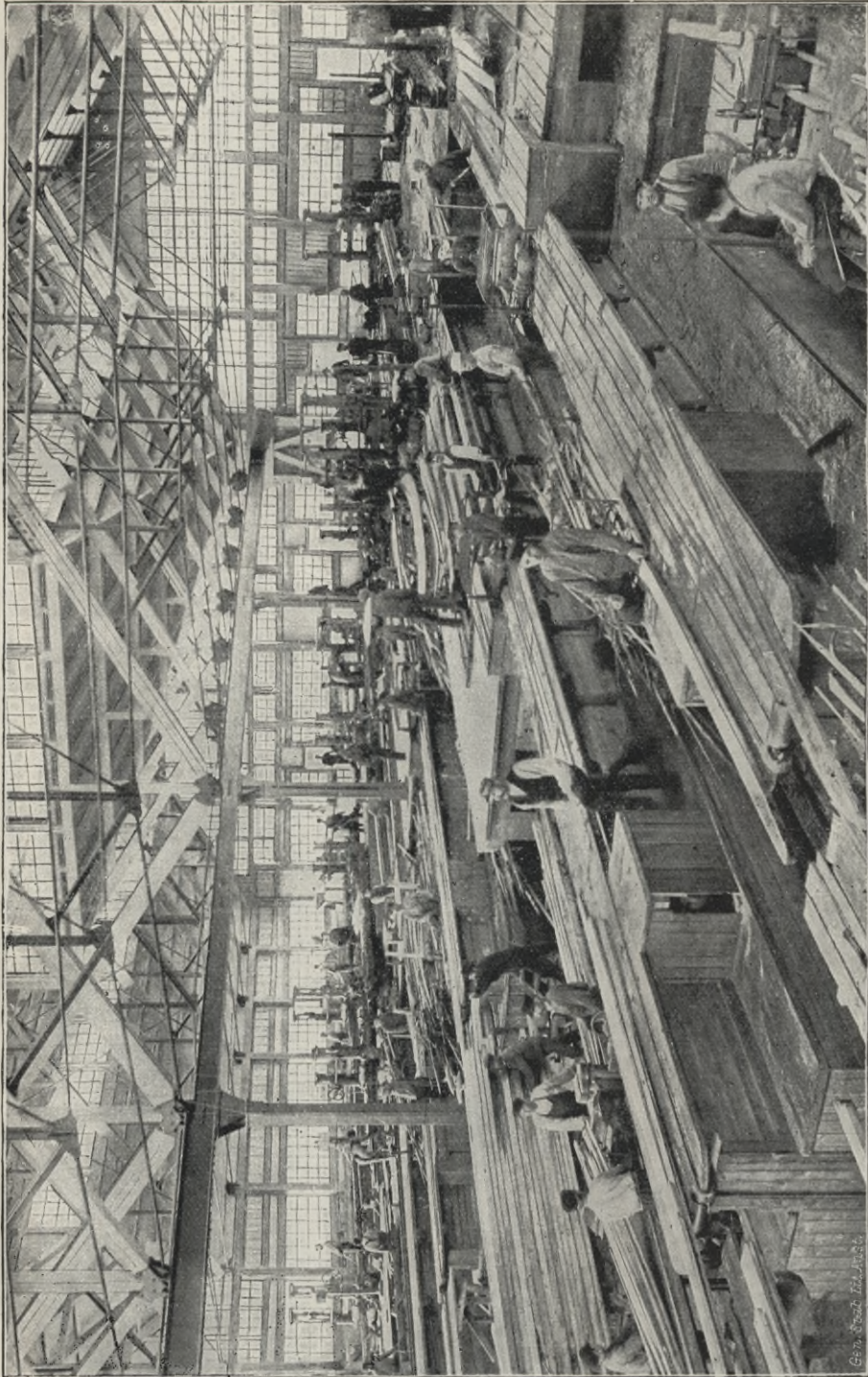


Abb. 23. Inneres einer Sägemühle.

Holzhandel.

Im Vergleich mit anderen reichlich bewaldeten Ländern ist Schweden durch seine bequeme Lage für die Schifffahrt und zahlreiche gute Häfen sehr begünstigt.

Nach der Lage der Häfen und dem Umfang der Ausfuhr lassen sich 3 verschiedene Bezirke unterscheiden und zwar:

1. Haparanda bis Ornskoldsvik-Bezirk,
2. Bezirke zwischen Hernösand und Gefle,
3. Häfen südlich von Gefle.

Bei den Schiffsverfrachtungen von gesägter und gehobelter Ware aus den großen Landstrichen der Haparanda- bis Ornskoldsvik-Bezirke läßt sich in dem letzten Jahrzehnt ein ziemlich starkes Anwachsen beobachten. In den höheren Breiten ist das

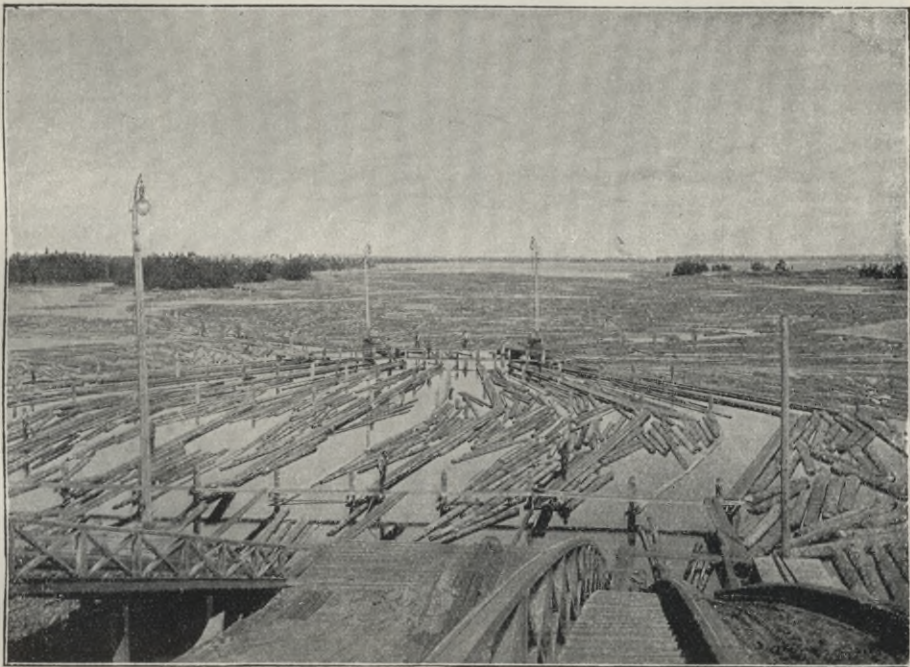


Abb. 24. Auf der Sägemühle.

Wachstum geringer als in den weiter südlicheren. Die nördlichsten Teile des Zollbezirks Haparanda, Lulea und Pitea können ohne Gefährdung des Ersatzes jährlich noch einen größeren Umsatz ertragen, wenn nicht der vermehrten Ausfuhr anderweitige Hindernisse entgegenständen. Das wesentlichste besteht in der Vorschrift, daß das Fällen von Holz in denjenigen Teilen des Bezirks, welche nicht zu Lapland gehören, auf Bäume von mindestens 21 cm Durchmesser in 4,75 m Höhe beschränkt ist und in Lapland irgendwelche Bäume ohne Genehmigung der Forstverwaltung nicht geschlagen werden dürfen. Außerdem ist ein großer Teil des Waldlandes im Besitze des Staates. Im Lulea-Bezirk ist infolge der Minen eine größere örtliche Nachfrage. Im übrigen ist der Handel in den Händen von 3 bis 4 Firmen, welche den Wettbewerb von dem offenen Markt abhalten. Doch kann der Staat in Zukunft in Wettbewerb treten, wie dies schon früher im Umea-Bezirk der Fall war.

In dem südlichen, die Häfen Umea und Ornskoldsvik umfassenden Teil des Bezirks wird die Verschiffung ebenfalls durch die bestehenden Gesetze verhindert. Der Handel wird durch 2 oder 3 große Firmen beherrscht, welche große Waldflächen im eigenen Besitz haben, so daß der Wettbewerb in engeren Grenzen gehalten wurde, als es der Forstverwaltung erwünscht war.

Der Landstrich in den Bezirken zwischen Hernösand und Gefle ist für die Erzeugung von Bauholz wahrscheinlich in Europa der am meisten ergiebigste. In der Mitte des großen Waldgebietes liegen Hernösand und Sundsvall als Ausfuhrhäfen. Im Hernösand-Bezirk bestehen ungefähr 60 v. H. der Schiffsloadungen aus weißer Fichte, und Hernösand ist der bedeutendste Hafen Schwedens in bezug auf die Ausfuhr von Fichtenholz. Ein großer Teil der Ausfuhr wird in Frankreich und in steigendem Maße in Deutschland abgesetzt. Im Hernösand-Bezirk hat das Bestreben der Verschmelzung



Abb. 25. Gleisanlage auf der Sägemühle.

und des Aufkaufens der kleineren Geschäfte durch die großen vielleicht weniger Fortschritte gemacht als in allen anderen schwedischen Bezirken. Demgemäß gibt es noch eine bedeutende Zahl von verhältnismäßig kleinen und mittelgroßen Geschäften, welche den Handel mit ziemlichem Erfolg betreiben.

Der Sundsvall-Bezirk steht von allen sowohl in bezug auf die Bedeutung der Verschiffung als auch in bezug auf die erzielten Preise an erster Stelle. Wenn der Bezirk in bezug auf die Ausfuhr von gesägter und gehobelter Ware den ersten Rang in Schweden einnimmt, so ist dies auf die große Forstfläche mit günstigen Wasserwegen, auf die gute Beschaffenheit des in dem Bezirk gewachsenen Holzes und den guten Häfen zurückzuführen. Die Menge hat im Laufe der Jahre nicht viel zugenommen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß einige der örtlichen Sägemühlen wegen Beschaffung von Stämmen bis zum Norden von Finnland gegangen sind. Unter Berücksichtigung

der von Finnland und von der schwedischen Seite des oberen Golfes zugeführten Stämme und des zwecks Hobelung eingeführten gesägten Holzes kommt man zu dem Ergebnis, daß sich die Menge aus den örtlichen Forsten sogar vermindert hat und ein Mangel an schwerem Holz in dem Bezirk vorliegt. Dies ist bis zu einem bestimmten Grade zweifellos der Fall, indessen weniger als allgemein angenommen wird.

Im Huddikswall-Bezirk gehört mit Ausnahme von 2 Geschäften keiner der Mühlen viel Wald. Die Ausfuhr war so bedeutend, daß mancher bäuerliche Besitzer für den eigenen Bedarf kaum genügend Holz hat und bei dem verwüstesten Zustand der Küstenorte die Aussichten der kleinen Geschäfte nicht die glänzendsten sind. Das in Kraft getretene Forstschutzgesetz war in diesem Bezirk sehr erforderlich. Gesägte Ware hat sich in dem letzten Jahrzehnt in dem Bezirk vermindert, gehobelte dagegen beträchtlich vermehrt.

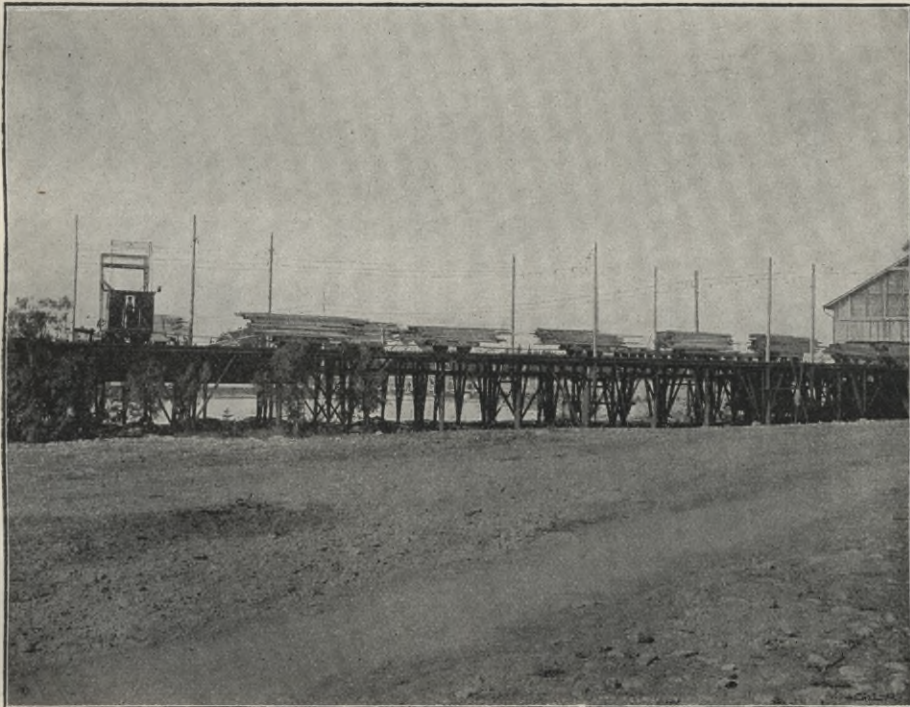


Abb. 26. Beförderung zum Holzstapelplatz.

Der nächste ist der Bezirk Gefleborg, in dem etwa $\frac{1}{6}$ des Materials erzeugt wird und der Söderhamm und Gefle als Haupthäfen enthält. Der Söderhamm-Bezirk ist nach Gefle der wichtigste Hafen für die Ausfuhr von redwood. Obgleich der Bezirk gegen früher bessere Zugänge zu den Wäldern von Dalekarlien erhalten hat, hat sich bezüglich der Menge der Ladungen im letzten Jahrzehnt eine geringe, jedoch dauernde Abnahme gezeigt. Die Verminderung ist weniger auf die Abholzung des Vorrats als auf die bessere Erhaltung der, etwa 3 oder 4 der bedeutendsten Geschäfte gehörigen Waldbestände zurückzuführen. Von kleineren Firmen haben zwar verschiedene in den letzten Jahren den Betrieb eingestellt, doch scheinen dieselben ihren Besitz besser zu erhalten als ähnliche Geschäfte in den benachbarten Häfen.

Der Gefle-Bezirk ist in bezug auf die Ausfuhr von gesägtem Rotholz der wichtigste in Schweden. Der Anteil beläuft sich auf etwa 75 v. H. der Ausfuhr der Häfen.

Der überwiegende Teil wird durch 4 Großfirmen ausgeführt. Die Menge an 9 Zoll breiten und breiteren Bohlen hat indessen im letzten Jahrzehnt abgenommen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß einige der Geschäfte des Bezirks ihre Hölzer in weit größerem Umfange bearbeiten, als Nachwuchs erzeugt wird. Die Ursache ist darauf zurückzuführen, daß einige der verpachteten Wälder wieder den Besitzern des Bodens anheimfielen und die Pächter vor Ablauf der Pachtzeit alle Bäume gefällt haben. Jedenfalls hat die Ausnutzung der Wälder in dem Bezirk offenbar ihre Höhe erreicht und ist der Wettbewerb nach Stämmen auf dem offenen Markt außerordentlich scharf. Wie in Sundsvall und anderen Gegenden von Norrland liegen für die großen Sägemühlgesellschaften bedeutende Schwierigkeiten in bezug auf die Erwerbung von Wäldern vor. Infolgedessen haben die in den Provinzen Gestrkland und Dalekarlien gelegenen Wälder, von wo das Holz bezogen wird, bedeutend an Wert gewonnen.

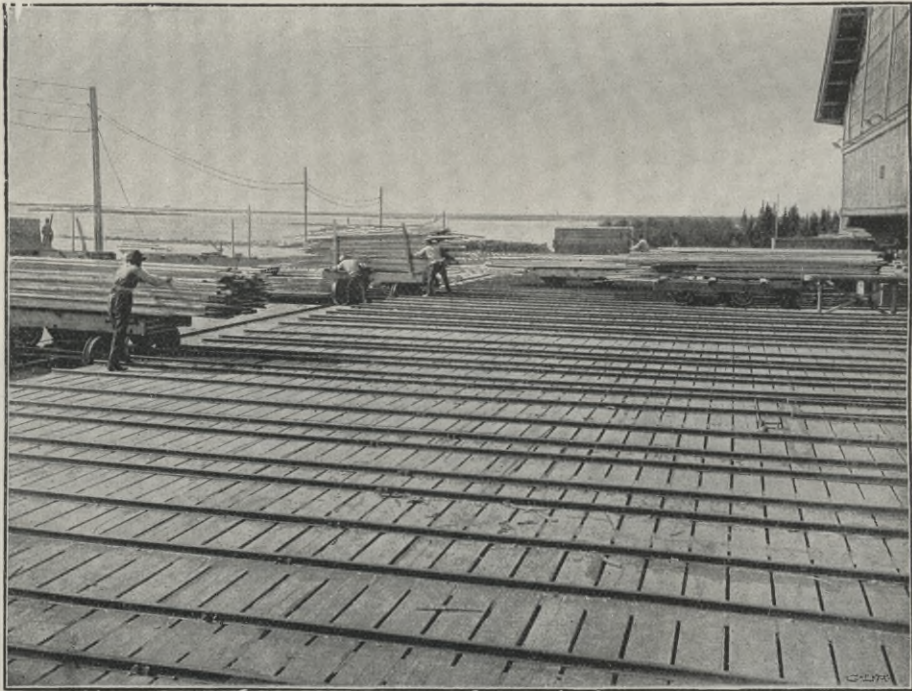


Abb. 27. Auf dem Stapelplatz.

Von den Häfen südlich von Gefle sind für Verschiffungen von gesägtem und gehobeltem Holz Norrköping und Gothenburg die bedeutendsten. Beide zeigen im letzten Jahrzehnt ein großes Anwachsen im Umschlag. Norrköping hat seine Ausfuhr mehr als verdreifacht, und kein anderer Hafen von Schweden hat einen derartigen Aufschwung aufzuweisen. Die Häfen von Westerwik, Oscarsham und Calmar folgen dann, haben indessen in bezug auf gesägtes und gehobeltes Holz in dem letzten Jahrzehnt keine Fortschritte gemacht. In Westerwik ist die Beschaffenheit des erhältlichen Rotholzes nahezu gleich der besten von Gefle.

Gothenburg ist Verschiffungsort für die Mehrzahl der Sägemühlen in Dalarna und Vermland. Gothenburg zeigt als Holzhafen einen großen Aufschwung. Es verdankt diesen in hohem Maße seiner natürlichen Lage als Ausgangspunkt für weite Strecken des Binnenlandes und der billigen Land- und Wasserverbindungen mit dem Hinter-

lande. Der Hafen von Gothenburg hat durch das, mit dem Götakanal in das Kattogat einmündende Kanalnetz ein weites Hinterland. Dasselbe zieht sich für forstliche Erzeugnisse nach Norden hin, mittelst des Klarelf fast 600 km weit durch ganz Vermland hindurch bis weit nach Norwegen hinein und erstreckt sich nach Osten hin vermittelt der Kanäle und Seen bis nach Södermannland und Ostergötland. Infolge dieser Vorteile und des, das ganze Jahr offenen Hafens liegt ein großer Teil des Holzausfuhrhandels von Schweden in Gothenburg.

Wenn im allgemeinen auch anerkannt wird, daß je nach der Herkunft des Kiefernholzes aus den einzelnen Landstrichen von Nord- oder Südschweden ein mehr oder minder bedeutender Unterschied besteht, so sind doch die Auskünfte aus Handelskreisen über die Güte des Holzes aus den einzelnen Gegenden Schwedens je nach dem Gewährsmann verschieden. Entsprechend den klimatischen Wachstumsbedingungen bilden die Bäume im Norden in der Regel schmale und im südlichen Schweden im allgemeinen breite Jahresringe. Demgemäß erreichen im Norden die Bäume die für die Sägemühlen verwendbaren Stammstärken viel langsamer als im Süden. Es ist daher in den nördlicheren Gegenden stoffreicheres, spezifisch schwereres und druckfesteres, im Süden eher leichteres und lockeres Holz anzutreffen. Nach diesen Grundsätzen werden die einzelnen Provinzen hinsichtlich der Güte des geschnittenen Holzes ungefähr in folgende Reihenfolge gestellt: Norrland-Dalarne-Vermland-Smäland und Vestergötland. Als diejenigen Gegenden, aus denen das festeste Holz kommen soll, werden gewöhnlich das südliche Norrland, Dalekarlien wie auch Vermland genannt. Dies sind Gegenden, die ihr Holz über die Ausfuhrhäfen Gefle bis Hernösand in den Welthandel bringen, abgesehen von Vermland, dessen Holz über Gothenburg verschifft wird. Da in Norrland das Abholzen der Wälder planmäßiger als in Südschweden erfolgte und im Norden wesentlich schärfer sortiert wird, als dies im Süden der Fall ist, ist die durchschnittliche Qualität aus den nördlicheren Provinzen besser als aus den südlicheren. Indessen pflegt das alleringigste Holz von den armen Böden der allernördlichsten Gegenden Schwedens infolge des Umstandes, daß es behufs Verwendbarkeit für die Sägemühlen ein besonders hohes Alter erreichen muß, wieder an Druckfestigkeit nachzulassen. Ungeachtet dessen bestehen in Norrland wie überall individuelle Unterschiede zwischen den einzelnen Bäumen und wird es ohne viel Mühe als möglich erachtet, im Süden schwerere und engringigere Holzproben als aus dem Norden stammende zu gewinnen.

Nach den im Süden Schwedens vielfach geltenden Anschauungen ist das norrländische Holz aus den nördlichsten Provinzen Schwedens nördlich von Gefle in der Regel gerade gewachsen, sehr astfrei, im allgemeinen weniger fest und zähe, vielmehr lose, weniger fest als das Holz aus Südschweden und deshalb besonders für Tischler- und Bauarbeiten geeignet. Bei einem Vergleich des Kiefernholzes aus Norrland und Smäland soll bei letzterem infolge des größeren Harzreichtums ein bedeutend dunklerer Kern wahrzunehmen sein und durch den größeren Harzgehalt in Verbindung mit der größeren Dichtigkeit der Jahresringe eine größere Festigkeit des smälandischen Holzes bedingt sein. Das festeste und kernvollste Kiefernholz dürfte sich in Smäland und zwar besonders in den Bezirken Kalmar (nördlich), Jonköping und in dem mittleren Teil von Kronoborg finden. Auch von anderer Seite wird zugegeben, daß Smäland und das Hinterland von Norrköping, insbesondere des Örebro-Lehn hinsichtlich des Wertes ihrer Wälder den südlichen Lehnen Norrlands, sowie Dalekarlien und Vermland nahezu gleichkommen. Die Bestände in Smäland sind indessen nicht gleichartig, und es finden sich auch in den südlicheren Gegenden Wälder mit lose gewachsenem Holz.

Während das norrländische Holz fast ausnahmslos geflößt wird, ist dies beim südschwedischen Holz nicht oder nur zu einem geringen Teil der Fall. Die Anschauungen über den Wert des Flößens sind in Nord- und Südschweden verschieden. Im allgemeinen gilt das Flößen als ein Vorteil, da das einige Monate im Wasser gelegene Holz weniger dem Werfen und Reißen ausgesetzt ist, als bei unmittelbarer Zersägung nach dem Fällen. Ebenso ist das von Splint und Harz befreite und geflößte Holz leichter zu bearbeiten und von gleichmäßigerer Farbe. Andererseits wird im Süden behauptet, daß durch langes Liegen im Wasser das Harz ausgewaschen und das Holz minder haltbar wird, somit das nicht geflößte Holz dauerhafter ist. Wenn auf hartes Holz Gewicht gelegt wird, sollte kein Holz verwendet werden, das jahrelang im Wasser gelegen hat, wie das vielfach in Norrland vorkommt. Da in Småland das Holz selten geflößt wird oder doch nicht so lange im Wasser liegt, daß es Schaden nehmen könnte, soll die Smålandkiefer für bestimmte Zwecke vorzuziehen sein. Den Anschauungen über die Schädlichkeit des Flößens wird im Norden widersprochen und behauptet, daß der Umstand des Nichtflößens für eine geringere Güte des südschwedischen Holzes spricht, da dasselbe wegen seiner geringeren Dichtigkeit ein längeres Flößen nicht verträgt und auf dem Wasser nach kurzer Zeit untersinken würde. Ließe es die Struktur des Holzes zu, so würde man auch im südlichen Schweden die billige Wasser- verfrachtung benutzen. Wenn also das südschwedische Holz im Gegensatz zu dem norrländischen nicht geflößt wird, so ist dies durchaus nicht als ein Vorzug anzusehen und das südschwedische Holz darum nicht besser als das norrländische.

Der Unterschied in dem Holze von Nord- und Südschweden tritt nicht allein in der Güte, sondern infolge der verschiedenartigen Dichtigkeit der Bewaldung auch hinsichtlich der Menge hervor. Infolgedessen ist die Möglichkeit zur Beschaffung des Holzes in den einzelnen Gegenden des Landes eine verschiedene. Die Wälder im Norden sind ausschließlich Naturwälder. Die nördlichsten Lehne besitzen einen solchen Waldreichtum, daß sie von der gesamten schwedischen Ausfuhr von Planken, Battons und Brettern etwa 75 v. H. liefern. Es wird daher als keinem Zweifel unterliegend angesehen, daß im schwedischen Norrland Holz leicht und in unbegrenzter Menge beschafft werden kann, obgleich allerdings das beste Holz bereits abgeschlagen sein dürfte. In Südschweden ist der Anteil der ursprünglichen natürlichen Wälder, welche das wertvollste Holz liefern, weit geringer als im Norden. Småland und das Hinterland von Norrköping, insbesondere das Örebro-Lehn sind vom Süden noch am waldreichsten. Doch ist die Möglichkeit, hier große Mengen gleichmäßig wertvolles Holz billig zu erhalten, ungleich geringer als im nördlichen Schweden. Smålandkiefer mixed ist verhältnismäßig selten und läßt sich in größeren Mengen kaum noch beschaffen. Da in den südlichen Provinzen des Landes eine unglaublich unverständige Abholzung der Wälder stattgefunden hat, befinden sich daselbst nur noch einige Baumbestände mit Holz von besonders kerniger Art vor. Diese wurden erst in der Gegenwart durch die Herstellung neuer Verkehrswege erschlossen und liefern noch erstklassige Hölzer.

Diesen Verhältnissen entsprechend werden die Bäume in Südschweden schon mit 13 bis 15 cm Durchmesser gefällt. In dem nördlichen Schweden dagegen, in dem der Schwerpunkt der Geschäfte zum großen Teil in den Planken und Battons ruht, werden Stämme geschlagen, die bei 1,8 m über dem Abhieb wenigstens 18 bis 20 cm Zopfstärke haben. Das den Bohlen 3×9 " entsprechende Alter dürfte im südlichen Schweden sich auf 50 bis 100 Jahre belaufen. Nach anderer Angabe erreichen die Kiefern das für die

Verwendung zu Planken und Battons reife Alter in Südschweden etwa mit 120 Jahren, in Mittelschweden mit 150 bis 180, in Nordschweden mit 200 bis 300 Jahren. Nach einer Aufstellung von 88 der bedeutendsten Mitglieder der schwedischen Holzausfuhr-Vereinigung waren im Jahre 1908 mindestens 50 v. H. der kubischen Menge von gesägtem Holz aus schwedischen Sägemühlen von 70 Jahre alten und älteren Bäumen gesägt worden.

Über die Herkunft des Holzes werden im Handel keine Forderungen gestellt, da es doch unmöglich ist, die Herkunft festzustellen. Selbst die Marke leistet nicht einmal Gewähr für die Herkunft des Holzes. Man ist nicht sicher, daß das Holz von bestimmten Häfen immer aus Stämmen hergestellt worden wäre, die im Hinterlande dieser Häfen gewachsen sind. So wird z. B. in gewissen norrländischen Sägemühlen auch Holz aus dem nördlichen Finnland versägt, das in großen Flößen über die Ostsee geschleppt wird. Es kommt ferner vor, daß z. B. Holz von Stockholm nach Gefle gesandt wird, um von dort aus mit Gefle-Marke versehen ausgeführt zu werden. Dieser Umstand läßt erkennen, daß die Wertschätzung der schwedischen Bohlen verschiedener Herkunft oft nur eine trügerische sein kann.

Das schwedische Holz ist im allgemeinen von ausgezeichneter Beschaffenheit, ein gutes Kernholz und besonders frei von Ästen. Diese Eigenschaften machen es besonders für Tischlerarbeiten geeignet. Eine gute Qualität wird im Handel dadurch gekennzeichnet, daß das Holz gesund, soweit als möglich frei von Ästen und dicht gewachsen ist. Sie hängt zuweilen von der geraden Form des Baumstammes und von dem Umstand ab, daß das Holz gefällt sein muß, bevor sein Wachstumsvermögen vollständig aufgehört hat. Die Güte des Holzes wird durch verschiedene Ursachen wie z. B. bei verfärbtem Holz durch Faulen des Splintes, bei Rissen oder Klüften durch ungleichmäßige Austrocknung oder zu hohes Alter, bei Anwesenheit von Splint durch unrichtiges Sägen beeinträchtigt. Schwaches, schmales und unreifes Holz wie Bretter ist naturgemäß nicht frei von Splint und Ästen und in bezug auf die Widerstandsfähigkeit im Vergleich zum reifen Holz unzulänglich. Daß Kernholz dem schwammigen Wachstum weit besser als Splintholz widersteht, läßt sich leicht beobachten, wenn man zwei Stücke gleichzeitig bei warmem Wetter trocknet. Blaues Holz wird häufig beanstandet. So wurden im Jahre 1904 bei 166 Beschwerden über die Ladungen nicht weniger als 65 von den englischen Sachverständigen auf dem Kontinent als solche Waren festgestellt, welche bei der Ankunft blau waren. Wenn die Klagen über die blaue Beschaffenheit des Holzes zahlreicher als früher sind, so ist dies z. T. auf die schmalen verschifften Breiten zurückzuführen. Die für die Austrocknung erforderliche Zeit hängt zum Teil von der Jahreszeit, zum Teil von der Art und Bearbeitung des Holzes sowie dem Bestimmungsorte ab.

Hinsichtlich der Güte wird beim Verschiffen von gesägtem Holz ein Unterschied gemacht. Die einzelnen Firmen kennzeichnen die Hölzer und Sortimente mit besonderen Marken. Die Grundsätze für die Sortierung gelten für gesägtes Holz unter Annahme der gewöhnlichen Verwendungsweise im Bau- und Tischlergewerbe. Da bei den Tischlerarbeiten die Astreinheit für die Sortierung von ausschlaggebender Bedeutung ist und die Äste als ein Hindernis gelten, gründet sich die Sortierung weniger auf die Festigkeit, sondern hauptsächlich auf die Anzahl von Ästen auf eine bestimmte Länge von 3,6—4,5 und 6,3 m. Die Qualitäten unterscheiden sich nach der Anzahl von festen Ästen und solcher an den Kanten.

Nach PETSCHÉ erfolgt die Sortierung nach den gesamten Eigenschaften der Hölzer mit Rücksicht auf die bei Zimmer- und Tischlerarbeiten gestellten Anforderungen,

und kommt das Splintholz nicht als ein Grund für die Einteilung der Klassen in Frage. Man unterscheidet folgende 4 Klassen:

1. Sorte: Holz von gerader und regelmäßiger Form mit scharfen Kanten, frei von Rissen und Klüften mit einer sehr geringen Zahl von kleinen und die Bohlen nicht durchdringenden Ästen;
2. Sorte: ziemlich ähnlich der ersten mit mehr Ästen, einigen Klüften und einigen weniger bedeutenden Wahnkanten;
3. Sorte: Äste in größerer Zahl, von denen einige fehlerhaft sind, erheblich mehr Wahnkanten, durch die Bohlen hindurchgehende Sprünge, einige Klüfte und Risse, zuweilen auch schnell getrocknetes Holz;
4. Sorte: Ausschußware mit allen möglichen Fehlern, so daß sie z. B. für Holzpflaster überhaupt nicht in Frage kommen kann.

Die Einteilung erfolgt hinsichtlich der Güte nach dem Ausgang aus der Säge und vor dem Aufstapeln, in bezug auf die richtigen Abmessungen bei der Ablieferung.

In früherer Zeit wurde bei Verkäufen nach England nach gemischter (einer Mischung zweiter Sorte mit erster), dritter, vierter, fünfter, sechster Sorte und Ausschußware sortiert. Für andere Verkäufe ist französische Sortierung nach prima, secunda, tertia, quarta, quinta Güte verwendet worden, wobei die secunda in der französischen der dritten in der englischen Klassifizierung entsprach. Nach einem im Oktober des Jahres 1906 getroffenen Übereinkommen der schwedischen Gesellschaft von Holzausfuhrfirmen wurden die Bezeichnungen der Güte für Verschiffungen nach den englischen und kontinentalen Handelsplätzen übereinstimmend gestaltet. Die alte Bezeichnung der Qualitäten »mixed, 3^{te}, 4^{te}, 5^{te}« wurde aufgegeben und an Stelle derselben die Bezeichnung I, II, III, IV usw. eingeführt. Diese Anordnung war auf die eigentliche Beschaffenheit ohne Einfluß, und die Sorte III bis IV blieb die gewöhnliche Mittelware.

Die Sortierung des Holzes ist eine sehr wichtige Sache, welche im Norden Schwedens mehr als im Süden des Landes durchgeführt wird. Das Sortieren ist in allen Schiffsbezirken nicht dasselbe. Die nördlichsten Häfen, also ein Teil der oberbottnischen, pflegen Kiefernbohlen unsortiert in den Handel zu bringen. In Gefle wird an die beste Qualität von gemischten Brettern (deals) die Anforderung gestellt, daß nicht mehr als 4 oder 5 Äste in jedem Brett sein dürfen, Splint nur in einzelnen Brettern vorkommt und sich nicht mehr als 45 cm in der Länge und 2 cm in der Breite ausdehnen darf. Holz von Dalarna und Süd-Norrland (vom unteren Meerbusen) gibt mehr erstklassig gesägtes Holz als das vom oberen Meerbusen oder den nördlichen Provinzen. Fichtenholz wird meist unsortiert verschifft.

Eingehendere Aufklärungen über die Grundsätze der Sortierung sind in einem illustrierten Tabellenheft: »Regler och Antydmingar for Sortering of Planker, Battens och Bräder; udarbetade år 1888, Stockholm, F. & G. REYERS forlag« enthalten, das im Holzhandel in Schweden in Gebrauch ist.

Da bei der Sortierung die Astreinheit die Hauptrolle spielt und das smäländische Holz sich seltener so astrein vorfindet, dagegen das norrländische Holz astreiner und deshalb sowohl leichter zu bearbeiten ist, als auch eine größere Ausbeute an fehlerfreien Erzeugnissen gewährt, zugleich auch der Menge nach bei weitem vorherrscht, wird das norrländische oder auch mittelschwedische Holz vorzugsweise zu Tischlerarbeiten verwendet.

Das Verhältnis zwischen Kern- und Splintholz spielt bei der Sortierung eine mehr untergeordnete Rolle. Die Sortierung des Holzes gründet sich weniger auf

den Kern, obwohl das reifere Holz natürlich wertvoller ist. Splintkanten kommen in allen Sorten vor und dürfen nach den Sortierungsgrundsätzen auch in Bohlen erster Qualität vorhanden sein, indessen finden sich in besseren Qualitäten keine besonderen Splintanteile. Da im Norden langsamer gewachsenes und älteres Holz, im Süden im allgemeinen rascher gewachsenes und jüngerer Holz an die Sägemühlen geliefert wird, ist die Wahrscheinlichkeit, mehr Kern und weniger Splint zu erhalten, bei Lieferung von nordschwedischem Holz größer. Erstklassige Hölzer aus Kernholz können nur aus wirklich guten und alten Waldbeständen gewonnen werden, die sich jedoch infolge der unglaublich unverständigen Abholzung der Wälder im Süden nur noch in beschränktem Umfange vorfinden. Es gibt verhältnismäßig nur wenig Firmen, die noch im Besitz von alten Waldbeständen sind, welche infolge Mangel an Eisenbahnen oder sonstiger Verkehrsmittel nicht aufgeschlossen werden konnten. Reines Kernholz wird im Süden nur ganz vereinzelt aus den innersten Teilen des südlichen Schwedens oder aus dem Gebiete der großen Landseen in geringen Abmessungen für Schiffsdielen und Schiffsmaste geliefert.

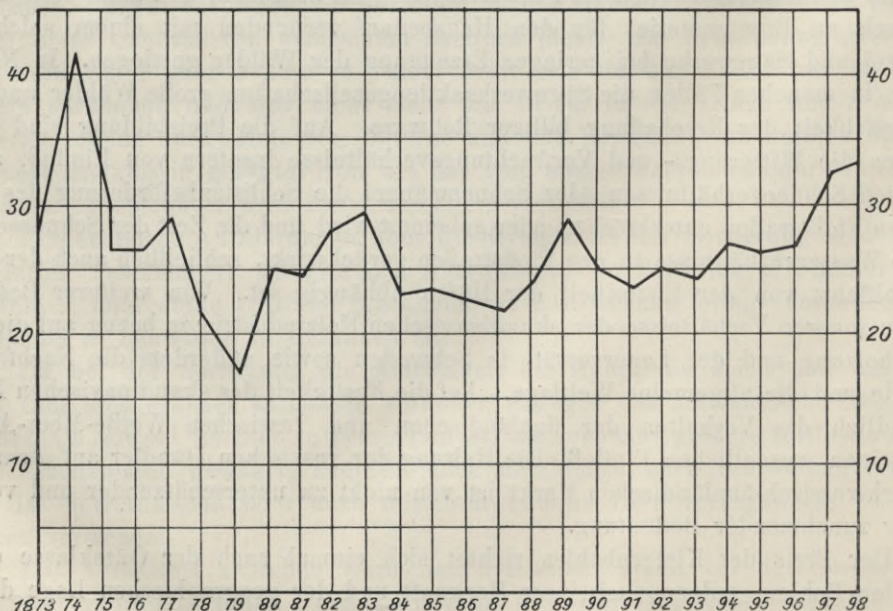
Die Holzpreise waren in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts von außergewöhnlicher Art. Nachdem die Sägeindustrie sich in Norrland — nach Verlauf von wenig mehr als zwei Jahrzehnten von der Errichtung der ersten Dampfsägemühle an — unter günstigen Verhältnissen ausgebreitet hatte, entstand daselbst eine regelrechte Einwanderung von Spekulanten und Arbeitern aus den südlichen Teilen des Landes. Solange die Holzpreise stiegen, erhöhten sich die Arbeitslöhne ebenfalls erheblich. Im Jahre 1874 war jedoch der Höhepunkt erreicht und begann der auswärtige Markt zu schwanken. Nachdem die Preise bis zum Jahre 1877 noch einmal gestiegen waren, sanken sie im nächsten Jahr mit einer übermäßigen Schnelligkeit. Der Durchschnittspreis von geschnittenem Holz, welcher 1874 bis zu 41 Mark betrug, fiel in Sundsvall im Jahre 1879 auf 18,2 Mark. Die darauf folgende gefahrvolle Handelskrisis hatte indessen das Gute, daß der Holzhandel von einer beträchtlichen Zahl ungesunder Elemente befreit und von den verbleibenden Geschäften Verbesserungen verschiedener Art getroffen wurden. Die Holzpreise sind dann noch verschiedenen Schwankungen unterworfen gewesen, haben indessen die frühere Höhe nicht mehr erreicht.

Im südlichen Schweden sind die Holzpreise bei dem mehr und mehr zunehmenden Verbrauch an Brennmaterial für den Hausbedarf verbunden mit einem solchen für Tischlerei und Sägewerke bei geringer Erzeugung der Wälder gestiegen. In Norrland besitzen in manchen Fällen die Sägewerksaktiengesellschaften große Wälder und haben die Möglichkeit der Beschaffung billiger Rohware. Auf die Preisbildung sind im allgemeinen die Witterungs- und Verfrachtungsverhältnisse insofern von Einfluß, als bei schlechten Schneeverhältnissen oder Schneemangel die Schlittenbeförderung des Holzes nach den Floßstraßen unterbrochen oder gehemmt wird und die Zeit der Schneeschmelze auf die Wasserverhältnisse in den Floßstraßen zurückwirkt, schließlich auch der Beginn der Schifffahrt von der Eisfreiheit der Häfen abhängig ist. Von weiterer Bedeutung sind die inneren Verhältnisse der skandinavischen Holzindustrie in bezug auf die Größe der Abholzung und der Lagervorräte in Schweden sowie außerdem die Nachfrage im Auslande und die allgemeine Weltlage. Auf die Festigkeit des skandinavischen Marktes hat endlich das Verhalten der finnländischen und russischen Weiße-Meer-Ausfuhrfirmen einen wesentlichen Einfluß. Die Haltung der russischen Händler auf dem skandinavisch-russisch-finnländischen Markt ist von nicht zu unterschätzender und von Jahr zu Jahr zunehmender Bedeutung.

Der Preis der Kiefernbohlen richtet sich einmal nach der Güteklasse der betreffenden Bohlen, sodann nach ihrer Herkunft und der geographischen Lage der Ver-

schiffungshäfen. Dieselbe Güteklasse wird in den nördlichsten Häfen ungefähr um so viel niedriger gezahlt, wie die Fracht nach dem Bestimmungsort von dort höher ist als in südlichen Häfen. Die Preise ein und desselben Sortiments steigen mithin von Norden nach Süden. Die Preisfeststellungen werden in der Regel jedoch nur von sogenannten oberbottnischen und niederbottnischen Häfen mitgeteilt, wobei die ersteren die Häfen nördlich von Hernösand bis Haparanda, letztere die Häfen von Gefle bis Hernösand umfassen. Die Preise können in ein und demselben Hafen ebenfalls Unterschiede aufweisen. Der Ruf der verschiedenen Sägemühlen ist naturgemäß ein sehr verschiedener. Gewisse Marken werden bevorzugt, andere weniger geschätzt. Im allgemeinen werden z. B. Plankensorten aus Hernösand und Sundsvall am besten bezahlt. Da das Sortieren daselbst mit großer Sorgfalt erfolgt, stehen die Erzeugnisse der hauptsächlichsten Firmen berechtigterweise im Preise hoch und wird im Durchschnitt von einzelnen Firmen für Kiefernholz 5 Mark für 1 Petersburger Standard oder 0,9 Mark für den Kubikmeter mehr erzielt als von irgend einer anderen schwedischen Firma. Auf die Preisbildung hat ohne Zweifel der Umstand Einfluß, daß die Erzeugung größtenteils jedes Jahr an dieselben Firmen verkauft wird. Die Preise sind in den einzelnen Jahren naturgemäß Schwankungen ausgesetzt. Für die niederbottnischen Häfen zusammen und für Hernösand besonders bringt die 2 bis 3mal monatlich erscheinende schwedische Holzhandelszeitung: Svenska trävara-tidning-Stockholm, Regeringsgatan 28 B regelmäßig Preismitteilungen, oft auch nachrichtlich die in oberbottnischen und anderen Häfen gezahlten Preise. Der Verkauf des Holzes erfolgt nach Petersburger Standard = 4,672 kbm, und es entspricht 1 Krone per Standard 0,24 Mark für den Kubikmeter.

Ogleich zuverlässige Angaben über die Holzpreise in den kommerziellen Statistiken enthalten sind, ist es schwierig, diese Angaben auf die verschiedenen Holzarten derart zu übertragen, daß man einen bestimmten Überblick über die Schwankungen der Preise erhält. An Stelle dessen ist nachstehend eine übersichtliche Darstellung des Wertes für eine der wichtigsten Arten, nämlich 4. Sorte red battens von $2\frac{1}{2} \times 7''$ in Mark für den Kubikmeter wiedergegeben, welche ohne Zweifel einen ziemlich genauen Überblick über das ungefähre Steigen und Fallen für den Zeitraum von 1873 bis 1898 ergibt:



Im allgemeinen hat der Vorrat von verschiedenen Holzarten von größeren Abmessungen und besserer Güte nachgelassen. Wenn dies nicht der Fall wäre, würde der Durchschnittspreis der gesägten Ware während der letzten Jahre mehr gestiegen sein, als aus der Darstellung hervorgeht, weil die meisten Handelssorten im Preise mehr gestiegen sind als die red battens. In einigen Fällen haben die Preise sogar die bisher als die höchsten angesehenen Preise vom Jahre 1874 überstiegen.

Nach den Angaben einer englischen Fachzeitschrift stellten sich beim Anfang jeden Jahres von 1895 bis 1903 einschließlich die vorherrschenden Preise für $3 \times 9''$ Red Kiefernplanken bei gesägtem Holz vom unteren schwedischen Golf frei Schiff wie folgt:

Franz. Sorte Engl. >	I	II	III	IV
	mixed	3 rds	4 ths	5 ths
Mark für den Kubikmeter				
1895	53,6	45,0	32,2	27,9
1896	54,7	46,0	33,2	28,9
1897	55,8	47,2	34,3	31,1
1898	55,8	47,2	36,4	32,2
1899	57,9	49,3	37,5	33,2
1900	68,5	60,0	48,2	43,9
1901	72,8	64,3	51,4	47,2
1902	68,5	60,0	45,0	40,7
1903	72,8	64,3	51,4	47,2

Die Holzpreise sind im Laufe der letzten Jahrzehnte bedeutend und im Verlauf der obigen 10 Jahre bei geringen Breiten um volle 50 v. H. gestiegen. Erst im Jahre 1901 wurden die Folgen der Übererzeugung und ausländischer Krisen bemerkbar und trat ein Tiefstand der Geschäfte ein. Die Überproduktion hatte bei der niedergehenden Konjunktur eine erhebliche Minderung der Ausfuhr und einen starken Preisabfall und zwar in Höhe von etwa 25 bis 30 v. H. zur Folge. Das Jahr 1903 war ein sehr günstiges Geschäftsjahr. Im Jahre 1904 fand wiederum ein starker Rückgang der Holzpreise statt und wurden für niederbottnische Ware mit einem normalen Preis von 53,5 Mark für den Kubikmeter anfänglich 43 Mark, später 39 Mark gezahlt. Die Preise zogen im Winter 1905/06 nach und nach wieder an und sind im Laufe des Sommers 1906 infolge einer allgemein sehr lebhaften Nachfrage noch gestiegen. In der ersten Hälfte des Jahres trat ein vollständiger Stillstand ein; im Herbst gingen die Preise um etwa 4,3 Mark für den Kubikmeter herunter. Im Jahre 1908 trat ein weiterer Rückgang in den Geschäften ein und waren die Preise wesentlich niedriger.

Im allgemeinen stellte sich in London der durchschnittliche Preis für yellow deal für Pflasterzwecke von 1903 bis 1907 auf 50,5 — 51,4 — 44,0 — 48,7 und 48,2 Mark,
 > 1908 > 1912 > 44,0 — 50,5 — 50,8 — 50,5 > 50,0 >

für den Kubikmeter. Als normale Bohlenpreise der verschiedenen Güteklassen wurden in niederbottnischen Häfen frei an Bord die folgenden angegeben:

Klasse I — II — III — IV — V
 69 — 60 — 39 — 34 — 28 Mark für den Kubikmeter.

In südschwedischen Häfen wurden im Jahre 1908 als Preise für $3 \times 9''$ Kiefernbohlen aus bestem småländischen Holz bezeichnet bei den Güteklassen:

mixed — 1 — 2 — 3 — unsortiert
 zu 65 — 60 — 45 — 43 — 47 Mark für den Kubikmeter.

Die jeweiligen Bohlenpreise haben einen unmittelbaren Einfluß auf die für Holzpflasterklötze zu zahlenden Preise.

Um die Ausgaben für die staatliche Beaufsichtigung der Wälder zu decken, werden bei der Ausfuhr Gebühren in Höhe von etwa 5 bis 10 Pfennigen für den Kubikmeter erhoben.

Infolge der Übererzeugung bildete sich im Jahre 1902 ein schwedischer Waldschutzverein zur Bekämpfung der übermäßigen Ausnutzung der Wälder. Gleichzeitig fand auch im nördlichen Schweden ein Zusammenschluß der großen waldbesitzenden Sägewerksgesellschaften unter dem Namen Nordish Travaru Actiebolaget zwecks Erreichung gleichmäßig guter Verkaufsbedingungen statt. Da die unter dem Einfluß des Vereins stehende norrländische Ausfuhr mindestens 80 v. H. der gesamten schwedischen Ausfuhr beträgt, so handelte es sich in Wirklichkeit um die Beherrschung des Marktes nach amerikanischem Vorbild. Die Anhäufung von Waldbesitz unter den wenigen einflußreichen Gesellschaften wird wahrscheinlich eine weitere Steigerung der Preise für die Rohmaterialien und für gesägte und gehobelte Ware so lange zur Folge haben, bis andere Hilfsquellen gefunden werden. Um der Gefahr der Übererzeugung und dem Sinken der Holzpreise vorzubeugen, wurden auf Veranlassung des Vereins der schwedischen Sägewerksbesitzer und Holzausfuhrfirmen Verhandlungen über die Größe der jährlichen Holzausbeute geführt und war, wenn auch auf die Dauer keine weitgehendere Minderung, so doch eine bestimmte Begrenzung verabredet worden. Vorübergehend wurde im Jahre 1902 eine allgemeine Minderung des Einschlages vorgenommen, die sich infolge der Witterungsverhältnisse noch erhöhte und sich in Schweden auf 40 v. H. und in Finnland auf 57 v. H. belief. Die Einheitlichkeit wurde in dem darauffolgenden Jahre durch das abweichende Verhalten einzelner großer Firmen und der kleineren kapitalschwächeren Unternehmer in Mittel- und Südschweden jedoch zerstört. Trotzdem die Produktion bedeutend eingeschränkt wurde, hat doch in den darauffolgenden Jahren ein Rückgang der Preise stattgefunden, und es war selbst durch die Ringbildung der nordischen Produzenten nicht möglich, die Preise zu halten.

Die Sägewerke erhalten aus den bisher aufgeschlossenen Wäldern von Jahr zu Jahr geringere Mengen starken Rohmaterials, der Wettbewerb um die dort vorhandenen Vorräte wird schärfer, und infolgedessen sucht die Industrie neue, noch nicht ausgebeutete Gebiete auf. Von Jahr zu Jahr nimmt die Zahl der nordschwedischen Käufer auf den nordfinnischen Holzverkäufen zu, um das dort erworbene Rohmaterial in großen Flößen an der Küste entlang den Sägewerken zuzuführen.

Ausfuhr.

Dem Anschein nach bildeten die Forsterzeugnisse Schwedens schon in einer weit zurückliegenden Zeitperiode, als die Bevölkerung Schwedens in lebhaftere Handelsbeziehungen zu anderen Völkern trat, einen bedeutenden Teil der schwedischen Ausfuhr. Die Nachfrage bezog sich indessen im Anfang auf andere Forsterzeugnisse, als dies in der Gegenwart der Fall ist. Aus verschiedenen Urkunden des Mittelalters geht hervor, daß gegen Ende desselben die den Handel und die Schifffahrt von Nord-europa beherrschenden hanseatischen Städte Erzeugnisse verschiedener Art von Schweden bezogen. Beim Beginn der modernen Zeiten erlangten die Holländer das kommerzielle Übergewicht über die hanseatischen Städte im Norden. Sie wurden dann namentlich für Schiffsbau- und Hafenzwecke die hauptsächlichsten Käufer von schwedischem Holz. Während des 18. Jahrhunderts ging die führende Stellung des Welthandels und der Schifffahrt von Holland auf England über, welches aus denselben Gründen wie Holland

einführen mußte. Im Anfang des 19. Jahrhunderts wurde die Holzausfuhr auf einen Wert von 6 Millionen Mark geschätzt, entsprechend $\frac{1}{7}$ der gesamten Ausfuhr Schwedens. Während der napoleonischen Kriege trat in dem Holzhandel eine Änderung ein, indem das Holz von kontinentalen Staaten mit erheblichen Einfuhrzöllen belegt, dagegen für Holz aus Britisch-Nordamerika nur ein unbedeutender Zoll erhoben wurde. Nach Beendigung der Kriege trat zwar eine wesentliche Ermäßigung ein, doch war der Zoll noch hoch genug, um das europäische Holz von englischen Häfen auszuschließen. Es wurde das Holz zuerst über den Ozean geführt und auf Grund des ermäßigten amerikanischen Zollsatzes nach einigen englischen Häfen verschifft. Als in England jedoch der Bedarf an Holz für industrielle Zwecke bedeutender wurde, änderten sich die Verhältnisse. Die Zollsätze auf Holz wurden zunächst in den Jahren 1842 und 1851 bedeutend ermäßigt, waren im Jahre 1860 nur noch gering und wurden im Jahre 1866 gänzlich aufgehoben. Mit dieser Maßnahme gewann die schwedische Holzindustrie einen hinreichend ausgedehnten Markt, um eine wirkliche Holzindustrie zu schaffen. Der ausländische Markt für schwedisches Holz wurde ferner noch dadurch begünstigt, daß im Jahre 1865 auch ein Handelsvertrag mit Frankreich zustande kam, nach dem die verschiedenen Forsterzeugnisse Schwedens von den früheren Zollsätzen befreit wurden. Zu derselben Zeit wurde die Gesetzgebung in Schweden wichtigen Änderungen unterzogen, indem verschiedene dem freien Handel entgegenstehende Beschränkungen aus dem 18. Jahrhundert in bezug auf den auswärtigen Holzhandel im Königreich selbst, wie auch die Ausfuhrzölle aufgehoben wurden. Die schwedische Waldwirtschaft hat von der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts an eine hohe Bedeutung gewonnen und steht gegenwärtig auf einer außerordentlichen Höhe. Das Holz bildet einen Ausfuhrartikel von großer Bedeutung, indem die von Schweden ausgeführte Menge größer als von irgendeinem anderen Lande ist. Die Holzausfuhr betrug in dem Zeitraum von 1871 bis 1900 ihrem Werte nach 43 bis 50 v. H., im Jahre 1900 dagegen 36 v. H. der Gesamtausfuhr Schwedens. In den großen Nadelwäldern besitzt Schweden ein Wirtschaftsgebiet von der allergrößten Bedeutung. Die Forstkultur bildet eine der Hauptindustrien des Landes und eine der hauptsächlichsten Quellen des Wohlstandes in Schweden.

Als Beweis dafür können nachstehende Zusammenstellungen angesehen werden.

Schwedens Ausfuhr an bearbeitetem und unbearbeitetem Holz betrug in dem Zeitraum von 1871 bis 1900:

Durchschnitt für die Jahre	Menge an unbearbeiteten		Wert in 1000 Mark		
	Planken und Brettern kkm	Holz überhaupt kkm	unbearbeitet	bearbeitet	insgesamt
1871—75	2 225 000	3 302 000	93 200	7 100	100 300
1876—80	2 619 000	3 711 000	97 100	11 700	108 800
1881—85	3 248 000	4 575 000	106 200	14 800	121 000
1886—90	3 755 000	5 204 000	108 400	20 100	128 500
1891—95	4 169 000	5 953 000	125 400	26 000	150 400
1896—00	4 839 000	6 822 000	158 800	38 600	197 400

In dem Zeitraum von 1900 bis 1904 belief sich die Ausfuhr von unbearbeiteten Planken und Brettern auf 4,3 — 3,7 — 4,2 — 4,2 und 3,7 Millionen Kubikmeter. Die Menge der Gesamtausfuhr Schwedens von 1905 bis 1910 betrug:

Jahr	Planken, Lat- ten und Bretter kbn	Gehobelte Bretter kbn	Balken und Sparren kbn
1905	3 956 100	581 200	420 300
1906	4 215 400	526 200	449 500
1907	3 642 800	545 600	430 000
1908	3 293 000	520 400	325 000
1909	2 947 000	458 600	402 000
1910	3 500 000	462 300	409 000

Die Ausfuhr nach Deutschland betrug:

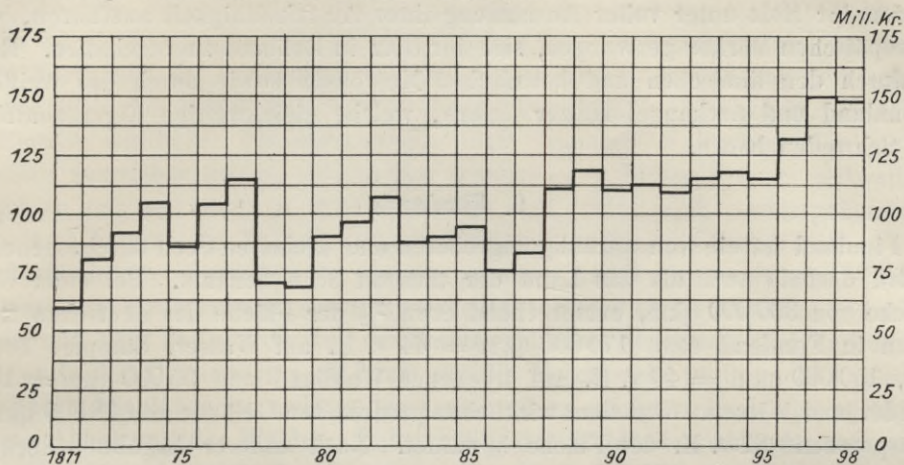
Jahr	Planken, Lat- ten und Bretter kbn	Gehobelte Bretter kbn	Balken und Sparren kbn
1904	495 900	5 600	75 300
1905	651 700	4 300	96 200
1906	729 500	6 200	108 800
1907	626 200	5 800	112 600
1908	490 400	4 400	91 600
1909	481 000	4 900	99 700
1910	525 400	5 100	89 500

Die Ausfuhr erfolgte im Jahre 1910 nach folgenden Ländern:

Länder	Planken und Bretter kbn	Gehobelte Bretter kbn	Balken und Sparren kbn
Großbritannien	1 124 000	207 800	133 000
Frankreich	731 000	500	16 200
Deutschland	525 000	5 100	89 500
Dänemark	248 000	59 000	56 800
Niederlande	203 000	22 400	1 200
Belgien	138 000	100	400
Kapland	103 000	48 000	8 400
Spanien	100 000	870	17 000
Norwegen	72 000	25 000	1 000
Griechenland	51 400	—	350
Ägypten	41 600	3 300	75 000
Australien	26 500	68 000	—
Asiatische Türkei . . .	5 100	8 700	3 500

Die größte Menge des für die Ausfuhr bestimmten Holzes wird insbesondere für Grubenzwecke nach England ausgeführt. Großbritannien ist auch in dem Welt- handel mit gesägter Ware das Hauptabsatzgebiet. Dann folgen Frankreich und Deutsch- land mit wesentlich geringeren Anteilen. Von anderen europäischen Ländern sind noch zu nennen die Niederlande, Belgien und Dänemark. Infolge der billigen Verfrachtung mit Seglern wird das Holz auch nach anderen Erdteilen wie Südafrika, Australien, Brasilien und Argentinien ausgeführt. Bei der Holzausfuhr in Schweden entfallen 99 v. H. auf Kiefern- und Fichtenholz, und zwar $\frac{2}{3}$ Kiefern und $\frac{1}{3}$ Fichte. Nur 1 v. H. entfällt auf andere Holzarten.

Über den Wert der Ausfuhr von Holz in Millionen Kronen in dem Zeitraum von 1871 bis 1898 gibt nachstehende Tabelle Auskunft:



Der Wert der ausgeführten unbearbeiteten Planken und Bretter belief sich in dem Zeitraum von 1900 bis 1905 auf 125 — 104 — 118 — 134 — 105 und 111 Millionen Mark. Von diesen Beträgen entfielen bei der Einfuhr nach Deutschland für gesägtes und beschlagenes Holz, Kanthölzer und dergl.

35,4 — 24,7 — 28,9 — 30,6 — 31,9 und 36,1 Millionen Mark.

Der Wert der Einfuhr von Nadelholz nach Deutschland gestaltete sich in den weiteren Jahren in Millionen Mark wie folgt:

Jahr	längs gesägt, nicht gehobelt	längs be- schlagen usw.	Zusammen
1906	32	3,0	35
1907	33,7	3,8	36,8
1908	25,0	2,7	27,7
1909	24,2	2,5	26,7
1910	29,2	3,2	32,4
1911	31,9	3,0	34,9

Im Laufe der letzten Jahre gestaltete sich der Wert der Ein- und Ausfuhr von Bau- und Nutzholz wie folgt:

	Einfuhr in Millionen Mark:	Ausfuhr
1906	4,0	171,1
1908	9,3	132,6
1909	9,4	131,1
1910	14,4	159,6

Schwedens Einfuhr an Planken, Battons und Brettern war im Jahre 1908 die geringste, die seit dem Jahre 1887 vorgekommen ist. Das Jahr 1909 war infolge des allgemeinen Streiks ein außergewöhnliches Jahr. Im Jahre 1910 war infolge lebhaften Umsatzes nach Südafrika und Australien wiederum eine gesteigerte Ausfuhr. Im allgemeinen ergibt sich eine erhebliche Zunahme. Schweden nimmt infolge des reichen Vorrates an Beständen von ausgezeichnetem Holz, der leichten Gewinnung und des Versands der Hölzer im Welthandel gegenwärtig die erste Stelle mit ein.

Da die Ausfuhr von Holz aus Schweden infolge des schwedischen Waldschutzgesetzes abnehmen muß, andererseits andere Staaten wie Norwegen, Österreich-Ungarn, Rumänien ihr Holz unter voller Ausnutzung ihrer Ausfuhrfähigkeit ausführen, werden die europäischen Märkte gezwungen, sich ihr Holz in Rußland zu beschaffen. Rußland kann durch den finnischen und baltischen Meerbusen sowie durch das weiße Meer von Finnland und Archangel Hölzer liefern, welche gleichwertige Eigenschaften wie die in Schweden haben.

9. Finnland.

Finnland ist ein von unzähligen größeren und kleineren Seen durchzogenes Land und wird deshalb auch als das Land der tausend Seen benannt. Bei einer Gesamtoberfläche von 360 000 qkm, entsprechend etwa $\frac{2}{3}$ der Fläche des deutschen Reiches, entfallen in Finnland etwa 175 000 qkm = 44 v. H. auf Wasser, Sümpfe, Torf und Felsen, 150 000 qkm = 46 v. H. auf trockenes Waldland und 35 000 qkm = 10 v. H. auf Felder und Wiesen. Von dem wirklichen produktiven Gelände von 18 500 qkm sind dementsprechend 81 v. H. der Fläche bewaldet. Nach anderer Angabe bedecken die Wälder eine Fläche von 170 000 qkm entsprechend 57 v. H. der Gesamtfläche, während die Gewässer im Innern des Landes (Flüsse und Seen) etwa 12 v. H., das zum Ackerbau geeignete Land nur 5 v. H. beträgt, so daß Finnland gewissermaßen von Natur aus für die Wald- und Forstwirtschaft bestimmt zu sein scheint. Von der gesamten Waldfläche sind 11 Millionen ha Kronländer. Diese geben einen Reinertrag von 1 591 326 Millionen Mark. Die hauptsächlichsten Waldgebiete befinden sich im Nordwesten, nahe an der Küste, sodann folgt die zentral gelegene Provinz Knopio.

Die Bedingungen für das Wachsen der Wälder in Finnland sind die gleichen wie in Schweden. Die Wälder bestehen zu 77 v. H. aus Kiefern, 12 v. H. aus Fichten und 11 v. H. aus Laubholz. Die Kiefer bildet in geschlossenen Beständen ein astfreies, sehr elastisches, leicht zu bearbeitendes und dabei sehr harzreiches und dauerhaftes Holz. Es wird in der Güte über das Holz Mitteleuropas gestellt und genießt auf dem Weltmarkt als Pin du Nord oder bois rouge einen vorzüglichen Ruf. Infolge seines hohen Preises wird das Holz vielfach in rundem Zustande über das Meer nach Schweden ausgeführt, wo es sorgfältiger und eingehender verarbeitet werden kann, und dann im Welthandel als schwedische Ware eingeführt. Das Fichtenholz steht im Preise 20 v. H. niedriger als das Kiefernholz.

Finnland besitzt ein Netz von Landseen und Flüssen, auf welchen die Hölzer verflößt werden können. Die vielen Wasserfälle bilden zugleich eine unentgeltliche Triebkraft für Sägemühlen und Holzbearbeitungsfabriken. Die zahlreichen, durch natürliche und künstliche Wasserstraßen verbundenen Seen bilden ein ausgedehntes Wasser-Netz, welches für die Holzverfrachtung von größter Bedeutung ist. Die ebenfalls sehr zahlreichen Flüsse sind zum großen Teil so reguliert, daß die mit Holz geladenen Schiffe ungehindert passieren können. Auf diese Weise kann die Holzbeförderung aus dem Innern des Landes bis zu den meist an der Küste gelegenen Seen bis auf etwa 400 km Entfernung auf Wasserstraßen durchgeführt werden. Drei größere Flüsse, der Torneaelf, der Kemielf und der Jijoki, dringen tiefer in das Land hinein und münden neben vielen unbedeutenden Küstenflüssen in den baltischen Meerbusen, während einige andere Flüsse dem nördlichen Eismeer zufließen.

Bei dem steigenden Verbrauch und der Ausfuhr des Holzes sind auch in Finnland Bedenken in Hinblick auf das Anhalten des Holzvorrates entstanden. Nach den im Jahre 1898 angestellten Nachforschungen des »Komitee für Privatforsten« bezifferte sich

der trockene Waldboden im Privatbesitz auf 9 680 000 ha und der jährliche Nachwuchs auf demselben auf 19 300 000 kbm. Der Holzverbrauch betrug im Inland 16 807 000 kbm, bei der Ausfuhr 3 357 000 kbm, insgesamt ohne Staatswälder 20 164 000 kbm. Inzwischen ist die Holzausfuhr bis auf 6,5 Millionen kbm angewachsen und hat auch der sonstige Verbrauch für industrielle Zwecke zugenommen, so daß zur Zeit schon der Verbrauch über den natürlichen Nachwuchs der Privatwälder hinausgeht. Selbst wenn nach Eintritt wirklicher Einschränkungen oder besserer Waldpflege der natürliche Nachwuchs ausreichen würde, scheint der Bestand an größeren Hölzern zeitweilig fast erschöpft zu sein und steht in absehbarer Zeit eine, wenn auch vorübergehende Holzknappeit zu befürchten. In den Staatswaldungen des Nordens finden sich zwar noch große Bestände vor, doch besteht nur ein geringer Anteil aus trockenem Waldboden. Außerdem ist die Wachstumszeit daselbst um die Hälfte länger als im südlichen und mittleren Finnland und liegt der größere Teil der Staatswaldungen außerhalb aller Verkehrswege, so daß er in der Gegenwart noch kaum für die Holzausfuhr in Betracht kommt. Der Waldreichtum Finnlands ist nicht unbegrenzt, und es erfolgt vielfach eine rücksichtslos betriebene Abholzung der Wälder. Dabei bleibt der Waldboden unbewachsen, und der Nachwuchs ist nicht gesichert.

Holzindustrie.

Der langanhaltende Winter in Finnland bietet wenig Gelegenheit zu lohnender Arbeit und zwingt die Landbevölkerung, ihre Arbeitskraft der Landwirtschaft zu billigen Preisen zur Verfügung zu stellen. Die Hölzer werden im Winter geschlagen, behufs leichterer Flößung entrindet, an die Abflößstellen gebracht und mit dem Merkzeichen des Besitzers versehen. Die Stämme werden daselbst von den Flößgenossenschaften oder Transportgesellschaften zur Weiterbeförderung übernommen, gehen einzeln durch die Stromschnellen und kleineren Flüsse und werden am Anfang von Seen gesammelt, zu Flößen vereinigt und hinübergeschleppt. Auf den vielfachen Verzweigungen der Flüsse und Seen schwimmen im Sommer Millionen von Stämmen den Sägen zu. Da die Massen sich an schwierigen Stellen stauen, an den Abzweigungen nach ihren Merkmalen sortiert werden müssen und auf den Seen im Sturm oft weit verschlagen werden, sind oft zwei, manchmal auch drei der kurzen Sommer nötig, um die Hölzer vom oberen Ende der Seegebiete zu den Sägen in der Nähe des Meeres zu bringen.

Infolge des großen Waldreichtums des Landes und der durchgreifenden Verbesserung der Verkehrsverhältnisse konnte sich die Holzindustrie rasch entwickeln. Die bedeutendsten der großen, für die Ausfuhr in Betracht kommenden Sägewerke sind an den Mündungen der Flüsse gelegen, welche aus dem großen Seegebiet des Inlandes ins Meer führen. Die Sägebesitzer haben sich den Bezug des Rohmaterials meist durch große Waldeinkäufe gesichert, so daß es sehr schwierig ist, noch eine günstige Lage für ein Sägewerk zu finden. Im Jahre 1870 gab es in Finnland 132 Sägemühlen, 1890 etwa 300 Sägen, im Jahre 1900 bereits 460 und 1903 fast 700 Sägemühlen. Fast die Hälfte der kleineren Sägen wird durch Wasserkraft betrieben, während bei den großen, hauptsächlich für die Ausfuhr arbeitenden, die mit Wasserkraft getriebenen stark zurücktreten. Die Holzindustrie macht von dem Dampfbetriebe starken Gebrauch, und es werden meistens die schwedischen Einrichtungen als Muster genommen.

Die Holzsa- und Holzmassefabriken machen 30 v. H. sämtlicher Fabrik- und industriellen Betriebe des Landes aus. Auf den Sägemühlen Finnlands arbeiteten im Jahre 1890 10 000, 1897 15 800 und 1903 21 000 Arbeiter. Die Verteilung der Betriebe im Lande ergibt sich aus nachstehender Zusammenstellung:

Laufende Nr.	I. Schifffahrts- bezirke	Zahl der Sägewerke			Laufende Nr.	I. Schifffahrts- bezirke	Zahl der Sägewerke		
		ins- gesamt	mit sortierter Ware	un- sortierter			ins- gesamt	mit sortierter Ware	un- sortierter
1	Tornea . . .	2	—	2		Transport	74	7	68
2	Kemi	7	—	7	14	Borga	3	2	1
3	Uleaborg . . .	6	—	7	15	Lovisa	4	—	4
4	Brahestad . .	6	1	5	16	Kotka	11	8	3
5	Gamlakarleby	7	1	6	17	Frederiksham	4	—	4
6	Jakobstad . .	3	—	3	18	Wiborg	14	3	11
7	Nikolaistad . .	7	—	7		II. Sägewerke im Innern des Landes.			
8	Björneborg	13	3	10	1	Vasa	5	1	4
9	Rammo	6	—	6	2	Tavastehus . .	18	4	14
10	Abo	9	2	7	3	St. Michels . .	8	6	2
11	Mariehamn . .	1	—	1	4	Knopio	11	5	6
12	Hango	5	—	5		Insgesamt	152	36	117
13	Helsingfors . .	2	—	2					
	Latus	74	7	68					

Die Sägemühlen liegen an den Ausmündungen der großen Seegebiete. Es sind auf diese Weise die großen Holzhäfen Wiborg für das Saimagebiet, Kotka für Teile des Saima und den Päijänne, Björneborg für das Seegebiet von Westtavastland, Uleaborg für den Ulesee und seine Zuflüsse entstanden, denen sich noch die Mündungen des Kemielf und des Tornealf anschlossen. Mit Ausnahme des Saimagebietes, dessen Sägewerke am Ufer des Saima liegen und das Holz geschnitten nach Wiborg befördern, liegen die großen Werke fast alle unmittelbar am Meer. Die Entwicklung der Sägeindustrie ist in den verschiedenen Teilen Finnlands nicht gleichmäßig vor sich gegangen. Lange Zeit war Wiborg der Hauptausfuhrplatz für Holz, dann entwickelte sich Björneborg und machte vorübergehend Wiborg den Rang streitig. Beide wurden von dem erst seit den 80er Jahren in den Vordergrund tretenden Hafen Kotka, am Ausfluß des Kymene, überholt.

Die Hauptmittelpunkte der Sägemühlen Björneborg, Kotka und Wiborg liefern mehr als die Hälfte der Schnittwarenausfuhr. Der Rest stammt von den übrigen Sägen her, welche teils an den Mündungen kleiner Floßstraßen, teils im Innern des Landes gelegen sind und ihr Material mittelst der Eisenbahn an die Küste liefern. Für die Verschiffung kommen dabei Abo, Helsingfors, Allaborg, Tornea und Jakobstad in Betracht. Das Verladen des Holzes in den Sägewerken ist trotz der Lage derselben am Meer infolge der zu geringen Wassertiefe der Flußmündungen und Buchten nicht einfach. Während einige Sägen einen Teil der Ladung unmittelbar verladen können, sind andere darauf angewiesen, das Holz den Schiffen auf der Reede durch Barken und Schlepper zuzuführen.

Bei den zur Ausfuhr gelangenden Holzabmessungen sind im Laufe der Jahre große Verschiebungen eingetreten. Hölzer von kleinen Abmessungen sind immer mehr an die Stelle der größeren getreten. Heute wird abgesehen vom Norden nur noch gesägtes Holz von sehr geringen Abmessungen ausgeführt. Dieser Umstand ist zum Teil auf die Nachfrage, zum Teil auf den ausgesprochenen Mangel an stärkeren Stämmen zurückzuführen. Es werden schon Stämme bis zu 15 cm Durchmesser geschnitten, und es finden sich Stämme von über 30 bis 40 cm Durchmesser nur nördlich von Kemi.

Die Wälder nehmen im wirtschaftlichen Leben Finnlands die erste Stelle ein und begründen Finnlands Stellung im Welthandel. Obwohl die finnische Holzausfuhr alt ist und bis in das Mittelalter zurückreicht, konnte sie infolge Ausfuhrerschwerungen und mangelhafter Verfrachtungs- und Sägeeinrichtungen bis zur zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zu keiner großen Bedeutung gelangen. Als dann bei der stetig wachsenden Holznachfrage auf dem Weltmarkt die Erschwerungen der Industrie fortfielen und die Einrichtung von Dampfsägemühlen gestattet wurde, zugleich die Sägen an die Ausmündungen der großen Seegebiete gelegt wurden, wurde der Wald seit den siebziger Jahren des neunzehnten Jahrhunderts zu einer Quelle großer Einnahmen. Die Nachfrage nach Hölzern entstand fast plötzlich. Zahlreiche kapitalkräftige Kaufleute warfen sich auf den Holzhandel und mit unglaublicher Schnelligkeit wurden Sägemühlen aufgebaut und in Betrieb gesetzt. Der Handel mit Holz erhielt in kurzer Zeit einen außerordentlichen Aufschwung.

Während die Holzausfuhr im Jahre 1836 2,2 Millionen Finn. Mk. und damit 26 v. H. der Gesamtausfuhr ausmachte, stieg dieser Anteil im Jahre 1866 auf 15,9 Millionen gleich 51 v. H. und 1903 auf 131 Millionen gleich 61 v. H. der finnischen Gesamtausfuhr. Bis zum Jahre 1909 war der Anteil wieder auf 54 v. H. gefallen. Rechnet man hierzu noch die Nebenerzeugnisse und Fabrikate des Holzes, so erhöht sich dieser Wert auf 70 v. H. Das Holz ist im Außenhandel Finnlands somit an die erste Stelle gerückt und bildet in seinen verschiedenen Bearbeitungsformen die Hauptausfuhr Finnlands. Im großen ganzen führt Finnland fast nur roh bearbeitetes Holz und wenig fertige Holzarbeiten aus. Im Jahre 1904 entfielen von einer Gesamtausfuhr im Werte von 216 Millionen Finn. Mk. über 120 Millionen auf Holz und Holzwaren und 31 Millionen auf Holzmasse und Papierindustrie. Die Holzausfuhr, welche sich im Jahre 1897 noch auf 3,4 Millionen kbm belief, ist in der Gegenwart auf 6,5 Millionen kbm gewachsen, und Finnland führt jährlich Holz im Werte von etwa 100 Millionen Mark aus. Eine Holzeinfuhr nach Finnland findet nur in kleinem Umfange statt und bezieht sich nur auf solche Holzarten, die in Finnland nicht oder nicht in genügendem Umfange vorkommen, wie überseeische Hölzer und Eichenholz.

Der Wert der Ein- und Ausfuhr von Bau- und Nutzholz gestaltete sich in den Jahren 1906 bis 1910 wie folgt:

Jahr	Einfuhr Millionen Mark	Ausfuhr
1906	0,5	105,4
1907	1,0	97,6
1908	1,2	83,0
1909	1,3	93,4
1910	1,1	114,1

In bezug auf die Holzausfuhr nimmt Finnland, nach Schweden, Kanada, Österreich und Norwegen, die fünfte Stelle auf dem Weltmarkt ein.

Finnlands Ausfuhr geht zumeist (33 v. H.) nach England und in weit geringerem Maße nach anderen Ländern.

Nach Deutschland gingen der Menge nach

Jahr	Planken kbm	Latten kbm	Bretter kbm
1905	5 211	59 300	322 500
1906	5 356	45 500	353 000
1907	3 480	57 800	397 000
1908	4 600	44 500	357 000
1909	4 400	49 000	364 000

Hierzu kommen noch die für Deutschland bestimmten bedeutenden Mengen, welche über Rotterdam und Antwerpen gehen. Deutschland scheint für finnländisches Weißholz der beste Markt zu sein, doch hat auch die Ausfuhr finnländischer Rothholzbretter nach Deutschland bedeutend zugenommen.

Der Wert des nach Deutschland ausgeführten rohen, beschlagenen oder gesägten Holzes ist vom Jahre 1901 bis 1905 von 8,2 auf 12,8 Millionen Mark gestiegen. Vom Jahre 1906 ab wurde nach Deutschland ausgeführt Nadelholz im Werte von Millionen Mark:

Jahr	längs gesägt	beschlagen	Zusammen
1906	9,5	2,4	11,9
1907	11,3	2,1	13,4
1908	10,8	1,8	12,6
1909	12,6	2,2	14,8
1910	12,5	2,2	14,7
1911	18,4	2,5	20,9

In dem letzten Jahrzehnt ist sowohl in Finnland wie auch in Schweden mehr und mehr das Bestreben zu Tage getreten, die Sägeindustrie in immer weiter nördlich gelegene Gebiete zu verpflanzen, in denen Rohmaterial noch reichlich und möglicherweise noch billig zur Verfügung steht. Der Hauptanlaß zu dieser Bewegung ist wohl die fortschreitende Erschöpfung der südlicheren, stark ausgebeuteten Wälder von starkem Rohmaterial. So hat sich die Aufmerksamkeit der Sägeindustrie auch der Halbinsel Kola und den auf der Grenze zwischen Finnland und Rußland gelegenen, bedeutenden Waldgebieten zugewendet, welche sowohl nach dem Eismeer, als nach dem Weißen Meer und der Ostsee hin Wasserverbindung haben.

10. Rußland.

Rußland hat außerordentlich große Waldflächen und einen Reichtum an wertvollen Holzarten. Die Wälder des europäischen Rußland, welche etwa 32 bis 39 v. H. der gesamten Fläche bedecken sollen, sind vollständig ungleichförmig verteilt. Die Mehrzahl der Wälder liegt im Norden und am Ural, während der Süden Rußlands gering bewaldet und zum Teil waldlos ist. $\frac{2}{3}$ oder 66 v. H. der Waldungen ist über die nordöstlichen Bezirke verbreitet, dann folgen die nordwestlichen Gouvernements, in denen der Anteil an der Gesamtfläche 30 bis 50 v. H. beträgt. In dem mittleren Wolgabiet, den baltischen, westlichen und mittleren Provinzen ist der Anteil 27 v. H., im Südwesten 2,5 v. H. In den polnischen Gouvernements bedecken die Waldflächen ein großes Gebiet. Dem Staat gehören im ganzen Rußland gegen 260 Millionen Hektar Waldland an. Der jährliche Ertrag beläuft sich auf 173 Millionen Mark.

Im Wirtschaftsleben Rußlands hat der Wald eine ungewöhnlich hohe Bedeutung. Der Bedarf und Verbrauch für häusliche und industrielle Zwecke wurde früher auf 360 Millionen, später auf 440 Millionen Kubikmeter jährlich berechnet. Die Ausnutzung der Wälder wird durch natürliche Umstände, wie den schlechten Zustand der Fahrwege, den Mangel an Eisenbahnverbindungen, die nicht gehörig eingerichteten Häfen und die nicht forstmäßig betriebenen Waldungen der Krone selbst ungünstig beeinflusst. Nichtsdestoweniger ist die Ausfuhr von Holzwaren bedeutend und steigt in den letzten Jahren sowohl der Menge als auch dem Wert nach ohne Unterbrechung beständig. Die Aus-

fuhr von Holzmaterialien in das Ausland über die europäische Grenze belief sich in den Jahren:

1905	auf 4 395 000 Tonnen im Werte von 248 Millionen Mark
1906	» 5 527 000 » » » » 318 » »
1907	» 5 615 000 » » » » 349 » »
1908	» 5 633 400 » » » » 359 » »

In das Ausland gehen die besten Sorten. Die Hauptabnehmer für russisches Holz sind Großbritannien und Deutschland. Von der Ausfuhrmenge entfällt auf Großbritannien etwa die Hälfte, Deutschland $\frac{1}{4}$ und der Rest auf Frankreich und Holland.

Die Höhe der Holzwarenausfuhr aus Rußland belief sich in den einzelnen Jahren wie folgt:

Jahr	Gesamte Holzwaren		Darunter			
	Mill. Pud	Mill. Rubel	Fichtenbalken		Bretter	
	Mill. Pud	Mill. Rubel	Mill. Pud	Mill. Rubel	Mill. Pud	Mill. Rubel
1903	249,4	65,2	44,6	9,9	119,9	38,3
1904	249,2	72,6	30,3	7,4	114,7	43,2
1905	268,1	76,4	50,6	10,3	127,8	45,9
1906	336,9	97,8	88,4	15,8	139,9	53,9
1907	342,7	107,5	55,6	11,7	154,3	60,8
1908	372,8	111,0	37,1	8,9	166,7	64,0
1909	421,4	126,1	41,9	9,5	185,2	75,0

Die Holzwarenausfuhr hat sich ununterbrochen und schnell entwickelt. Sie ist im Verlauf von 6 Jahren fast auf das Doppelte gestiegen. Während die Ausfuhr von Stämmen abgenommen hat, ist die Ausfuhr der wertvollen Erzeugnisse der russischen Sägemühlenindustrie gestiegen.

Die Einfuhr von Holzwaren belief sich im Jahre:

1904	auf 90 Millionen Pud im Werte von 26 Millionen Rubel
1908	» 132 » » » » » 42 » »

hat somit ebenfalls eine Steigerung erfahren.

Die Ausfuhr von Bau- und Nutzholz ist vom Jahre 1906 bis zum Jahre 1910 von 204 auf 299 Millionen Mark, die Einfuhr in dem gleichen Zeitraum von 7,2 auf 21,2 Millionen Mark gestiegen.

Der Wert des nach Deutschland ausgeführten rohen, beschlagenen und gesägten Holzes schwankte in dem Zeitraum von 1900 bis 1905 von 61,0 — 47,7 — 40,1 — 54,7 — 58,5 bis 70,8 Millionen Mark.

In den späteren Jahren gestaltete sich der Wert der Einfuhr nach Deutschland nach einzelnen Holzarten in Millionen Mark wie folgt:

Jahr	Nadelholz	Weiches Laubholz	Eichenholz	Eisenbahnschwellen	Insgesamt
1906	66	—	5,5	7,9	—
1907	87,6	5,3	8,4	15,7	117
1908	72,3	6,0	7,4	11,2	96,9
1909	83,4	7,8	6,9	8,3	106,4
1910	86,3	8,2	7,4	4,3	106,4
1911	89,5	11,3	8,0	6,3	125,1

a) Nordeuropäisches Rußland.

Ungefähr 68 v. H. der gesamten Waldungen im europäischen Rußland ohne Finnland liegen in den fünf nördlichen Gouvernements Archangel, Wologda, Olonez, Perm und Wjatka. In bezug auf die Dichte und Ausdehnung der Forste nimmt die nördliche, die Gouvernements Archangel und Wologda umfassende Zone den ersten Rang ein, die Waldungen in dem ersteren bedecken fast $\frac{1}{3}$ des gesamten Flächenraumes. Die Größe der für die Holzausfuhr über das Weiße Meer in Betracht kommenden nordrussischen Waldgebiete beträgt etwa 340 000 qkm, mithin so viel als die gesamte Forstfläche von Deutschland und Österreich zusammen. Die Waldungen sind meistens noch wenig erforscht. Die Regierung ist die einzige Besitzerin und Verkäuferin der Archangel und die Weiße Meerhäfen mit Holz versehenen Wälder.

Die Waldungen bestehen aus Nadel- und Laubholz. In den geschlossenen Forsten finden sich im nördlichen Teile Kiefer und Fichte. Die letztere bildet die charakteristische Holzart der nördlichen Zone. Die Kiefer hat die Vorzüge der nordischen Holzarten. Sie erreicht bei langsamem Wachstum auf bestem, sandigen Boden eine Höhe von 25 m und liefert erst nach 200 bis 300 Jahren Konstruktionsholz. Infolge des geraden Stammes, des feinringigen Holzes und der Festigkeit der Holzmasse ist das Holz für Sägewaren sehr gesucht und besonders wertvoll auf dem ausländischen Markt. Der Preis übersteigt denjenigen des übrigen Holzes, welches aus Rußland ausgeführt wird, gewöhnlich um 10 bis 15 v. H. Der Handel mit Holz ist für Archangel der wichtigste Artikel und beansprucht für sich fast die Hälfte der gesamten Ausfuhrmenge. Es konnte indessen schon vor 10 Jahren die Auswahl des Rotholzes nicht mehr so streng vorgenommen werden wie früher, wo in den noch jungfräulichen Wäldern nur die ausgesucht besten Stämme gefällt wurden. Um überhaupt das nötige Verarbeitungsmaterial zu erhalten, erwies es sich damals schon als nötig, auch solche Stämme zu fällen, die früher unbeachtet gelassen wurden, und es war nicht zweifelhaft, daß die Güte des Materials allmählich abnehmen mußte.

Durch die ungeheure Ausdehnung der Wälder, die Strenge des Klimas und die geringe Bevölkerungsdichte wird eine wirkungsvolle Ausnutzung sehr gehindert. Die nordrussischen Ausfuhrplätze leiden im Gegensatz zu den an der Ostsee und dem Atlantischen Ozean gelegenen an dem Mißstand, daß die schiffbare Zeit nur 3 Monate beträgt und die Flußmündungen nur kleinen Dampfern von geringem Tiefgang zugänglich sind. Der Absatz ist zum Weißen Meer gerichtet, und Archangel ist der Hauptausfuhrhafen. In Archangel können die großen Ozeandampfer bis dicht an die Stadt heran. Der nach Archangel wichtigste Hafen im Norden ist Onega. Infolge Mangel an jeglichen Einrichtungen müssen die Schiffe auf offener See weit von der Stadt und den Sägemühlen laden, und muß die Flut abgewartet und das Holz auf flachen Fahrzeugen durch Schleppdampfer herangeschafft werden. Außer diesen Ausfuhrplätzen besteht noch eine größere Anzahl von Hafenorten, welche für den Holzhandel indessen weniger wichtig sind.

Das Holz wird in den Sägemühlen zu Brettern und Balken verarbeitet. Im Gouvernement Archangel bestanden 1905 35 Sägemühlen. Von diesen lagen 18 in der Stadt Archangel, während die übrigen 17 zerstreut im Gouvernement Archangel und einige der neuesten am Petschorafusse liegen. So liegen 8 in Kem, 2 in Onega, 2 in Mesen, 2 in Petschora und je 1 im Kreise Pinega und Alexandrowsk. Die Hauptunternehmungen sind von Schweden, Norwegern und Franzosen gegründet worden. An den Gründungen ist ausländisches Kapital in hervorragendem Maße beteiligt.

Von den großen nordrussischen Waldgebieten hat bisher das im Stromgebiet der Dwina gelegene eine große Bedeutung für den Weltholzhandel erworben. Im Laufe eines Jahrzehnts hat von 1894 bis 1904 die Holzausfuhr ganz bedeutende Fortschritte gemacht. Die Menge des in das Ausland geführten Holzes, das durch die Sägemühlen ging, hat sich mehr als verdoppelt. Das Holz wird zum weitaus größten Teil in verarbeitetem Zustand als Bretter über Archangel ausgeführt. Über Archangel gehen jährlich etwa 700000 kbm gesägte Ware. Der Hafen von Archangel folgt hinsichtlich der Holzausfuhrmenge unmittelbar nach Riga und Petersburg, und die Holzausfuhr hat daselbst in den letzten Jahren die größte Steigerung erfahren. Von der Gesamtausfuhr des Weiße Meergebietes entfallen $\frac{3}{4}$ auf England, der Rest verteilt sich auf Holland, Frankreich und Belgien.

Im nördlichen Rußland wurde bisher der wirklich mögliche und selbst der im Interesse einer gesunden Waldwirtschaft erforderliche Holzabsatz der Wälder bei weitem nicht erreicht. Trotz der bedeutenden Schifffahrts- und Flößereischwierigkeiten ist mit Sicherheit zu erwarten, daß die nordrussische Industrie, wenn auch nur langsam, doch erhebliche Erweiterungen erfahren wird. Dann wird die Bedeutung der Weiße Meer- ausfuhr als Wettbewerb für die Versorgung und die Preisbildung des nordeuropäischen Holzmarktes von Jahr zu Jahr zunehmen. Außerdem kommen durch die Eisenbahn- bauten die Vorräte der nordrussischen Forste mehr und mehr zur Verwendung.

Der Umfang der Waldnutzung und die Bedeutung des Holzhandels in Nord- europa ergibt sich aus dem statistischem Nachweis über die Ausfuhr von Schneide- waren in den verschiedenen Ländern. Dieselbe betrug:

Jahr	Schweden			Norwegen kbm	Finnland kbm	Archangel kbm
	Insgesamt kbm	davon Kiefer kbm	Fichte kbm			
1902	4 689 000	2 873 000	1 817 000	1 135 000	2 382 000	740 000
1903	4 855 000	2 989 000	1 868 000	1 250 000	2 414 000	631 000
1904	4 275 000	2 452 000	1 826 000	1 073 000	2 432 000	654 000
1905	4 544 000	2 601 000	1 943 000	1 147 000	2 468 000	753 000

Für den nordeuropäischen Holzhandel waren die Jahre 1902 und 1903 günstige Jahre, dagegen war im Jahre 1904 ein Tiefstand der allgemeinen geschäftlichen Lage eingetreten. Der starke Rückgang der Holzpreise und die Abnahme der Ausfuhr haben für die nordeuropäischen Waldländer einen bedeutenden Ausfall in der Einnahme aus dieser ihrer wichtigsten Erwerbsquelle herbeigeführt. Für Schweden allein betrug die Mindereinnahme aus Holz im Jahre 1904 gegenüber dem Vorjahre wenigstens 25 Millionen Mark, für Norwegen desgleichen über 9 Millionen Mark. Für die Gesamtheit der nord- europäischer Holzausfuhrländer kann man die Mindereinnahme aus den beiden Jahren 1904 und 1905 zusammen auf nahezu 100 Millionen Mark rechnen. Im Jahre 1905 war eine Zunahme der Holzausfuhr gegenüber dem Tiefstande des Jahres 1904 zu be- merken. Im Laufe des Winters 1905/06 belebte sich der Umsatz mehr. Die in Amerika im Jahre 1907 einsetzenden und sich auf Europa ausdehnenden Geldnöte und der hier- durch bedingte hohe Zinsfuß haben auch die Bauindustrie im Westen gehemmt, so daß eine starke Abnahme im Verbrauch von Holz eintrat. Dadurch wurde die Unternehmungs- lust der Holzkäufer gelähmt und die Holzausfuhr beeinträchtigt, so daß die Geschäfts- abschlüsse im Jahre 1908 sich sehr ungünstig gestalteten.

b) Mittleres Rußland.

Abgesehen von den fünf nördlich gelegenen Gouvernements finden sich im mittleren Rußland ebenfalls große und wertvolle Waldungen. So beläuft sich im oberen Wolgagebiet die Waldfläche in dem Gouvernement Kostroma auf 53 v. H., im mittleren Wolgagebiet in dem Gouvernement Ufa auf 47 v. H. der Gesamtfläche.

Als weitere Waldgebiete kommen in Betracht:

	Gebiet	Gouvernement	Gesamtfläche qkm	Anteil der Waldfläche %
1	Norwestliches Rußland . . .	Nowgorod	122 319	49
		St. Petersburg	53 768	45
		Pskow	44 209	32
2	Weißrußland	Minsk	91 407	38
		Witebsk	45 168	35
		Smolensk	56 042	39
3	Litauen	Wilna	42 529	28
		Kowno	40 641	22
		Grodno	38 669	26
4	Baltische oder Ostsee- provinzen	Livland	47 030	21
		Esthland	20 248	19
		Kurland	27 286	31
5	Polen (Weichsel-Gouverne- ments)	Lublin	16 838	33
		Kjelzy	10 093	—
		Kiew	50 999	20
6	Südwestliches Gebiet . . .	Wolhynien	71 853	32
		Podolien	—	15

Die hauptsächlichsten Waldungen finden sich im Flußgebiet der Wolga, Wolchow, Dnjepr, Düna (westliche Dwina), Niemen usw. Bei den großen Entfernungen und ungenügenden Wegeverbindungen kommen zwei Arten von Verkehrsmitteln zwischen dem Hinterland und den Ausfuhrhäfen in Betracht, nämlich die Eisenbahnen und die Wasserläufe. Die letzteren erfordern weniger Kosten, um die Masse zur Küste zu bringen. Kein Land der Erde besitzt so viele und so wasserreiche Ströme wie Rußland, auch finden sich in Rußland viele flöß- und schiffbare Wasserstraßen. Von den verschiedenen Flußgebieten geht ein Teil in das Baltische Meer, ein Teil in das Schwarze Meer. Zum Gebiet des Schwarzen Meeres sind zu rechnen Dnjepr, Bug und Dnjestr, zu dem des Baltischen Meeres gehören Newa, Luga, Narowa, Pernau, Salis, Livländische Aa, Kurische Aa, Düna, Windau, Niemen, Warthe und Weichsel. Zur Verbindung der verschiedenen Meere dienen weiter einzelne Kanalnetze, die hauptsächlich zum Abfließen von Holz dienen. Der Beresinische Kanal verbindet die Düna mit dem Dnjepr, der Oginskysche Kanal einen Nebenfluß des Niemen mit solchen des Dnjepr. Auf diese Weise entstehen Wasserwege zwischen Schwarzem Meer mit dem Baltischen Meer und der Ostsee.

1. Nordwestliches Rußland.

In dem Gouvernement Nowgorod, wo große Föhren-, Tannen- und Fichtenwälder drei Fünftel des Landes bedecken und ein großer Waldreichtum herrscht, gehen die Flüsse zum Teil in das Gebiet der Ostsee, zur Wolga und zum Weißen Meer. Das Gouvernement St. Petersburg steht durch die Newa, Narowa und ein ausgedehntes

Kanalnetz mit der Ostsee in Verbindung. In dem Gouvernement Pskow wird der Handel mit Holz durch die Ostseehäfen sowie die das Gouvernement durchschneidenden Eisenbahnen nach Petersburg und Riga begünstigt.

2. Weißrußland.

In dem Gouvernement Minsk sind die großen Waldungen mit vorherrschend Kiefern ungleich verteilt. Von den Flüssen gehen der Niemen mit mehreren Nebenflüssen zur Ostsee, der Dnjepr zum Schwarzen Meer, und der Beresinakanal leitet zur Düna über. In dem Gouvernement Witebsk mit bedeutenden Waldungen durchfließt die Düna mit Nebenflüssen als Hauptstrom ein großes Gebiet, und der Handel wird durch die Düna, den Beresinakanal und die Eisenbahn nach Dünaburg bewerkstelligt. Trotz starker Ausrottung der Wälder besitzt das Gouvernement Smolensk in seinen südlichen Teilen noch viel Wald, der besonders aus hohen Tannen, Fichten, Birken, Eschen und Erlen besteht. Der Handel geht über die Düna nach Riga. Der Dnjepr ist in dieser Hinsicht von nur geringer Bedeutung. Die Zuflüsse zur Wolga sind nur flößbar.

3. Litauen.

Die Waldkultur im Gouvernement Wilna liefert viel Brennholz, das auf der Düna und dem Niemen abwärts gefloßt wird.

Im Gouvernement Kowno standen im Jahre 1904 noch 647000 ha Wald unter der Waldschutzverwaltung. Die Waldwirtschaft hat allmählich einen vorteilhafteren Charakter angenommen; auch wurde ein sachgemäßes Abholzungsverfahren eingeführt. In dem Gouvernement Grodno nehmen von 605000 ha Waldfläche die im Privatbesitz befindlichen Wälder dem Flächeninhalt nach die erste Stelle ein. Sie bestehen indessen ihrer Beschaffenheit nach hauptsächlich nur aus Brennholz und Buschwerk. Dagegen wird auf der Fläche der Kronwälder eine geordnete Waldwirtschaft getrieben.

Die Hauptwasserstraßen sind der Niemen (Memel) mit seinen Nebenflüssen und der Dnjepr-Bugkanal mit Muchawiec und dem westlichen Bug, der in die Weichsel mündet. Auf diesen beiden Wasserstraßen wird der Holzhandel mit dem Auslande nach den Städten Danzig und Memel geführt. Außerdem hat aber die Zufuhr von Holz nach den russischen Ostseehäfen stark zugenommen und tritt besonders Libau mit Memel ernstlich in Wettbewerb.

Aus den großen Waldbeständen der Gouvernements Wilna, Kowno und Grodno werden bedeutende Holz mengen ausgeführt.

4. Baltische oder Ostseeprovinzen.

In Livland gehörten im Jahre 1900 von 920020 ha Wald 136534 ha dem Staate, 20855 ha der Stadt Riga und 762628 ha den Großgrundbesitzern. In Kurland besaßen von 793661 ha Wald der Staat 407444 ha, der Rest von 386217 ha verteilte sich auf Privatgüter. Die Waldungen bestehen in Livland und Esthland größtenteils aus Nadelhölzern. In den nördlichen und östlichen Teilen von Kurland ist ebenfalls Nadelwald vorherrschend, der südliche und westliche Teil ist reicher an Laubwald. Der Waldbestand in Livland und Kurland verteilt sich nach der Menge der einzelnen Holzarten auf 45 v. H. Kiefer, 34 v. H. Fichte, 21 v. H. Birken, Espen und Erlen. Das Klima ist feucht und für den Holzwuchs günstig.

Die Kiefer ist als Rigasche Kiefer auf dem Weltmarkt eine begehrte Handelsware. Sie bildet in reinen Beständen und im Gemisch mit Fichte meist die besten Waldungen. Sie wächst unter günstigen Standortverhältnissen zu schnurgeraden, beinahe

walzenförmigen, 35 bis 40 m langen Stämmen heran, die oft bis zu 20 m Länge keinen Ast haben. Auf Sand und lehmigem Boden bildet sie viel Kernholz. Die Fichte gedeiht infolge des feuchten Klimas und des gleichmäßig durchfeuchteten Bodens auf den Höhen wie in den Niederungen vorzüglich. Nach Schätzungen vom Jahre 1900 über das Alter der Bestände waren:

4	v. H.	über 100 Jahre alt
14	»	von 80 bis 100 Jahre alt
23	»	» 61 » 80 » »
22	»	» 41 » 60 » »
16	»	» 21 » 40 » »
21	»	Bestände unter 20 Jahren und Blößen.

Schiffbare Flüsse sind in Livland die Pernau, die Salis, die Düna und die livländische Aa, in Kurland die kurische Aa, die Windau und Düna. Der Holzhandel wird im wesentlichen durch die Düna vermittelt.

Nach sachverständigen Berechnungen vermögen Livland und Kurland jährlich 2 Millionen kbm Holz an das Ausland zu liefern. Livland und Kurland sind in den früheren Jahrzehnten durch Eisenbahnen und Wasserwege soweit aufgeschlossen worden, daß eine Holzausfuhr aus allen Teilen beider Länder möglich ist. Nur ein kleiner Teil des Holzabsatzes beider Provinzen geht nach den benachbarten russischen Gouvernements. Die größeren Mengen finden ihren Weg nach dem Auslande.

5. Russisch-Polen.

Von dem Flächenraum von Russisch-Polen nehmen die Waldungen etwa 2,2 Millionen ha oder ungefähr den sechsten Teil der Gesamtfläche ein. Die waldreichsten Gouvernements sind Lublin und Kjelzy, die waldärmsten Plock, Warschau und Kalisch. In dem Gouvernement Kjelzy wird infolge der andauernden Waldverkäufe das Verhältnis der Forsten zur Gesamtfläche des Bodens immer ungünstiger. Von den Waldungen in Russisch-Polen gehören 29 v. H. dem Fiskus, 62 v. H. den Gutsbesitzern, 5,5 v. H. den Bauern. Vorherrschend sind Nadelwälder, die meist in dem mittleren Stromgebiet der Weichsel und Narew vorkommen. Die größten Buchenwälder liegen in den südlichen Gouvernements. Eichen und Weißbuchen sind mehr in den nördlichen Gouvernements vertreten. Birken kommen überall zerstreut vor. Die Regierungswaldungen in Polen, welche 753 000 ha umfassen und einen jährlichen Gewinn von mehr als 6 Millionen Rubel oder 16 Millionen Mark geben, befinden sich im Vergleich mit denjenigen im Innern Rußlands in sehr gutem Zustande. Die jährlichen Einkünfte von den übrigen Waldungen werden im ganzen auf etwa 32 Millionen Mark geschätzt. Von dem gewonnenen Holze werden durchschnittlich 90 v. H. im Lande selbst verbraucht, dazu kommt noch viel Holz aus den benachbarten russischen Gouvernements und aus Galizien. Der Rest von durchschnittlich 10 v. H. im Werte von 4,8 Millionen Mark wird auf dem Wassernetz der Weichsel mit ihren Nebenflüssen Bug, San, Narew sowie auf der Warthe ins Ausland geführt.

Die Holzausfuhr aus Polen stellte im Jahre 1909 einen Wert von nahezu 45 Millionen Mark dar. Der Ausfuhrhandel aus Russisch-Polen geht auf der Weichsel nach Deutschland, insbesondere nach Thorn und Danzig. Die Holzausfuhr aus diesen Gegenden ist aus verschiedenen Gründen zeitweise zurückgegangen. Sie hat sich auf der Weichsel in dem Zeitraum von 1905 bis 1910 um etwa 30 v. H. vermindert.

Als Ausfuhrhäfen kommen im westlichen Rußland in Betracht: St. Petersburg, Riga, Windau und Libau. Die Hauptstadt Petersburg steht mit den übrigen Provinzen durch Kanäle und Eisenbahn in Verbindung, und dem Binnenhandel dienen 4 Eisenbahnlinien und die Newa. Letztere ist durch ein Kanalnetz mit der Dwina und der Wolga nebst ihren Nebenflüssen und damit mit dem größten produktiven Teil Rußlands verbunden. Auf diese Weise hat die große mittlere Hochebene, welche die oberen Becken der gesamten russischen Flüsse bildet, entgegengesetzt der physikalischen Gestaltung keinen anderen Ausfluß zur See als die Newa.

Von den vier weiteren baltischen Häfen Riga, Windau, Libau und Pernau ist Riga der am meisten begünstigte Hafen. Das Rohmaterial wird hauptsächlich aus den Gouvernements Smolensk, Witebsk, Minsk, Kurland und Livland bezogen und auf dem Wasserwege nach Livland geschafft. Die große schiffbare Länge der Düna, an welcher der Hafen gelegen ist, wie auch das von der Düna entwässerte Gebiet und seine Nebenflüsse bieten vermöge des Wasserweges zur See die größte Leichtigkeit, um mit Erfolg Unternehmungen nach sehr entfernten Gegenden auszuführen. Der überwiegend größte Teil der nach Riga beförderten Bauholzmaterialien kommt aus den Gegenden der westlichen Düna. Außer der Düna sind es noch zwei Flüsse, je Aa genannt, und zwar die eine in Kurland, die andere in Livland, die eine östlich, die andere westlich von Riga. Da beide durch schiffbare Kanäle mit der Seebucht verbunden sind, wirken sie ebenfalls als Zubringer zu dem großen Holzhafen. Riga hat außerdem unmittelbare Eisenbahnverbindung mit allen fruchtbaren Teilen des südlichen und südöstlichen Rußlands. Die Eisenbahnen durchqueren bis auf eine große Entfernung auf anderem Wege nicht erreichbare Landstriche. So ist das Kowno'sche und Pstow'sche Gouvernement durch die Eisenbahn Bezugsquelle geworden. Obwohl sie eine erheblich geringere Zufuhrmöglichkeit besitzen als schiffbare Flüsse und bedeutend größere Ausgaben erfordern, tragen sie doch viel zur Erhöhung der Masse an Holz bei, welche von Riga über alle Länder von Westeuropa verbreitet wird. Die Ausdehnung des Gebietes, von welchem dieser Reichtum gewonnen wird, beläuft sich zum mindesten auf 91 000 qkm. Dabei ist der größere Teil, besonders im Süden, nicht in solch hohem Kulturzustande als die zwei großen baltischen Provinzen selbst.

Der Hafen von Windau hat nur eine sehr kleine Versorgungsfläche, deren Ausdehnung kaum 10 400 qkm überschreitet. Die hauptsächlichsten Zubringer sind der Windaufluß und die Eisenbahn etwa bis zur Stadt Tuksum auf eine Entfernung von 100 km. Von den zwei Beförderungsmöglichkeiten ist der Fluß der wichtigere, da er auf eine Entfernung von etwa 320 km für die Holzzufuhr schiffbar ist.

Libau ist nicht am Fluß gelegen, und so fehlt die Wasserverbindung mit dem Inlande. Es hat als Zubringer nur die Eisenbahn, welche in das Herz der polnischen Provinzen Kowno und Wilna führt. Die Vorratsfläche beläuft sich auf höchstens 26 000 qkm. Da die Eisenbahnverfrachtung ein kostspieliges und nicht so bequemes Beförderungsmittel bildet als ein schiffbarer Fluß, ist Libau in dieser Hinsicht nicht so günstig gelegen als die übrigen Häfen. Ein sehr bedeutendes Holzgeschäft kann sich nicht entwickeln, und es können nur bessere Hölzer die Kosten der Bahnfracht tragen.

Das bei dem Hafen von Pernau in Betracht kommende Gebiet beläuft sich auf nicht mehr als 5 200 qkm. Zubringer sind der Pernafluß und eine Eisenbahn von etwa 240 qkm Länge. Einige Teile des Vorrats stammen wie bei Riga von der Küste von Livland.

Während etwa $\frac{9}{10}$ der gesamten Holzwaren durch Flößung von den Ankaufplätzen bis nach Riga befördert und zu Wasser angeliefert werden, sind die anderen

baltische Häfen wie Libau und Windau gezwungen, in bedeutend größerem Maße sich der Eisenbahn zur Beförderung des Holzes zu bedienen. Sie kaufen die Waren in Gegenden, die weit entfernt vom Flößungsorte oder einer Eisenbahn liegen. Die Flößungsverhältnisse haben sich jedoch infolge Versandung der russischen Flüsse im Vergleich zu früheren Zeiten ungünstiger gestaltet und zum Teil zu einer Beschränkung der Zufuhr geführt.

Infolge der großen Ausdehnung der versorgenden Fläche sind die Rigaer Firmen selten die Besitzer und die Überbringer des Materials zur Stadt, sondern bedienen sich meistens besonderer Vermittler. In Windau dagegen kaufen die Kaufleute die Stämme in den Wäldern, behandeln sie selbst und befördern das Material zum Hafen.

Ogleich die russische Holzindustrie in dem letzten Jahrzehnt besonders in den nördlichen und nordöstlichen Gouvernements große Fortschritte gemacht hat, ist es noch nicht gelungen, sie allgemein in dem erforderlichen Maße zur Entwicklung zu bringen. Bezirke für Sägemühlen und holzbearbeitende Fabriken sind der nördliche und südbaltische, ferner das Wasserbecken des Dnjepr und des Dnjestr sowie der niedrige Wolgabezirk und der nordbaltische Bezirk. Die Holzsägeindustrie ist am meisten in denjenigen Gegenden entwickelt, die näher den Flußgebieten und hauptsächlich in den Niederungen und an den Meeresküsten in Archangelesk, St. Petersburg, Zarizyn usw. belegen sind. Indessen sind auch Fabriken dieser Art in den oberen Flußbecken entstanden.

Aus den baltischen Provinzen werden am meisten gesägtes Holz und zwar Dielenholz, Bodenholz und Bretter, an zweiter Stelle dem Werte nach Schwellenhölzer auf den Weltmarkt gebracht.

Infolge der günstigen natürlichen Bedingungen der Häfen in bezug auf längere Schifffahrtsmöglichkeit und Eisfreiheit, besserer Ausstattung und Einrichtung im Vergleich zu den Hafenplätzen des nördlichen russischen Gebietes sowie der fortgesetzten Zunahme von Sägemühlen erweitern sich in jedem Jahre die Umsätze in der Holzausfuhr der baltischen Häfen und nimmt der Wert der Ausfuhr ständig zu.

Mehr als die Hälfte des aus den Häfen des baltischen Gebietes ausgeführten Holzes geht nach Großbritannien, der Rest nach Deutschland und Belgien. St. Petersburg mit Kronstadt ist seit 150 Jahren der Hauptplatz für die Ausfuhr von Roherzeugnissen aus dem größten produktiven Teil Rußlands. Ogleich der Hafen von Petersburg hinsichtlich der Holzausfuhr hinter Riga zurücksteht, gewinnt er für die Ausfuhr von Holz mehr und mehr an Bedeutung. In Petersburg belief sich im Jahre 1908 die Verschiffung von Holzwaren auf 987 000 kbm. Davon ging etwa die Hälfte nach Großbritannien und Irland, dann folgten in größeren Mengen Holland und Deutschland und in geringeren Frankreich und Belgien. Der Rigaer Hafen nimmt in der Holzausfuhr Rußlands die erste Stelle ein, und es geht etwa $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ der gesamten russischen Holzausfuhr über Riga. Es soll zugleich der größte Holzverschiffungshafen der Welt sein. Im Jahre 1907 wurde daselbst Holz im Werte von 50 Millionen Mark gesammelt und verschifft. Mehr als die Hälfte der Ausfuhr geht nach Großbritannien, dann folgen Deutschland, Belgien und andere Staaten. Die Häfen von Libau und Windau haben den Vorzug, in Winterzeiten niemals durch Eisgang gestört zu sein. Die Ausfuhr belief sich im Jahre 1907 auf Holzwaren im Werte von etwa 8,5 bzw. 7,5 Millionen Mark. Da der Windauer Hafen den in Libau hinsichtlich des Ausdehnungsvermögens übertrifft, wird sich der Hafen von Windau voraussichtlich schnell zu einem der wichtigsten baltischen Häfen Rußlands entwickeln. Die Ausfuhr von Pernau ist mit 2,5 Millionen Wert verhältnismäßig gering und in Reval mit 0,4 Millionen Wert noch unbedeutender.

Die Ausfuhr von Holz, und zwar von Rohmaterial wie von gesägtem Holz, aus den baltischen Häfen Rußlands ins Ausland hat in den letzten Jahren sowohl der Menge als dem Werte nach eine bedeutende Steigerung aufzuweisen.

6. Südwestliches Gebiet.

Im Südwesten Rußlands wird Holz aus dem Dnjeprgebiet und zwar in den Gouvernements Kiew, Wolhynien und Podolien gewonnen. Die bedeutendsten Flüsse sind der Dnjepr mit seinen Nebenflüssen, insbesondere dem Pripet. Durch den Dnjepr-Bug-Kanal ist eine Verbindung des Schwarzen Meeres mit der Ostsee hergestellt. Das hauptsächlichste Absatzgebiet für das den Dnjepr stromabwärts gefloßte Holz bilden die preußischen Städte Danzig und Memel. Von den Wäldern des Südwestgebietes wird Holz hauptsächlich nach Danzig gesandt oder über Memel nach Großbritannien ausgeführt.

b) Weichhölzer in anderen Ländern.

II. Nordamerika.

a) Vereinigte Staaten.

Nordamerika ist infolge seines Waldreichtums ein wichtiges Ausfuhrland für Nutzhölzer geworden, und es ist der Holzhandel in den Vereinigten Staaten und Kanada von großer Bedeutung. Der Waldbestand in den Vereinigten Staaten ist noch bedeutend. Nach den Angaben der Forstabteilung des Ackerbauministeriums vom Jahre 1889 wurde er auf 1 980 000 qkm geschätzt; dies entspricht etwa 26 v. H. der Bodenfläche. Von der Gesamtfläche entfällt etwa die Hälfte auf die Südstaaten. Da das deutsche Reich eine Gesamtfläche von 541 000 qkm aufweist, ist die bewaldete Fläche der Vereinigten Staaten mehr als dreimal so groß als dessen Waldbestand.

Kein Land der Welt, selbst nicht Rußland mit seiner außerordentlich unentwickelten Provinz Sibirien besitzt größere oder wertvollere Forsten als die Vereinigten Staaten.

Dem außerordentlichen Waldreichtum steht auf der anderen Seite eine entsprechende Waldverwüstung und Holzvergeudung in Amerika gegenüber. Die Wälder werden als Hindernis für die Anlage von Ansiedlungen und Feldern betrachtet, und das Holz hat im äußersten Nordwesten tatsächlich keinen Wert. Die Privatinteressen haben vor den Interessen des Staates und des allgemeinen Wohls die Oberhand behalten. Um Gelände für landwirtschaftliche Zwecke zu gewinnen, findet eine unerhörte, planmäßige Ausrottung der Wälder statt. In vielen Fällen wird der Wald angesteckt und setzen bei Beginn der trockenen Sommerszeit die Waldbrände ein. Das Gebiet der Vereinigten Staaten im Osten des Mississippi war noch vor kaum 100 Jahren ein meist ununterbrochener Wald, der etwas über 2 590 000 qkm umfaßte. Nach einem Jahrhundert der Besiedlung befinden sich in den östlichen Vereinigten Staaten nicht mehr als 777 000 qkm nutzbares Forstland. Ungefähr 854 700 qkm sind ausgerodet und zu Ackerbauzwecken verwendet worden. Der Rest wurde seiner wertvollen Holzbestände vollkommen beraubt, ist durch Feuer verwüstet oder auf andere Weise in nutzloses Buschland verwandelt worden. Nach den vom Bundesforstamt angestellten Untersuchungen bleibt der Nachwuchs von Holz in den Vereinigten Staaten schon seit Jahren weit hinter den Verlusten zurück, die alljährlich durch die Art des Holzfällens und durch die verheerenden Waldbrände entstehen. Dazu kommt, daß nach einem Rundschreiben des Forstdepartements in Washington 3 bis 4 mal

mehr Holz verbraucht als jährlich gewonnen wird. Planmäßige Anpflanzungen junger Bäume in den Forsten finden nicht statt, und es fehlt an jeder geregelten Forstwirtschaft. Abgesehen von den öffentlichen Forsten (Forest Reservations), die höchstens $\frac{1}{5}$ der vorhandenen Wälder ausmachen, ist nur vereinzelt mit einem geregelten Forstanwuchs begonnen worden. Etwa 90 v. H. der in Privatbesitz befindlichen Wälder werden nach Ausholzung ihrem Schicksal, d. h. in besten Falle der natürlichen Wiederaufforstung überlassen. Wenn in der bisherigen Weise weitergewirtschaftet wird, ist es höchst wahrscheinlich, daß die in den Vereinigten Staaten vorhandenen privaten Waldbestände in abschbarer Zeit und zwar etwa in 30 Jahren ausgerottet und aufgebraucht sein werden.

Während ein Teil der Wälder, im Norden und in den Felsengebirgen, nur einen langsamen Baumwuchs aufzuweisen hat, liegt die Hauptmenge der Forsten in Gebieten, die dem Wachstum der Bäume außerordentlich günstig sind.

Im Süden ist, wie überhaupt, die gelbe Fichte der Hauptbaum. Daneben werden noch in den Niederungen Zypressen, in den bergigen Gegenden Harthölzer geschlagen. In den Seenstaaten bestehen die hauptsächlichsten Waldungen aus weißen Fichten, die im Süden mit Harthölzern gemischt sind. Die Pacificstaaten haben fast ausschließlich Nadelwälder, im nördlichen Teile hauptsächlich mit Douglas Fichte, im südlichen mit gelber Fichte. Von der gesamten Ausbeute entfielen im Jahre 1905 auf Koniferen etwa $\frac{5}{6}$ — davon auf Gelbfichte allein 30 v. H. — und auf Harthölzer etwa $\frac{1}{6}$.

Die amerikanische Holzindustrie hat in 36 Staaten Bedeutung für den Handel. Sie steht in neun Staaten an erster Stelle und in zwölf Staaten an zweiter Stelle unter den Industrien. Bei der Holzindustrie lassen sich drei besondere Gruppen unterscheiden und zwar der Süden, die Seenstaaten und die Pacificstaaten. Im Jahre 1905 wurden an Holz und Holzfabrikaten hergestellt in den

Südstaaten	für	770	Millionen	Mark
Seenstaaten	»	496	»	»
Zentralstaaten	»	403	»	»
Nordoststaaten	»	352	»	»
Pacificstaaten	»	336	»	»
übrigen Staaten	»	68	»	»

Der Sägewarenversand nach allen Ländern der Erde ist ein außerordentlicher und ein Beweis der großen Überlegenheit des amerikanischen Wettbewerbs auf dem Weltmarkt. Die Ausfuhr geht mit 27 v. H. nach Großbritannien und mit 12 v. H. nach Kanada; in dritter Linie folgt Deutschland. Aus den statistischen Ziffern geht hervor, daß die Ausfuhr ihren Höhepunkt noch nicht überschritten hat. Da es indessen kein geregeltes Forstwesen gibt, die Waldungen meist Privateigentum sind und rücksichtslos ausgebeutet werden, zugleich der Inlandbedarf steigt, so ist vielfach die Behauptung aufgestellt worden, daß der Holzverbrauch den Holzzuwachs übersteigt. Infolgedessen beginnt in vielen Staaten schon Holzangel einzutreten, und es steht das gänzliche Verschwinden der wertvollsten Holzarten (Weißfichte des Nordwestens und Neu-Englands, Longleaf Pine des Südens) in naher Aussicht. Amerikas erreichbarer Vorrat an Harthölzern für die Ausfuhr verschwindet ebenfalls sicher in schnellem Umfange. Tatsächlich sind die Preise für Holz infolge des Raubbaues, der Verschwendung im Verbrauch und des mangelnden Nachwuchses andauernd im Steigen begriffen und wird das Rohmaterial von Tag zu Tag teurer. Erstklassige Stämme werden seltener und die Verfrachungskosten der Stämme zur Säge in den meisten Fällen kostspieliger, so daß die Holzpreise in Amerika in die

Höhe gehen und nicht mehr auf dem europäischen Markt zu dem Preise zu kaufen sind, zu dem Hölzer gleicher Art und Beschaffenheit gekauft werden können.

Amerika hat einen außerordentlich hohen Verbrauch auf den Kopf der Bevölkerung. Die Höhe des gegenwärtigen Holzverbrauches wird durch den wirklichen Holzbedarf nicht gerechtfertigt, und die Verschwendung der Nutzholzvorräte in den Vereinigten Staaten ist sehr groß. Zur Verwendung gelangen nur 50 v. H. des Holzes der Bäume, während der Rest verwüstet wird. Der Holzhandel nimmt bei der Reichhaltigkeit der Wälder an Nutzhölzern aller Art und der unbeschränkten Ausnutzung derselben einen bedeutenden Anteil im Außenhandel der Vereinigten Staaten ein. Die Einfuhr von Holz ist in einem, an Hölzern aller Art so reichen Lande, wie es die Vereinigten Staaten sind, auf gewisse Sorten fremder Edelhölzer und auf kanadisches Holz für Bauzwecke und zur Verarbeitung in der Zelluloseindustrie beschränkt. Die Gesamteinfuhr von Holz hatte im Jahre 1900 einen Wert von 92 Millionen Mark, die Ausfuhr einen solchen von 207 Millionen Mark. Die Gesamtausfuhr macht nur 5 v. H. der geschlagenen Holzmenge aus, und es beträgt neuerdings der Überschuß der Ausfuhr über die Einfuhr von Holz nur 1,9 v. H., ist also verschwindend klein. Daraus geht hervor, daß die Vereinigten Staaten bald kein Holzexportland mehr sind und mehr und mehr dazu hinneigen, ein Holzeinfuhrland zu werden. Sie werden nicht lange mehr ein eigentliches Exportland sein, nachdem sie beinahe ebensoviel Holz von Kanada einführen, als sie ausführen. Da sie in Zukunft wohl kaum imstande sein dürften, ihre Holzexport zu vergrößern, kann allenfalls noch Holz aus Kanada bezogen werden. Je mehr der Waldbestand in den Vereinigten Staaten abnimmt, desto mehr werden diese wie auch Europa in Kanada zu kaufen suchen.

Was die Ein- und Ausfuhr von Bau- und Nutzholz anbelangt, so stellte sich der Wert in den letzten Jahren wie folgt:

Jahr	Einfuhr	Ausfuhr
	Millionen Mark	
1906	116,9	232,5
1907	133,6	292,0
1908	152,9	222,1
1909	150,5	174,5
1910	143,4	215,8

Der Wert der Ausfuhr von gesägten, Kanthölzern und anderen Säge- und Schnittwaren nach Deutschland ist vom Jahre 1900 bis 1905 von 17,6 auf 28,8 Millionen Mark, von rohem Holz von 1901 bis 1905 von 0,5 bis auf 4,6 Millionen Mark gestiegen. Über den Wert der Ausfuhr in der späteren Zeit gibt nachstehende Zusammenstellung Auskunft.

Jahr	Nadelholz	Zedernholz	Insgesamt
	Millionen Mark		
1906	18,9	—	—
1907	19,7	—	—
1908	21,3	3,4	24,7
1909	20,3	3,9	24,2
1910	24,8	3,5	28,3
1911	28,3	3,7	32,0

b) Kanada.

Kanada hat einen ungeheuren Reichtum an Waldungen. Neben den Weizenfeldern besteht Kanadas größter Reichtum in seinen Wäldern. Ihren Umfang und ihren Wert auch nur annähernd zu schätzen, ist bisher unmöglich gewesen. Die Berechnungen des Waldgebietes weichen sehr voneinander ab, je nachdem man den niedrigen Buschwald einschließt oder sich auf den Hochwald beschränkt. Nach einer Schätzung vom Jahre 1891 beträgt die gesamte Waldfläche 3 230 000 qkm oder etwa 38 v. H. der Gesamtoberfläche des Landes¹⁾.

Die größten Wälder befinden sich im Osten und fernen Westen, sowie im hohen Norden, während die Ebenen zwischen den großen Seen und dem Felsengebirge größtenteils waldarm sind. Der gesamte Waldbestand war vor mehreren Jahren wie folgt verteilt:

	Gesamtfläche qkm	davon bewaldet qkm	%
Britisch Columbia	990 000	740 000	77
Quebec	589 000	304 000	51
Ontario	587 000	265 000	46
Neubraunschweig	73 000	38 000	53

Etwa die Hälfte der Wälder ist Eigentum der Bundesregierung, und mehr als ein Drittel gehört den Provinzialregierungen.

Der größte Teil der kanadischen Wälder wird noch auf lange Zeit hin unzugänglich sein und kann daher vorläufig wirtschaftlich kaum in Betracht kommen. Von der gesamten Waldfläche ist nur etwa $\frac{1}{3}$ zur Lieferung von Bauholz geeignet und wieder nur ein kleiner Teil dieses Drittels, nämlich das östliche Gebiet, so gelegen, daß es die Vereinigten Staaten und Europa mit Holz versehen kann. Die bedeutendsten Flächen mit marktfähigem Holz sind in Ontario, Quebec und Britisch-Columbia.

In den Waldungen Kanadas sind über 120 verschiedene Baumarten festgestellt worden, darunter zehn Arten von Kiefern, vier Arten von Tannen und vier Arten von Fichten. Im allgemeinen nimmt man an, daß die das Bauholz liefernde Kiefer (red pine) und die für die Papierfabrikation wichtige Sprossenfichte (spruce) am weitesten verbreitet sind. Die letztgenannte soll beinahe die Hälfte des kanadischen Waldbestandes darstellen. Unter den Nadelhölzern sind allgemein zu nennen die Weißfichte (*Picea alba*), die den Kanadabalsam liefernde *Abies balsama*, ferner *Pinus strobus* und verschiedene andere Kiefernarten. Gemischt mit Nadelhölzern treten Laubbäume auf¹⁾.

Ogleich in Kanada nur etwas mehr als $\frac{1}{3}$ der gesamten Forstfläche als ein wirkliches Waldland bezeichnet werden kann, besitzt Kanada einen solch außerordentlichen Waldreichtum, daß es andauernd beinahe alle anderen Länder der Welt hinreichend mit Material versehen kann. Voraussetzung dabei ist jedoch, daß die Behörden der gegenwärtigen Verwüstung durch Axt und Feuer Einhalt gebieten und einen regelrechten Forstbetrieb einführen. Durch die Waldbrände wird zehnmal so viel Holz zerstört als durch die menschliche Ausnutzung. Die ungeheuren Forstbestände werden planlos ausgebeutet, und an eine Aufforstung wurde kaum gedacht. Eine Forstwirtschaft gibt es in Kanada nicht; auch hat ein Bedürfnis nach Wiederaufforstung bis vor kurzem kaum vorgelegen. Die Maßnahmen der Bundes- und Provinzialregierung begnügen sich meist damit, die aus Waldbränden drohenden Gefahren zu verringern.

¹⁾ Siehe Nachtrag.

Nachdem in den Vereinigten Staaten von Amerika durch Raubbau und Feuer mit der Zeit große Gebiete verwüstet worden sind, hat dies warnende Beispiel seit einigen Jahren auch in Kanada dahin geführt, der Erhaltung der Forsten etwas mehr Aufmerksamkeit zuzuwenden. Die Bundesregierung und die Regierung der Provinzen Ontario haben je ein Zentralforstamt eingerichtet. Außerdem besteht seit dem Jahre 1900 eine kanadische Forstgesellschaft, deren Bemühungen darauf gerichtet sind, der Verminderung der Wälder vorzubeugen, eine sachgemäße Verwertung der vorhandenen Bestände anzubahnen und zur Anpflanzung von Bäumen zu ermuntern. Die Regierungen beabsichtigen außerdem, große Strecken Waldlandes als sogenannte Forstreserven unter Aufsicht und Bewirtschaftung zu nehmen. Wenn in Kanada mit seinen außerordentlichen Schätzen an Wald eine geregelte Forstwirtschaft eingeführt würde, kann der achte Teil der kanadischen Wälder bei guter Bewirtschaftung mehr Holz liefern als das ganze Gebiet.

Die Forsten haben eine erhebliche Bedeutung für Kanadas Industrie. Große Mengen von Holz werden in den Sägemühlen und den Holzstoffabriken verarbeitet. Der Gewinn, den die einzelnen Provinzen von den Waldungen haben, ist außerordentlich. Man schätzt das gesamte, durch verschiedene mit dem Schlagen, Sägen und dergl. des Holzes beschäftigte Gewerbe auf einen jährlichen Umsatz von mehr als 440 Millionen Mark und die jährlich gezahlten Löhne auf 120 Millionen Mark. Der Wert der jährlichen Erzeugung der Wälder wurde im Jahre 1891 auf 336 Millionen Mark geschätzt, was einem jährlichen Schlag von 72 250 000 kbm entspricht. Nach der letzten Zählung vom Jahre 1901 hatten die Erzeugnisse der Holzindustrie einschließlich der Papierfabrikation den gleichen Jahreswert. Dabei ist dies nur ein Teil des Wertes und ist nicht eingeschlossen, was die Ansiedler zum unmittelbaren Verbrauch an Bau- und Brennholz den Wäldern entnehmen.

Die Menge und der Gesamtwert der in Kanada gewonnenen Forsterzeugnisse stellte sich im Jahre 1909 wie folgt:

	Art des Materials	In den Waldungen gewonnenes Material Mill. kbf	Wert in Mill. Dollar zu 4,2 Mark
1	Gesägtes Holz, Latten, Dachschindeln	840	87,5
2	Brennholz	1430	45
3	Pfähle, Pfosten und Querhölzer	280	11
4	Holz für Papierfabrikation	150	10
5	Behauene Schwellen	125	5
6	Faßdauben	28	2,5
7	Runde Stämme für Ausfuhr	20	1
8	Rundes Grubenholz	20	1
9	Beschlagenes Holz	3	1
10	Rinde für Gerberzwecke	—	1
11	Verschiedene Erzeugnisse	10	1
	Insgesamt	2906	166 ¹⁾

Der ungeheure Reichtum an Rohmaterial und die rücksichtslose Ausbeutung der Wälder ermöglichen eine außerordentlich große Ausfuhr zu verhältnismäßig niedrigen Preisen. Kanada trat schon früh als Holzausfuhrland auf. Während die Ausfuhr sich anfangs auf England und Westindien beschränkte, traten mit dem Verschwinden der Bestände der Weißkiefer die Vereinigten Staaten in die Reihe der Abnehmer. Für

¹⁾ Siehe Nachtrag.

den Holzhandel Kanadas bilden die Vereinigten Staaten und Großbritannien das Hauptabsatzgebiet; die Ausfuhr nach den übrigen Staaten ist eine verschwindende zu nennen. Von British-Columbien aus geht viel Holz nach den Ländern des Stillen Ozeans, insbesondere nach Ostasien und Südamerika. Der Wert von Erzeugnissen der Holzindustrie belief sich in den einzelnen Jahren auf 33 bis 36 Millionen Dollar. Infolge des bedeutenden Ausfuhrhandels sind ausgedehnte Flächen von reifem Holz in Neu-Schottland, Neu-Braunschweig, Quebec und Ontario sehr entblößt. Kanada hat infolgedessen nur noch einen beschränkten Vorrat an erstklassigem Kiefernmaterial und kann eine mit Pitch pine (meist *Pinus palustris* oder *Pinus resinosa*) gleichartige Ware nicht liefern. Bei der Abnahme in bezug auf Güte und Abmessungen kann es den Anforderungen des europäischen Marktes nach erstklassiger und astfreier Ware nicht mehr genügen. Wenn die Kieferausfuhr Kanadas in gleichem Umfange noch eine Weile andauert, wird man in Europa die Ansprüche herabsetzen oder Preise zahlen müssen, die für die jetzt übliche erste Sorte gezahlt werden¹⁾.

Dem Werte nach belief sich die Ausfuhr von bearbeitetem Bauholz in Dollar im Laufe der letzten 40 Jahre wie folgt:

Jahr	Insgesamt	davon		
		Vereinigte Staaten	Großbritannien	andere Länder
1870	15 185 000	7 622 000	5 684 000	1 879 000
1875	16 466 000	5 090 000	9 199 000	2 178 000
1880	12 606 000	5 013 000	6 037 000	1 556 000
1885	15 907 000	7 907 000	6 007 000	1 993 000
1890	19 745 000	8 279 000	9 724 000	1 743 000
1895	18 305 000	8 812 900	8 089 000	1 404 000
1900	25 030 000	10 334 000	12 945 000	1 751 000
1905	27 940 000	14 141 000	10 647 000	3 153 000
1910	38 491 000	23 928 000	10 025 000	4 538 000 ¹⁾

Demgegenüber steht eine Einfuhr von Holz- und Holzwaren im Werte (in Dollar) von:

Jahr	Insgesamt	davon		
		Vereinigte Staaten	Großbritannien	andere Länder
1875	1 824 000	1 743 000	44 000	37 000
1880	1 014 000	916 000	46 000	52 000
1885	2 152 000	1 929 000	113 000	110 000
1890	2 792 000	2 626 000	78 000	90 000
1895	2 503 000	2 329 000	86 000	88 000
1900	4 996 000	4 807 000	88 000	103 000
1905	8 537 000	8 204 000	121 000	212 000
1910	11 462 000	10 913 000	252 000	299 000

Im Jahre 1910 belief sich der Wert der Einfuhr auf 19,9, derjenige der Ausfuhr von Bau- und Nutzholz auf 198,6 Millionen Mark.

Die Ein- und Ausfuhr der verschiedenen Arten von Forsterzeugnissen von bzw. nach den verschiedenen Ländern betrug in den Jahren 1907 bis 1911 dem Werte nach (in Dollar):

¹⁾ Siehe Nachtrag.

	1907	1908	1909	1910	1911
1. Großbritannien.					
Insgesamt	11 784 000	11 843 000	9 845 000	11 033 000	11 965 000
davon Stämme	39 000	30 000	19 000	39 000	27 000
> bearbeitetes Bauholz.	10 253 000	10 306 000	8 750 000	10 025 000	10 828 000
> Kantholz	1 463 000	1 483 000	1 044 000	908 000	1 023 000
2. Vereinigte Staaten.					
Insgesamt	18 398 000	27 471 000	26 421 000	31 835 000	28 785 000
davon Stämme	421 000	668 000	909 000	959 000	1 162 000
> bearbeitetes Bauholz.	15 265 000	20 819 000	20 253 000	23 928 000	20 641 000
" Kantholz	9 000	28 000	129 000	21 000	12 000
Holz für Papierfabrikation .	1 999 000	4 655 000	4 356 000	6 077 000	6 093 000
3. Sonstige Staaten.					
Insgesamt	3 295 000	4 857 000	3 401 000	4 649 000	4 689 000
davon bearbeitetes Bauholz.	3 193 000	4 766 000	3 376 000	4 538 000	4 667 000
4. Alle Länder.	33 476 000	44 170 000	39 667 000	47 517 000	45 439 000

Werte der Einfuhr:

1. Vereinigte Staaten	5 801 000	10 043 000	6 205 000	8 051 000	12 775 000
2. Andere Länder	59 000	45 000	102 000	48 000	65 000
Insgesamt	5 870 000	10 127 000	6 326 000	8 132 000	12 874 000

12. Australien.

Im Vergleich zu den Harthölzern ist die Menge an Weichhölzern in den Waldungen nicht allein von Neusüdwaies sondern auch überhaupt von Australien verhältnismäßig gering. Infolge Verwendung des Landes zu Ansiedlungszwecken ist z. B. die Native Cedar in in vielen Bezirken vollständig ausgerottet worden. In Neusüdwaies sind die einzigen Arten von schätzbarer Ausdehnung die Cypreßkiefer (*Callistris robusta* und *Callistris calcarata*) und die Hoopkiefer (*Araucaria Cunninghamii*) von den nördlichen Küsten und unteren Tafellandgegenden. Es ist eine bekannte Tatsache, daß der Vorrat an Weichhölzern nicht nur in Neusüdwaies, sondern in ganz Australien weit hinter der Nachfrage zurücksteht. Während das Hartholz in immer zunehmender Menge ausgeführt wird, sind die Weichhölzer des australischen Kontinents, abgesehen von der Zeder, ihres Wuchses wegen und wegen zu geringer Menge nicht geeignet und befähigt, die große Menge des für gewöhnliche Bauzwecke benötigten Materials zu liefern. Von der Gesamtmenge an Handelshölzern entfallen in Neusüdwaies auf Weichholz 1305 Millionen sup f = 3 Millionen Kubikmeter (gegenüber 21 840 Millionen sup f = 51 Millionen Kubikmeter Hartholz). Da nun im Jahre 1907 Weichholz in Stämmen in Höhe von 60 Millionen sup f = 142 000 kbm abgeholzt wurde, so wird unter Zugrundelegung einer gleichen Absatzmenge der Vorrat an Weichhölzern trotz der Fortpflanzung der Cypreßkiefer in wenig mehr als 20 Jahren verbraucht sein. Australien führte deswegen schon früher seine Nutzhölzer aus Schweden und Kalifornien, in späteren Jahren hauptsächlich Oregon Pine aus Kanada sowie Kiefer von Neuseeland ein. Gegenwärtig werden über 120 Millionen sup f = 284 000 kbm Weichhölzer im Werte von nahezu 15 Millionen Mark, welche ungefähr $\frac{3}{5}$ des Bedarfs des Staates entsprechen, jährlich von auswärts

nach Neusüdwales eingeführt. Im Hinblick auf die Tatsache, daß der Vorrat an Koniferenhölzern in der Welt stark abnimmt, wird es in Neusüdwales als eine dringende Notwendigkeit betrachtet, daselbst Weichholzwaldungen anzupflanzen. Demgemäß wird bei wachsender Nachfrage der Ersatz der Zeder und mancher anderer Buscharten durch staatliche Anpflanzungen erforderlich.

In Neuseeland sind die Koniferen die wichtigsten Hölzer und unter diesen Kauri Pine und andere Arten von höchstem kommerziellen Wert. Die großen Kaurifichtenwälder machen den Hauptreichtum der Nordinsel aus. Die Waldungen sind ziemlich gleichmäßig über die ganze Nordinsel verteilt, auf der mittleren Insel folgen sie dem Lauf der alpinen Ketten, welche die westliche Küste einfassen.

C. Harthölzer.

Für die Beschaffung von Hartholz kommen europäische Länder weniger in Frage und ist man im wesentlichen auf andere Erdteile angewiesen.

a) Südöstliches Asien.

Im südöstlichen Asien finden sich Gebiete, welche von tropischen, regengrünen Waldungen bedeckt sind. Statistiken aus dem Jahre 1901 lassen erkennen, daß 208 369 Quadratmeilen oder fast 22 v. H. des gesamten, unter britischer Oberhoheit stehenden Landes Forstland waren. Nach einem Bericht der Forstverwaltung vom Jahre 1904 befanden sich in Birma allein 310 800 qkm Wald. Die Verteilung und der Charakter der Waldungen ist in erster Linie von der Menge des Regenfalles und in zweiter Linie von der Höhenlage abhängig. In den Wäldern Indiens gibt es über 1200 Baumarten, von denen verschiedene hochgeschätzte und vielbegehrte Nutzhölzer liefern. Der Wert der indischen Forsten hat sich in den letzten Jahrzehnten bedeutend gehoben.

Zu den wichtigsten der Nutzhölzer gehört der Teakbaum. Teak, welches ein tropisches Klima erfordert, wird in dem mittleren und südlichen Teil der Halbinsel wie auch in Birma gefunden. Die wichtigsten Waldungen finden sich in den feuchteren Gegenden von Indien, in denen während des Sommers schwere Regenfälle herrschen, während die Winter regenlos sind. Im Innern der indischen Halbinsel, wo der mittlere jährliche Regenfall geringer als 75 cm ist, wird Teak nicht gefunden. Er wächst am besten bei einem jährlichen Regenfall von mehr als 125 cm. Die beste mittlere Temperatur für sein Wachstum liegt zwischen 24 und 25° C.

Der Teakbaum kommt auch noch in Siam in größeren Mengen vor. In Siam sind große Landstriche mit dichtem Wald bedeckt, der Teakholz und andere wertvolle Bauhölzer erzeugt. Der Baum wächst in Siam in den gebirgigen Gegenden nördlich des 17. Breitengrades, wo bei einer durchschnittlichen Regenmenge von etwa 40 cm kein übermäßig feuchtes Klima herrscht. Er findet sich daselbst in Gebirgen bis zu 750 m Höhe. Teakholz kommt außerdem in Java vor. Die bedeutendsten Bestände finden sich in Birma und Siam. Der Teakbaum wächst insbesondere in den großen Waldgebieten Oberbirmas, Obersiams und Cochinchinas in den Quellengebieten des Menam und des Mekong. Die in Annam und Cochinchina auf und jenseits der Wasserscheide zwischen Menam und Mekong kommen wegen ihrer ungünstigen Lage und der großen Beförderungsschwierigkeiten für die Ausbeutung nicht in Betracht.

Der Teakholzbaum kommt niemals in größeren und zusammenhängenden Beständen, sondern nur vereinzelt zwischen einzelnen Baumarten oder in Gruppen vor.

Teakwäldungen als solche sind unbekannt. Als Beweis für das zerstreute Vorkommen der Teakbäume kann der Umstand angesehen werden, daß nach den Angaben der Forstverwaltung in Birma von der gesamten Waldfläche im Jahre 1904 nur 218 466 Tonnen von je 1,4 qkm ausgebeutet wurden. Auf 2,5 qkm Waldfläche entfielen somit nur $1\frac{3}{4}$ Tonnen entsprechend etwa einem Baum auf 5 qkm.

Die hinterirdischen Wälder, in denen der Baum gegenwärtig noch in reicheren Beständen vorkommt, erscheinen im Verhältnis zu der stets wachsenden Nachfrage ziemlich beschränkt. Die an den Flußufern gelegenen Wälder sind abgeholzt. Die allzu starke Abholzung des Teakbaumes in den bequemen Lagen hat Veranlassung gegeben, den Wäldern in neuester Zeit große Aufmerksamkeit zu schenken. Es wird daher für die Erhaltung der als Staatseigentum erklärten Waldreserven, namentlich der wertvollen Teakbestände gesorgt. Versuchsweise sind auch Anpflanzungen auf näher und tiefer gelegenen Alluvialboden vorgenommen worden. In Birma wird das Teakholz scharf durch die Regierung geschützt und entweder im Eigenbetriebe geschlagen, oder es werden die verschiedenen Wäldungen an Holzfirmen auf eine begrenzte Zeit überlassen. Kein Baum unter 1,8 m Umfang darf gefällt werden. Das Fällen und Austrocknen des Holzes wird durch Beamte der Forstverwaltung überwacht.

In Siam erfolgte die Gewinnung des Holzes bis zum Jahre 1896 in ziemlich wilder und regelloser Weise, und es wurde viel minderwertiges, noch nicht schlagreifes Holz von geringem Umfange geschlagen. Von da ab wurde der Raubbau eingeschränkt. Die Bedingungen in der Erteilung von Abholzberechtigungen wurden verschärft und einschneidende Vorschriften im Interesse des Forstschutzes erlassen. So wurde z. B. seit dem Jahre 1897 der Mindestumfang der zu fällenden Bäume von 75 cm auf 190 cm festgesetzt. Infolge der schützenden Maßnahmen ist das Holz vollwertiger geworden und hat den Ruf des siamesischen Teakholzes erhöht. Obgleich in Siam die Holzberechtigungen wie in Birma zum größten Teil in wilden, entlegenen Gegenden liegen, zeigt die stets steigende Ausfuhr, daß der unerforschte Reichtum der Bestände kein geringer sein kann. Die übermäßige Ausnutzung der Wäldungen in Verbindung mit nicht entsprechender Aufforstung in den vergangenen Jahren hat indessen dazu geführt, daß die Holzertügnisse sich von Jahr zu Jahr vermindern. Außerdem sind mit Rücksicht hierauf strengere Vorschriften über das Schlagen des Holzes erlassen worden. In Java ist die Ausbeutung der Djatiwälder (Teakholz) Monopol der Regierung.

Während man in nördlichen Gegenden die Bäume im Winter fällt und die Winterkälte höherer Breiten auf sie einwirken läßt, um das Holz vor der Trockenfäule zu schützen, muß in tropischen und subtropischen Gegenden ein anderes Verfahren zur Anwendung gelangen. Zu diesem Zweck werden die Bäume geringelt, d. h. es wird der zum Abhauen bestimmte Baum im unteren Teil des Stammes und in geringer Höhe vom Erdboden in seiner Rinde und dem Splintholz mit einem kreisförmigen Einschnitt versehen. Dadurch wird der Saftumlauf unterbunden, und der Baum stirbt nach Verlauf von 2 Jahren völlig ab. Erst dann wird er gefällt.

Da der Teakholzbaum vornehmlich an felsigen und äußerst schwer zugänglichen Abhängen inmitten der Urwälder wächst, stößt die Gewinnung des Holzes in den unwegsamen Gebirgswäldern und die Beförderung der Stämme zur See auf große Naturhindernisse und Verkehrsschwierigkeiten. Die mächtigen Stämme werden durch Elefanten über Gestrüpp und Gestein die Abhänge hinab bis zu dem nächsten Gebirgsbach geschleift. Da diese in trockenen Jahreszeiten und Jahren nicht hinreichend Wasser enthalten, muß mit dem Flößen der einzelnen Stämme gewartet werden, bis bei Ein-

tritt der Regenzeit die kleinen Wasserläufe anschwellen. Der Flößung stellen sich bei Stromschnellen, Untiefen und Biegungen der kleinen Gebirgswässer große Hindernisse entgegen. Um diese zu überwinden, bedient man sich wiederum der Elefanten. Diese entwirren die in Stauung geratenen Stämme, indem sie einen quergetriebenen Riesenbaum durch beständiges Anheben, Schieben und Stoßen mit dem Rüssel seiner Länge nach wieder in die Richtung des Fahrwassers bringen oder den Stamm über das Hindernis wegheben und schieben. Auf diese Weise geht die Beförderung der Stämme während der Regenzeit nur langsam voran und dauert so lange, bis sie endlich an eine größere und wirklich flößbare Verzweigung des Menam und seiner Nebenflüsse gelangen. Auf den wasserreicheren unteren Flußläufen werden sie von Menschen allein geflößt, dann zu größeren Flößen vereinigt und gelangen weiter stromab in die Sägewerke nach Bangkok. Von dem etwa 480 km langen Flußweg von den Gebirgswäldern bis nach Bangkok entfallen etwa 240 km auf den oberen und 240 km auf den unteren Flußlauf. In günstigen Fällen, d. h. wasserreichen Jahren nimmt die Flößung auf der ersten Strecke etwa 4 und auf der letzten Strecke etwa 2 bis 2½ Monate in Anspruch. Da nahezu die Hälfte trockene Jahre sind, bleiben die schweren Rundhölzer an den ausgetrockneten Bach- und Flußbetten 2 Jahre und länger liegen. Bis der Teakbaum von der Ursprungsstelle nach Bangkok und in den Handel gelangt, vergeht im günstigsten Falle ein Zeitraum von 3½ Jahren, manchmal auch bis zu 7 Jahren.

Das meiste Holz wird in Bangkok verarbeitet. Die Verarbeitung erfolgt meistens in der Form von Balken und Brettern. Aus den übrigbleibenden Enden und Stümpfen sucht man nach Möglichkeit brauchbare Hölzer von geringerem Werte zu schneiden.

Als Ausfuhrhäfen kommen Birma, Rangoon und Moulmein, in Siam Bangkok in Betracht. Teakholz von Nordsiam wird auch nach Birma ausgeführt.

Das Holz wird zum Teil in Asien verbreitet, aber auch in großen Mengen nach Europa und Nordamerika ausgeführt, und bildet das Teakholz im Handel einen lohnenden Gegenstand der Ausfuhr.

Die indische Holz Ausfuhr zeigt bei verhältnismäßig geringem Betrage ein stetiges Wachsen. Sie besteht zu fast 90 v. H. aus birmanischem Teakholz. Der Wert der gesamten Holz Ausfuhr belief sich jährlich in dem Zeitraum von

1870 bis 1874	auf	3 480 000	Rupien	zu	etwa	je	1,9	Mark
1875 » 1879	»	3 890 000	»	»	»	»	»	»
1880 » 1884	»	5 880 000	»	»	»	»	»	»
1885 » 1889	»	5 550 000	»	»	»	»	»	»
1890 » 1894	»	6 230 000	»	»	»	»	»	»
1895 » 1900	»	9 710 000	»	»	»	»	»	»

Die indische Holz Ausfuhr hat sich infolge des stark vermehrten Schiffbaues in den großen Kulturstaaten bei guten Preisen stets vergrößern können. Dabei ging die Hauptmasse des Holzes nach England, welches volle zwei Drittel vom Werte der Gesamtausfuhr bezog. Teakholz ist der zweitgrößte Ausfuhrartikel in Birma.

Die gesamte indische Teakholz Ausfuhr nach Europa belief sich in dem Jahrzehnt von 1890 bis 1900 im jährlichen Durchschnitt auf rund 60 000 loads oder 85 200 kbm. Hiervon entfielen auf die beiden birmanischen Häfen 78 v. H. und auf Siam, oder was dasselbe ist, auf Bangkok 22 v. H. Rangoon allein lieferte 54 und Moulmein 24 v. H. In den letzten Jahrzehnten ist der indischen Ausfuhr in der siamesischen Teakholz Ausfuhr ein namhafter Wettbewerb erwachsen. Sie erreichte bereits im Jahre 1900

den halben Jahresbetrag der indischen. In der Ausfuhrstatistik Siams nimmt das Teakholz nach dem Reis die erste Stelle ein. Die Ausfuhr erreichte über Bangkok allein 1905 sogar die beträchtliche Höhe von rund 100000 Tonnen mit einem Werte von etwa 15 Millionen Mark. Zu diesen Beträgen treten noch diejenigen der nicht unerheblichen Ausfuhr über die birmanische Grenze des Landes hinzu. In den weiteren 3 Jahren blieb der Wert der Ausfuhr über Bangkok ziemlich gleich und betrug jeweils zwischen 13 bis 14 Millionen Tikals zu rund 1,5 Mark. Die Ausfuhr von Teakholz aus Siam belief sich nach Angaben der Zollverwaltung im Jahre 1908 auf 76930 Tonnen im Werte von 11,8 Millionen Tikals, oder etwa 11 v. H. der Gesamtausfuhr, 1909 dagegen auf 76090 Tonnen im Werte von 7 Millionen Tikals. Während die Ausfuhr der Menge nach nur in geringem Maße gesunken ist, ist dem Werte nach ein Rückgang von etwa 5 Millionen Tikals zu verzeichnen, und hat sich auch das Gesamtbild des siamesischen Außenhandels insofern verschoben, als die Teakholzausfuhr nur noch 7 v. H. der Gesamtausfuhr ausmacht. Die Ursache ist nicht auf Gründe sachlicher Art zurückzuführen, da die Beschaffenheit des zur Ausfuhr gelangenden Holzes sich nach Angabe von Fachleuten nicht gemindert hat, außerdem auch der Preis vom Jahre 1873 bis zum Jahre 1907 im Verhältnis von 100 zu 208 gestiegen und der Wert des Teakholzes auch jetzt allgemein im Steigen begriffen ist. Dagegen hat die Zollbehörde eine neue Schätzungsweise vorgenommen und den Wert des Holzes niedriger als früher eingesetzt. Von der gesamten Teakholzausfuhr des Jahres 1909 entfielen auf:

Viereckige Balken	53 200	Tonnen	im	Werte	von	4720 000	Tik.
Planken	6 060	»	»	»	»	975 000	»
Geringere Bretter	9 008	»	»	»	»	767 000	»
Anderes Holz	6 900	»	»	»	»	465 000	»

Hauptabnehmer in Balken waren Indien, Hongkong und Ceylon mit zusammen 43000 und Großbritannien mit 6700 Tonnen. Die Ausfuhr nach Deutschland belief sich auf 500 Tonnen. Von Teakholzplanken gingen nach Großbritannien 2137 Tonnen, nach Deutschland etwa 100 Tonnen. Von Nordsiam nach Birma wurde Teakholz im Werte von 1,4 Millionen Rupien zu je 1,35 Mark ausgeführt.

Die Ausfuhr von Teak- oder Djatiholz aus Java hat Fortschritte gemacht. Im Laufe der Jahre sind auch größere Mengen von Java auf den europäischen Markt gebracht worden. Das Holz kommt bei der Ausfuhr hauptsächlich in Form von Eisenbahnschwellen sowie von Brettern und Balken für Schiffbau- und Zimmerzwecke in Betracht. Der Wert der Ausfuhr belief sich in den Jahren 1908 und 1909 auf nahezu 2,5 Millionen Gulden. Hauptabnehmer waren Britisch-Indien mit 660000, die Niederlande mit 405000 und Großbritannien mit 183000 Gulden. Nach Deutschland wurde unmittelbar nur Teakholz im Werte von 119000 Gulden geliefert.

b) Australien.

Das Festland Australien umfaßt in politischer Hinsicht 5 britisch-australische Kolonien, und zwar im östlichen Teile die Kolonien Queensland mit der Hauptstadt Brisbane, Neusüdwaales mit der Hauptstadt Sydney und Victoria mit der Hauptstadt Melbourne, im westlichen Teile die Kolonie Westaustralien mit der Hauptstadt Perth und dazwischen die Kolonie Südastralien mit der Hauptstadt Adelaide. Zu Australien zählen ferner noch die Inseln Tasmanien und Neuseeland.

Australien ist ein ausgedehntes Tafelland, welches im Osten durchschnittlich 650 m, im Westen 300 bis 500 m über dem Meeresspiegel liegt und in der Mitte ein-

gesenkt ist. Um das Innere herum liegen vorzugsweise entlang den Küsten des Kontinents die Bergländer. Die ausgedehntesten Gebirgszüge finden sich im Osten des Landes in den Kolonien Victoria, Neusüdwales und Queensland unter den Namen Great Dividing Range oder großes Scheidegebirge mit einer Reihe von seitlichen Verzweigungen. Den Anfang bildet die große Bergkette im westlichen Teil von Victoria, welche daselbst als australische Pyrenäen oder Grampians, weiter östlich australische Alpen genannt wird. Dieselbe geht in einer Entfernung von 100 bis 130 km der Ostküste entlang und zerlegt die Kolonie in zwei Teile, von denen die östliche südlich des Gebirges die Provinz Gippsland umfaßt. Die Höhe dieses Gebirgszuges beträgt durchschnittlich etwa 900 m, steigt gegen die Grenze von Neusüdwales bis zu 1500 und 1800 m und erreicht im oberen Lauf des Murrayflusses in den Bergen Kosciusko und Townsend die höchsten Erhebungen bis zu 2200 m. Die Höhenzüge des Scheidegebirges ziehen sich dann in der Richtung von Süden nach Norden durch Neusüdwales und erreichen in einer Reihe von Bergketten, welche in einem Abstand von 50 bis 160 km der Küste parallel laufen, in den blauen Bergen westlich von Sydney Höhen von 750 bis 1200 m, welche der Überschreitung große Hindernisse entgegensetzen. Weiter nördlich befinden sich Höhen von 1200 bis 1500, vereinzelt bis zu 2400 m. Die Great Dividingkette besteht aus mehreren Hauptketten und zahlreichen kleineren Ausläufern. Östlich von derselben laufen in beträchtlicher Entfernung und gleichlaufend damit kleinere Hügelzüge unter den Namen Coast Range. Das bergige Gebiet bildet die Wasserscheide des Landes und enthält die Quellen für beinahe alle Flüsse des Staates. Zahlreiche Flüsse wenden sich durch die östlichen Gefilde in die See, während die großen Flüsse Darling, Lachlem, Murrumbidgee und Murray mit ihren Nebenflüssen zu dem westlichen Gelände ziehen. Die Dividing Ranges setzen sich weiter der Ostküste entlang durch das südliche Queensland bis zum 21° südlicher Breite fort und teilen sich daselbst in eine nördliche und eine westliche Abzweigung.

An der Westküste Australiens fehlen die höheren Bergketten fast ganz, und nur an den südlichen Teil der Westküste ziehen in einem Abstände von etwa 20 bis 30 km vom Meere verschiedene, aus mehreren parallelen Bergzügen zusammengesetzte Bergketten, Darling Ranges, entlang. Auf dem hohen Ostrand der Hochebene erheben sich einige, etwa 1000 m hohe Berge; dann senkt sich das Land allmählich zu einer fast wasserlosen Sandwüste.

Die Abfälle der Bergländer sind in Australien von Westen nach Osten von sehr verschiedener Bildung. An der Ostküste ist die Senkung des Gebirges gegen Westen zu sanft und allmählich und bildet eine Art unvollkommener Stufenbildung. Nach der Küste zu dagegen fallen die Bergzüge rasch, steil und schroff, zuweilen senkrecht ab und senken sich zu einem schmalen Küstenvorland. Während das Tafelland von steilen, tiefen und kaum zugänglichen Schluchten durchschnitten wird, wird das Küstenvorland von größeren und kleineren, zugleich kurzen Küstenflüssen durchzogen, welche infolge des starken Gefälles sehr reißend und in ihrem Wasserstande sehr schwankend sind. Bei größeren Regenfällen überschwemmen sie das umliegende Land und richten auf den fruchtbaren Uferlandschaften oft große Verwüstungen an. Die Mündungen der Flüsse sind infolge der vorgelagerten und sehr veränderlichen Sandbarren verschlammt, so daß die Schifffahrt mit Gefahren verknüpft ist. Bei der weit eindringenden Flut des Meeres sind indessen einige Flüsse in ihrem Unterlauf auf kurze Strecken mit kleineren Küstendampfern mehr oder weniger befahrbar.

Das Tafelland der Westküste bricht auch dort stellenweise unvermittelt zum Küstenstrich ab, und es gehen auf diesem zahlreiche Flüsse den Gestaden zu. Die Flüsse

sind jedoch selten mit Wasser gefüllt und daher in ihren Mündungen in der Regel unzugänglich. Die einzige Wasserstraße von Bedeutung ist der Schwänenfluß.

Der verschiedenartigen Bodengestaltung des Kontinents entspricht auch die Niederschlagshöhe in den einzelnen Gebieten. Durch die zahlreichen Bergketten im Osten von Neusüdwaies zerfällt das Land in einen feuchten, subtropischen, östlichen Küstenstrich mit sehr reicher Flora, einen bergigen Bezirk mit reichen und fruchtbaren Tafelländern und einen trockenen westlichen Teil — die binnenländischen Gegenden — mit sehr dürftiger Flora, der zu den sog. scrubs, Gras- und Buschsteppen in den gewöhnlichen Beständen neigt. Das längs der ganzen Küste in einer Breite von 70 bis 100 km entlangziehende wellenförmige Küstenland liegt in einer regenreichen Zone und hat durchweg fruchtbaren Boden, der sich besonders für landwirtschaftliche Zwecke eignet. Westlich von diesem, nach dem Innern durch eine Bergkette begrenzten Landstrich liegt das zweite, dem Flächeninhalt nach größte Gebiet des Staates, eine große Hochebene, in dem die Regenfälle nicht annähernd so zahlreich als an der Küste sind und das nur für Viehzucht in Betracht kommt. Im westlichen Teil des Staates befinden sich auf 4 Längengraden von der Grenze die weiten, den größten Teil der Kolonie einnehmenden Ebenen. Diese bilden dasjenige Gebiet, das nur geringe Regenfälle aufweist und fast beständig von Dürren heimgesucht wird. Der Regenfall erreicht an der bergigen Ostküste hohe Werte und nimmt nach dem Binnenlande zu überraschend schnell ab. So ist in Neusüdwaies der Abfall der Hochebene und die vorhängende Küste regenreich. Die Jahresmenge steigt oft über 100 cm und beträgt in Sydney in der Regel 120 bis 130 cm, während die mittlere Regenhöhe auf dem Tafellande 80 cm und in der westlichen Tiefebene im Durchschnitt 51 cm beträgt. Insgesamt schwankt die Regenhöhe zwischen 163 cm an der Ostküste und 23 cm in der Nordwestecke des Staates. Noch bedeutsamer sind die Regenmengen an den nahe der Küste gelegenen Erhebungen in Queensland. Während die mittlere Regenmenge in der Regel 160 cm beträgt, ist der Ostabhang des am höchsten gelegenen Berglandes der regenreichste Bezirk Australiens, der eine Menge von nicht unter 250 cm erhält. Aber in derselben Gegend geht auch die Minderung des Niederschlages in besonders ausgeprägtem Maße vonstatten, und die jährliche Regenmenge beträgt im Innern etwa 50 bis 75 cm. Die Küstenstädte weisen 150 bis 175, Brisbane im Mittel 125 cm auf. — In der Küstengegend von Victoria beläuft sich der jährliche Regenfall auf 50 bis 100 cm, in Südaustralien auf 38 bis 50 cm. Melbourne hat eine Regenhöhe von 65 cm und Adelaide eine solche von 53 cm. — In dem südwestlichen Teil von Westaustralien schwankt die Regenhöhe zwischen 85 und 100 cm. Die Regenmengen sind besonders am Südwestkap ergiebig, wo sie 100 cm überstiegen, während der durchschnittliche Regenfall in Perth 84 cm beträgt.

Das Klima in Neusüdwaies gleicht dem Südeuropas. Im Küstenstrich beträgt die Durchschnittstemperatur 19°, in den gebirgigen Teilen, wo das Thermometer unter Null fällt, beträgt die Durchschnittstemperatur 12,5°, in den westlichen Ebenen dagegen 18° und erreicht bisweilen 50° im Schatten. In Perth schwankt der äußerste Thermometerstand zwischen 0,4 und 44° C.

Die Insel Tasmanien wird von Norden nach Süden von zwei Gebirgsketten mit zahlreichen Ausläufern durchzogen, welche in 1500 m ihre größten Höhen erreichen. Zwischen den Gebirgsketten erhebt sich der Boden zu einer zentralen Hochebene, auf denen das Wasser in Seen aufgespeichert wird. Im Osten befinden sich alle großen Seen der Kolonie, aus welchen die meisten Flüsse kommen. Die Flüsse bilden im oberen Lauf bei starkem Fall viele Quellen für motorische Kraft, sind aber im unteren

Lauf schiffbar. Das Klima ist feucht, und das Wachstum der Eukalypten ist ein Zeichen für das milde und mäßige Klima Tasmaniens. Der Regenfall schwankt in den verschiedenen Landstrichen zwischen 50 bis 120 cm jährlich.

In Australien ist die eigentliche Forstregion fast vollständig an der Küste gelegen. Die bedeutendsten Baumarten sind auf die in mäßiger Entfernung der Küste folgenden und ausgedehnten Berg- und Hügelketten sowie auf die Tafelländer und niedrig gelegenen Hügel beschränkt, welche sich von diesen gegen die Küstenlinien erstrecken. In Victoria, Neusüdwaies und Queensland folgen die Waldungen in einem oft mehrere hundert km breiten Streifen der Küstenlinie. Die schönsten Forstbestände werden in Neusüdwaies und Queensland zwischen dem Scheidegebirge und dem Ozean gefunden. In Westaustralien sind die verschiedenen Gebirgsketten mit großartigen Forsten bedeckt, die systematisch ausgenutzt werden. Wo die Bergkette des Darling nahe an den Ozean herantritt, erstreckt sich das Waldland auf eine größere Entfernung in das Binnenland hinein. Die Grenzen desselben sind durch eine größere Regenhöhe und ein mehr gemäßigtes Klima genau bezeichnet. In Tasmanien zeigen die Gebirgsketten geschlossene Waldbestände, und Tasmanien zeichnet sich durch großen Holzreichtum aus. Die Ausdehnung der Waldungen erstreckt sich ungefähr auf $\frac{2}{3}$ der gesamten Fläche der Insel. Es ist ein Land der Wälder, und diese dehnen sich an manchen Stellen bis zur Wasserscheide aus.

Wie aus der nachstehenden Zusammenstellung hervorgeht, ist die Verteilung und Größe der Waldflächen sowie der Forstreserven, d. h. der von der Besiedlung ausgeschlossenen und für den heranwachsenden Baumwuchs vorgesehenen Flächen in den einzelnen Kolonien sehr verschiedenartig.

	Kolonie	Flächen- inhalt qkm	Wald- fläche qkm	Forst- reserven qkm	Anteil der	
					Waldfläche	Forstreserve
					an der Bodenfläche in %	
1	Neusüdwaies	805 000	60 000	30 600	7,6	3,9
2	Victoria	223 000	47 200	16 600	21,0	7,4
3	Queensland	1 731 000	160 000	14 500	9,0	0,9
4	Südastralien	2 340 000	15 200	600	0,7	0,03
5	Westaustralien	2 528 000	81 600	45 000	3,3	17,9
6	Tasmanien	68 000	44 000	4 000	65,6	6,0
	Staatenbund zusammen . .	7 700 000	408 000	111 000	5,4	
7	Neuseeland	271 000	82 300	4 760	30,0	
	Insgesamt	7 971 000	490 300	115 760		

Zum Vergleich möge angeführt sein, daß das Deutsche Reich 540 000 qkm, das Königreich Preußen rund 350 000 qkm und Bayern rund 76 000 qkm umfaßt. Die mit marktfähigem Holz bedeckten Waldflächen in ganz Australien entsprechen somit etwa $\frac{10}{11}$ der Gesamtfläche des deutschen Reiches, diejenigen in Queensland etwa der Hälfte und in Westaustralien nicht ganz dem vierten Teil der Landesfläche Preußens oder etwas mehr als der Landesfläche von Bayern. Die Waldflächen der übrigen Kolonien sind noch geringer. Im übrigen entsprechen die Waldflächen von marktfähigem Holz in Queensland der doppelten Waldfläche von Norwegen, in Westaustralien sind sie von gleicher Größe und in Neusüdwaies belaufen sie sich auf etwa $\frac{3}{4}$ derjenigen Norwegens. Da nun die Waldbestände in einzelnen Landesstrichen Australiens Weich- und Harthölzer gleichzeitig umfassen, die Waldfläche in Norwegen im Vergleich zu

den sonstigen Staaten Nordeuropas auch nur gering ist, geht hieraus hervor, daß die Vorräte an australischem Hartholz wesentlich geringer sind als diejenigen von nordischem Weichholz.

Die Holzindustrie ist in großem Maße in Westaustralien, Neusüdwaales und Queensland durchgeführt und hat sich besonders in Westaustralien entwickelt.

Über den gesamten Holzhandel in den einzelnen Staaten des Australischen Bundes liegen statistische Unterlagen vor, die mehr oder weniger zuverlässig sind. So sind beispielsweise die Unterlagen über die Menge und den Wert des in den einzelnen Staaten des Australischen Bundes gehauenen und gesägten Holzes noch sehr unvollkommen, und daher beruhen die vorliegenden Ziffern in einigen Fällen nur auf Schätzungen. In bezug auf die Menge des in dem Zeitraum von 1906 bis 1910 gehauenen und gesägten Holzes ergibt sich folgendes:

Staat	Mengen in 1000 sup. feet.				
	1906	1907	1908	1909	1910
Neusüdwaales	119 337	122 998	123 152	134 070	138 845
Victoria	51 103	55 873	54 652	50 000	51 000
Queensland	82 802	91 752	100 760	108 391	116 438
Südaustralien	131	143	436	241	210
Westaustralien	136 295	110 395	165 766	171 825	133 631
Tasmanien	39 500	35 228	44 335	45 035	54 933
Austral. Bund	429 166	416 389	489 051	500 561	495 057

Über den Wert des behauenen und gesägten Holzes liegen jährliche Angaben nur von Südaustralien und Tasmanien vor. Diejenigen von Neusüdwaales beruhen auf Schätzungen. In Victoria, Westaustralien und Queensland wurde nur die in den Sägemühlen behandelte Holzmenge festgestellt. Danach ergaben sich nachstehende Werte in £:

Staat	1906	1907	1908	1909	1910
Südaustralien	230	815	1 084	411	330
Tasmanien*	75 817	110 689	93 762	138 492	194 106
Neusüdwaales	—	1 440 000	763 241	801 456	891 111
Victoria	153 309	181 590	177 460	189 130	248 315
Westaustralien	—	—	763 241	1 105 108	681 213
Queensland	—	—	665 350	736 578	858 741

Über die Einfuhr von bearbeitetem Holz nach dem Australischen Bund von 1907 bis 1910 liegen folgende Ziffern vor:

Ursprungsland	Mengen in 1000 sup. f.				Wert in £			
	1907	1908	1909	1910	1907	1908	1909	1910
Norwegen	52 377	35 655	41 759	48 465	303 200	228 320	258 060	338 924
Schweden	7 122	7 623	12 104	13 648	48 056	50 356	84 752	100 968
Vereinigte Staaten	1 701	1 661	1 361	1 748	19 950	20 079	15 985	21 510
Andere fremde Länder . . .	1 153	221	542	232	4 730	2 000	4 757	4 280
Großbritannien	46	12	14	12	553	334	298	400
Neuseeland	18	33	—	2	111	432	—	30
Andere britische Kolonien	5	—	50	39	32	—	602	633
Insgesamt	62 432	45 206	55 830	64 148	376 605	301 523	364 455	466 754

Die Einfuhr von unbearbeitetem Holz einschließlich Stämmen gestaltete sich in demselben Zeitraum wie folgt:

Ursprungsland	Mengen in 1000 sup. f.				Wert in £			
	1907	1908	1909	1910	1907	1908	1909	1910
Vereinigte Staaten	119 499	147 463	101 434	156 219	631 293	754 780	531 116	835 614
Neuseeland	69 112	82 034	69 960	70 605	395 043	498 087	458 456	416 630
Japan	12 290	9 200	6 990	7 139	33 966	34 429	28 590	29 127
Kanada	7 934	8 613	17 000	15 585	32 004	36 020	74 113	68 308
Schweden	6 268	4 229	4 712	6 507	39 269	29 693	44 187	44 378
Norwegen	2 299	5 008	3 895	6 104	13 957	31 997	26 228	43 065
Rußland	1 367	8 851	6 598	14 879	10 364	51 045	37 147	83 408
Dazu andere Länder . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Insgesamt	220 031	267 047	211 805	278 675	1 176 165	1 465 585	1 209 691	1 542 178

Was Bauholz anbelangt, so ergibt sich für die Ein- und Ausfuhr in den Australischen Bund in dem Zeitraum von 1906 bis 1910 das nachstehende:

	Menge in 1000 sup. feet.					Wert in £				
	1906	1907	1908	1909	1910	1906	1907	1908	1909	1910

1. Ausfuhr:

Behandeltes Holz	746	670	702	1 281	991	6 886	6 600	7 440	12 100	11 400
Unbehandeltes Holz	154 442	115 347	145 953	148 963	142 833	979 530	760 124	999 200	981 800	976 360
Stämme	1 741	4 261	3 326	4 254	2 195	12 660	22 475	18 610	23 690	16 770

2. Einfuhr:

Behandeltes Holz	48 210	62 431	48 104	57 924	65 609	311 358	376 605	325 000	377 000	478 000
Unbehandeltes Holz	200 434	207 579	250 465	200 469	257 007	948 000	1 141 200	1 388 200	1 158 500	1 432 300
Stämme	1 134	12 451	16 581	11 336	21 667	5 350	34 966	77 361	51 246	109 877

3. Überschuß der Einfuhr über die Ausfuhr:

Behandeltes Holz	47 463	61 762	47 402	56 644	64 619	304 472	370 000	317 600	364 600	466 770
Unbehandeltes Holz	46 011	92 232	104 512	52 406	114 174	-31 510	381 100	389 000	177 000	456 000
Stämme	- 606	8 190	13 255	7 081	19 472	-7 300	12 500	58 800	27 600	93 100

In bezug auf den Wert des auswärtigen Handels folgen von den hauptsächlichsten Holz ausführenden Kolonien der Reihe nach Westaustralien, Neuseeland, Neusüdwales, Tasmanien und Queensland.

Die Ausfuhr von unbearbeitetem (gesägtem) Holz aus dem Australischen Bund nach den einzelnen Bestimmungsländern gestaltete sich in dem Zeitraum von 1906 bis 1910 in nachstehender Weise:

	Menge in 1000 sup. feet.					Wert in £				
	1906	1907	1908	1909	1910	1906	1907	1908	1909	1910
Gesamtausfuhr	154 422	115 347	145 954	148 064	148 834	979 530	760 124	999 200	981 770	976 355
davon nach										
Indien	63 249	40 304	39 995	55 367	44 852	384 463	266 801	276 821	364 430	300 411
Neuseeland	17 705	22 212	36 664	25 424	20 766	120 480	151 985	248 636	172 705	147 314

	Menge in 1000 sup. feet.					Wert in £				
	1906	1907	1908	1909	1910	1906	1907	1908	1909	1910
Großbritannien . .	25 561	14 156	20 760	21 689	10 879	167 081	88 010	139 223	151 724	77 003
Südafrika	6 282	6 503	1 104	3 768	11 687	35 211	36 693	7 234	24 712	80 223
Uruguay	6 137	4 815	9 300	3 900	6 240	40 912	32 073	62 000	25 960	41 600
Deutschland	3 990	2 200	4 620	2 000	1 940	32 720	19 800	37 350	18 000	18 600
Portug. Ostafrika .	3 262	825	1 296	3 539	4 720	18 636	5 040	7 720	24 230	31 036
Belgien	509	1 286	2 515	1 820	3 535	3 913	7 650	19 618	12 154	24 870
Philippinen	2 394	10 590	4 820	300	3 282	12 560	64 426	30 850	3 370	21 130

Außerdem kommt noch eine Anzahl weiterer Länder mit kleineren Beträgen in Betracht.

Bei der großen Ausdehnung des australischen Festlandes bestehen in den einzelnen Kolonien große Verschiedenheiten in den örtlichen Verhältnissen.

1. Neusüdwaales.

Baumbestände und ihre Ausnutzung.

Die auf etwa 60 bis 80000 qkm geschätzte Waldfläche von Neusüdwaales entspricht etwa 10 v. H. der Gesamtfläche des Staates. Der Anteil an der Gesamtfläche ist somit geringer als in den europäischen Ländern mit Ausnahme von Großbritannien. Je nach der Art des Waldbestandes unterscheidet man drei Gruppen mit verschiedenen Hölzern, und zwar:

1. Offene Wälder mit Myrtazeen und besonders Eukalypten, welche allgemein die besten Harthölzer enthalten.
2. Wälder, mit viel Unterholz und Baumfarren und dergl. durchsetzt, welche besonders günstig für Zedern, Araukarien und dergl. sind und die besten Weichhölzer enthalten,
3. Strauchwälder von außerordentlichen Ausdehnungen, welche aus Dickicht mit 10 m hohem Busch bestehen und einige Eukalyptus- und Akazienarten enthalten.

Im Innern Australiens herrschen ausgedehnte immergrüne Buschformationen, die aus dichtem stacheligem Gebüsch bestehen und je nach der geographischen und klimatischen Lage aus Akazien oder dichtsträuchigen Arten von Eucalyptus gebildet und von den Bewohnern des Landes unter dem Namen scrub zusammengefaßt werden.

Die Strauchwälder, welche sich meist in dem westlichen Teil der Kolonie befinden, umfassen die roten, schwarzen und weißen Abarten der Zypressenkiefer mit manchen Arten von Akazien und Eukalypten. Die Kiefern und einige Eukalypten haben für örtliche Bauzwecke und Einfriedigungen Verwendung gefunden, sind darüber hinaus jedoch nicht von kommerziellem Wert. Die Dickichtwälder nehmen einen ausgedehnten Landstrich zwischen Scheidegebirge und der Küste ein. In diesen Gegenden wachsen einige der schönsten Arten für feinere Tischlerarbeiten und Fournierhölzer, wie die rote Zeder, Rosenholz, seidene Eiche, Buche, roter Bohnenbaum, Breiapfelbaum, Moresonbay-Feigenbäume, Palmen und Farrenkrautbäume. In Verbindung damit gibt es ausgedehnte Bestände der kolonialen oder Ringkiefer und der braunen oder Bohnenkiefer.

Die erste Gruppe, welche in jeglicher Formation gefunden wird, hat die größte Ausdehnung. Sie umfaßt die besten Hölzer, wie manche Arten von Eucalyptus, Angophora und andere Arten der natürlichen Familie der Myrthen. Unter den Hart-

hölzern findet sich Red Gum in der Regel dem Lauf der Flüsse entlang, während andere Arten, wie Ironbark, Blackbutt, Tallowwood, Spotted Gum, Grey Box, Red Mahogany, Forest Red Gum, Sidney Blue Gum und Turpentine, auf den rauen, steinig, bergigen und hügeligen Bergrücken mit ihren geschützten Schluchten gefunden werden. Ungeachtet früherer Vernachlässigung und großer Ausdehnung der zerstörten Forstbestände von Neusüdwesten ist der vorhandene Waldbestand im östlichen Bergland sehr ansehnlich und gestattet eine Ausfuhr von Bau- und Nutzhölzern, während der ebene westliche Teil oft ganz baumlos ist. Das Forstgebiet von Neusüdwesten ist zwar nicht von besonderer Ausdehnung und wird in bezug auf die Größe von dem in Westaustralien weit überschritten, besitzt aber eine größere Anzahl von Bäumen mit Handelswert als irgend ein anderer Staat Australiens. Wenige Länder der Welt weisen so viele nach ihrer Art und Beschaffenheit verschiedenartige Hölzer auf. Die Eucalyptus umfassen mit 89 Gattungen und 25 Abarten den hauptsächlichsten Forstpflanzenwuchs des Staates. Die größte Mannigfaltigkeit in der Verteilung der Bäume ist in dem verhältnismäßig schmalen Landstrich zwischen dem Küstengebirge, welches sich von den Alpen in Victoria bis zu den nördlichen Teilen von Queensland und der Küstenlinie des pazifischen Ozeans ausdehnt. Hier ist das Vorkommen derjenigen Harthölzer, welche allmählich im Handel Bedeutung erlangen. Es finden sich in diesen Gegenden drei Arten von Ironbark, Tallowwood, Blackbutt, Blue Gum, Grey Gum, Spotted Gum, Turpentine, White und Red Mahogany, Forest Red Gum und andere, außerdem noch eine ansehnliche Menge von Weichhölzern, wie Kiefer, Zeder, Palme, Akazie und andere. In dem Binnenlande finden sich große Flächen mit Ironbark, an den Flußufern das in Victoria verwendete Red Gum und die Cypreßkiefer. Danach unterscheidet man im Handel zwei Hauptgruppen, und zwar Harthölzer wie Eucalyptus und dergl. und Weichhölzer wie Zeder, Fichte, Tanne. Nach einem im Jahre 1892 vom Stadtbaumeister MOUNTAIN in Sydney gehaltenen Vortrage sind in geringer Entfernung von Sydney Wälder von den verschiedensten Gummibaumarten vorhanden, und wachsen andere Eukalyptusarten an der östlichen Küste in fast unerschöpflichen Beständen dicht bei den Städten, in welchen sie benutzt werden. Nach einer neueren amtlichen Veröffentlichung sind die Holzbestände des Staates, wenn auch nicht gut verteilt, so doch besonders in dem an der Küste gelegenen östlichen Teil groß. Von den gewöhnlichen Harthölzern ist ein ausgedehnter Vorrat für die Ausfuhr in nicht schwer zu erreichenden Örtlichkeiten vorhanden, und die Wälder dieser Hölzer sind in Wirklichkeit noch jungfräulich. Eine Einschränkung des Bestandes an Harthölzern ist infolge der Schnelligkeit des Wachstums und des reichlichen Nachwuchses nicht zu befürchten. Die angestellten Versuche über das Wiederanpflanzen von Harthölzern sind bis zu einem gewissen Grade unnötig, da die Mehrzahl der Harthölzer sich selber wieder aufforset und die einzige Gefahr in der Zerstörung des jungen Holzes durch Buschfeuer enthalten ist.

Für den Holzhandel in Neusüdwesten sind abgesehen von einigen Gegenden mit einem Handel von lediglich örtlicher Bedeutung und unbedeutender Ausdehnung der nördliche und südliche Küstenbezirk sowie der Murrayflußbezirk die wichtigsten Bezirke. Der Nordküstenbezirk dehnt sich von den Gewässern des Hawkesburyflusses bis zur Grenze von Queensland und von der Küste nach dem Binnenlande zu auf Entfernungen bis zu 80 km aus. Er gilt mit Recht als der wichtigste Holzbezirk von Neusüdwesten, weil dort in größerem Überfluß und in den meisten Arten sowohl die hauptsächlichsten Eukalypten als auch sonstige Hart- und Weichhölzer von kommerziellem Wert gefunden werden. Die am meisten vorkommenden Hölzer aus dieser Gegend sind Grey

Ironbark, Blackbutt, Tallowwood, White Mahogany, Spotted Gum, Red Mahogany, Grey Gum, Sydney Blue Gum, Turpentine und Brush box.

Der südliche Küstenbezirk, welcher sich von Port Hacking bis Twofold Bay, und zwar 32 km nach dem Binnenlande zu ausdehnt, umfaßt als die hauptsächlichsten Harthölzer Grey und Narrow-leaved Ironbark, Blackbutt, Spotted Gum, Grey Box, Forest Red-Gum, Sydney Blue Gum, Woollybutt, Bloodwood und Turpentine. Er kommt für den Bezug von Harthölzern erst in zweiter Linie in Betracht, weil die Hölzer von diesem Teil der Kolonie nicht so beliebt sind, wie die im Norden. Zum Teil wird dies auf die Minderwertigkeit des Holzes zurückgeführt, von anderer Seite dagegen wird erklärt, daß unter Umständen das Holz und namentlich das von Spotted Gum in bezug auf die Beschaffenheit dem aus dem Norden überlegen ist und die Bevorzugung des letzteren gewissermaßen als eine Gewohnheits- oder Modesache aufzufassen sei.

Das hauptsächlichste Holz im Murrayflußbezirk ist *Eucalyptus rostrata*, im Handel als Murray Red Gum oder River oder Flooded Gum bekannt. Der Hauptmarkt für das Holz liegt in der Kolonie Victoria und erstreckt sich von diesen Gegenden nach Melbourne und vielen anderen Örtlichkeiten in den nördlichen und nordwestlichen Provinzen jener Kolonie. Infolge der weiten Entfernung von den Hafenstädten und der hohen Beförderungskosten wird es nur in geringem Umfange ausgeführt.

Die Wälder, aus denen die Hölzer in den Küstengegenden gewonnen werden, sind im allgemeinen als offene und Unterwuchswälder bezeichnet worden. Sie enthalten verschiedenartige Hölzer. In den ersteren finden sich die Harthölzer, in den letzteren die Weichhölzer. Es herrscht aber in der Regel keine Art in solcher Ausdehnung vor, um den Wald als einen solchen von besonderer Art zu bezeichnen. Ausnahmen bilden im allgemeinen Ironbark und Blackbutt, welche in gewissen Beständen über andere Arten vorherrschen. Während im südlichen Küstenbezirk Tallowwood sich überhaupt nicht findet, wachsen Tallowwood und Blackbutt in dem nördlichen Küstenbezirk in der Regel zusammen, und beide Baumarten kommen in den Beständen vielfach gemischt vor.

Die einzelnen Holzarten kommen in verschiedenartiger Menge vor. Einige der wichtigeren sind in Neusüdwaes infolge der übermäßigen Ausbeutung der Bestände im Laufe der Jahre stark gelichtet worden. So sind nach einem Berichte vom Jahre 1900 die besten Forsten von Ironbark in früheren Jahren in solcher Ausdehnung ausgeholzt worden, daß die reifen Waldungen in erreichbarem Gelände sich außerordentlich verringert haben und bei der außerordentlichen Langsamkeit des Wuchses in absehbarer Zeit kein Holz dieser Art zur Deckung des heimischen und ausländischen Bedarfs mehr vorhanden ist. Ironbark ist infolge seiner hohen Festigkeit besonders für Ingenieurzwecke bei Brückenbauten und dergl. verwendet worden und gilt für Schwellen vielleicht als das beste Holz. Da das Holz nicht in so großem Umfange wie andere Hölzer vorkommt, begegnet es zunehmenden Schwierigkeiten, den Bedarf für Eisenbahnschwellen zu decken, und sind daher auch die Kosten verhältnismäßig hoch. Man hat infolgedessen die Verwendung von Ironbark auf besondere Zwecke zu beschränken gesucht und im übrigen an Stelle dessen auf andere geeignete Hölzer von nahezu gleichem Wert und gleicher Haltbarkeit zurückgegriffen, welche in reichlichem Maße vorhanden sind.

Von diesen kommen in manchen Fällen Tallowwood und Red Mahogany in Betracht, welche meistens ebenso lange halten, nicht leicht brennen, im Gewicht leichter und daher vielfach dem Ironbark überlegen sind. Tallowwood ist in bezug auf die Beschaffenheit dem Ironbark am meisten nahestehend und daher in großen Mengen verwendet und abgeholzt worden. Nach dem Katalog einer australischen Holzfirma vom Jahre

1895 wurde eine außergewöhnliche Menge von Tallowholz jährlich geschnitten und hauptsächlich vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten für Brückenhölzer verwendet. Schon damals wurde der Meinung Ausdruck gegeben, daß Tallowwood für andere Zwecke einen wachsenden kommerziellen Wert besitzen und zu wertvoll sein würde. Es wurde deshalb die Befürchtung ausgesprochen, daß diese prächtige Eukalyptusart in einigen Jahren der Vergangenheit angehören würde, wenn nicht seitens des Staates Maßnahmen zum Schutze desselben getroffen würden. Nach Angabe einer anderen Firma vom Jahre 1897 war es dagegen leicht, es in großen Mengen zu beschaffen. Nach einer Äußerung des Chefingenieurs der Eisenbahnen im Jahre 1900 war die Schwierigkeit, sich in beliebiger Menge das Holz zu beschaffen, so groß, daß es von der Wege- und der Brückenbaubehörde von der Liste der Harthölzer für den jährlichen Bedarf gestrichen wurde. Wie der Stadtbaumeister GORDON-Sydney im Jahre 1902 angab, ist das Tallowwood für viele Zwecke ein wertvolles Holz, indessen werden die Hartholzwälder in Neusüdwaies derart gelichtet, daß der Gebrauch für bestimmte Zwecke eingeschränkt werden sollte. Nach Auskunft aus neuester Zeit ist der in Neusüdwaies vorhandene Vorrat an Tallowholz verhältnismäßig gering und in schneller Abnahme begriffen, und es ist daher eine alte Gewohnheit, Tallowholz mit Blackbutt zu mischen und dieses als Tallowwood auf den Markt zu bringen. Bestimmte Angaben lassen sich hierüber nicht machen, indessen sollen vielfach 25 v. H. Tallowholz auf 75 v. H. Blackbutt kommen. Nach Angaben aus Handelskreisen ist das Tallowwood so knapp, daß es überhaupt nicht in genügenden Mengen in Neusüdwaies auf den Markt kommt, und sind große Mengen nicht vorhanden. Angebote lauten auf 25 v. H. Tallowwood und 75 v. H. Blackbutt, woraus hervorgeht, daß es in Neusüdwaies vollständig marktläufig ist, unter dem Namen Tallowwood eine Mischung von Tallowwood und Blackbutt im Verhältnis von $\frac{1}{4}$ und $\frac{3}{4}$ zu verkaufen. Nach einer im Jahre 1905 dem Tiefbauamt in Leipzig erteilten Auskunft von Sydney wurde zur Verkürzung der Lieferzeit empfohlen, Tallowwood und Blackbutt gemischt zu verwenden. Die Bäume wachsen in gewissen Bezirken gemeinsam im Walde und werden nacheinander geschlagen. Die Stämme werden von den an Ort und Stelle befindlichen Sägemühlen nach der Reihenfolge ihrer Ankunft geschnitten und verladen, ohne daß die Arten voneinander geschieden werden. Wenn man also eine bestimmte Art verlangt, kann dem vollkommen entsprochen werden, indessen bedingt dies eine Sortierung der Hölzer. Die Sortierung verursacht besondere Kosten, die sich für jede Holzart auf etwa 4 bis 5 Mark für den Kubikmeter belaufen, und hat zugleich eine Verlängerung der Lieferzeit zu Folge. Ebenso wird es von London bestätigt, daß es möglich ist, auch Tallowwood ungemischt zu bekommen. Wenn dem gegenüber nach amtlichen Mitteilungen der Behörden in Neusüdwaies das Tallowwood im Überfluß vorhanden sein soll, so läßt sich das mit den vielfachen sonstigen Mitteilungen nur durch die Annahme in Einklang bringen, daß die vorhandenen Bestände abgelegen und infolgedessen wenig zugänglich sind.

Hölzer von anderen Eukalyptusarten, wie Grey Gum, und Mahogany sind in größerem Vorrat vorhanden, aber die Nachfrage ist um so größer, weil sie für alle Konstruktionsarten gebraucht werden. Weit mehr vorkommend und deswegen billiger, dabei vollkommen befriedigend sind solche Arten wie Blackbutt, Spotted Gum, Grey Box, Turpentine. Blackbutt ist unter diesen wegen der Größe des Holzes, seines leichten Bearbeitungs, seiner großen Dehnungsfestigkeit und seiner geringen Geneigtheit zum Werfen das am meisten geachtete.

In den früheren Zeitabschnitten der Entwicklung des Staates wurde der Holzreichtum nicht als eine Quelle des Wohlstandes, sondern eher als ein Übel, nicht als

ein Segen, sondern als ein Nachteil betrachtet, da in der Regel das beste Land stark bewaldet war und das darauf befindliche Wachstum vor dem beabsichtigten Anbau erst gefällt und verbrannt werden mußte, bevor das Gelände urbar gemacht werden konnte. Da ferner die Forstbehörde in Neusüdwesten eine Unterabteilung des Landesamtes und daher nicht selbständig ist, erschließt letzteres alles Land ohne Rücksicht auf etwaigen Holzbestand den Ansiedlern. Infolgedessen wurden mit Rücksicht auf Weide- und landwirtschaftliche Interessen ausgedehnte Forstflächen zerstört. Die Wälder erschienen unerschöpflich, und so wurde der Schutz des Forstgebiets den Bestrebungen der Ansiedlung untergeordnet. Wenn die Ansiedler ihr Augenmerk auf ein Gelände richteten und es zur Veräußerung veranlaßten, war es vollkommen gleichgültig, ob die Beschaffenheit des Bodens minderwertig oder der Bestand des Holzes ein guter war. Angesichts dieser Vernachlässigung in der Unterscheidung zwischen dem besonders für den Forstbetrieb oder Ansiedlungszwecke geeigneten Landes kann es nicht Wunder nehmen, daß dem Staat große Flächen verloren gingen, welche früher erstklassige Harthölzer und Kiefern, in manchen Fällen auch Zedern und andere Dickklichthölzer von großem Wert aufwiesen. Es wurde dabei nicht in Betracht gezogen, daß in absehbarer Zeit der Vorrat an eigenen Waldungen ungenügend sein würde, um den eigenen Bedarf zu decken.

Die Holz hervorbringenden Flächen des Staates haben sich infolge der vorherrschenden Ansiedlungspolitik, wobei die Bäume durch kreisförmige Einschnitte rings in die Rinde in 30 cm Höhe über dem Boden geringelt d. h. zum Absterben gebracht wurden und man den Schutz der Wälder vollkommen vernachlässigte, erheblich vermindert. Der Wert der Waldungen wurde ferner durch die Art der vom Staate für die Ausnutzung der Wälder festgesetzten Bedingungen erheblich herabgesetzt. Nach diesen Bedingungen konnten die besten Bäume jeder Art gefällt und entfernt werden. Die krummen und überreifen und andere nutzlose Gewächse blieben als Brutstätten für weiße Ameisen stehen. Im Laufe der Zeit wurde der Waldboden mit verworrenen Massen gefallener Bäume und Bruchstücken derselben bedeckt, welche die Verbreitung von Buschfeuer begünstigten. Auf diese Weise sind beträchtliche Flächen der leichter erreichbaren Hartholzwaldungen in früheren Jahren in verschiedenen Fällen mehrere Male abgeholzt worden und sind auf den Reservationen junge unreife Bäume von verschiedenen Stufen des Wachstums und eine große Zahl von krummen und alten und dabei überreifen Bäumen zurückgeblieben. Diese befinden sich in mehr oder minder vorgeschrittenem Zustande des Verfalls und sind für irgendeinen nutzbaren Zweck ungeeignet. Zur gleichen Zeit wurde selbst in der kritischen Periode des jungen Baumwuchses ein unbeschränkter Graswuchs für Weidezwecke zugelassen und sind manche, besser für Forstbetrieb geeignete Flächen für Ansiedlungen veräußert worden. Bei längerer Dauer dieser Verhältnisse steht zu befürchten, daß solche Hölzer, wie die für Ingenieurzwecke weltbekannten Ironbark, Tallowwood, Grey Gum usw., allmählich aussterben werden. Die Seltenheit verschiedener der wertvollsten Harthölzer muß daher bis zu einem hohen Maße der im Interesse der landwirtschaftlichen Ausnutzung erfolgten großen Zerstörung zugeschrieben und auf die Untätigkeit in bezug auf die wiederaufforstende Behandlung zurückgeführt werden.

Die Aufgabe der Wiederaufforstung wird bis zu einem gewissen Umfange wirtschaftlich dadurch vereinfacht, daß alle Harthölzer in auffallender Weise die Eigenschaft der natürlichen Fortpflanzung besitzen und von selbst nachwachsen, sobald das Vieh von den Holzschlägen ferngehalten wird. Behufs Unterstützung der natürlichen Wiederaufforstung und der Verbesserung der Wälder ist es daher in den meisten

Fällen nur erforderlich, die überreifen und minderwertigen Bäume zu zerstören, die überflüssigen Gewächse in verständiger Weise zu beseitigen, die Bruchstücke zu reinigen und zu verbrennen und den Graswuchs während der ersten Zeit der Wiederaufforstung in vernünftiger Weise einzuschränken. Nach der Meinung Sachverständiger würde bei strenger Durchführung von derartigen Maßnahmen der Holzsertrag der Waldungen mindestens achtmal so groß als unter den nicht unterstützten natürlichen Verhältnissen sein.

Die Gewinnung einer Menge von vorteilhaftem Holz wird außerdem noch aus anderen Gründen verringert. Solche sind die Zerstörung oder der Schaden durch Buschfeuer, die Notwendigkeit, gewisse Teile der Waldungen für klimatische oder Wasserversorgungszwecke und zum Schutz von Wasserläufen sowie steiler Hügelketten stehen zu lassen.

Endlich kommt hinzu, daß eine große Menge von gesunden reifen Bäumen entweder in sehr rauhem, steilen Gelände oder in beträchtlichen Entfernungen von Eisenbahnen, Flüssen oder Wegen gelegen sind und nicht mit Nutzen durch das gegenwärtige einfache Verfahren des Fortschleppens durch Ochsen- oder Pferdegespanne befördert werden können. Infolge schwieriger Verkehrsverbindungen werden die Kosten für das Schneiden und die Abfuhr der Hölzer nach den Abnahmeplätzen ungünstig beeinflußt.

Nach runder Schätzung betragen gegenwärtig die Flächen mit Holz von kommerziellem Wert 6 Millionen ha oder etwa 7,5 v. H. der gesamten Fläche von Neusüdwales. Die von dem Staat für Ansiedlungszwecke ausgeschlossenen und für Forstzwecke vorbehaltenen Flächen umfaßten bis vor kurzem ein Gebiet von etwa 30 000 qkm. Nach den letzten amtlichen Feststellungen gab es Mitte des Jahres 1908 in einigen abgelegenen Teilen von Neusüdwales 1552 für die Erhaltung und das Wachstum des Holzes bestimmte Forstreserven mit einer Gesamtfläche von 2 860 000 ha, welche etwa 3,6 v. H. der gesamten Fläche des Staates betragen. Diese Flächen enthalten die besten und wertvollsten Waldungen, während der Rest Holzbestände enthält, welche für allgemeine Zwecke zur Verfügung stehen.

Ogleich nach amtlichen Angaben die ausgedehnte Anpflanzung der Eukalyptusarten zufolge ihrer natürlichen Fortpflanzung unnötig ist, wurde doch eine große zentrale Pflanzenschule für die Fortpflanzung von wertvollen und nützlichen Holzarten unter der Leitung der Forstbehörde errichtet. Daraus werden jährlich 50 000 Pflanzen für die Bepflanzung auf öffentlichem Grund und Boden verteilt. Nachgepflanzt wurden bisher nur weiche Hölzer.

Die gesamte Menge an Handelshölzern beträgt nach dem gegenwärtigen Stand mit Ausnahme des auf Privatland wachsenden Holzes 23 116 Millionen sup. feet, wobei unter superficial feet ein Oberflächenmaß von bestimmter Stärke und zwar ein Quadratfuß von einem Zoll Dicke verstanden wird. Rechnet man 430 sup. f. auf 1 kbm, so entspricht dies einer Gesamtmenge von rund 53 700 000 kbm.

Davon sind

21 811 Mill. sup. f.	=	95 v. H.	Harthölzer und
1 305 » » »	=	5 » »	Weichhölzer

Von den Harthölzern entfallen auf

a) Ironbark	1 355 Mill. sup. f.	=	3 150 000 kbm
b) andere Harthölzer für Sägemühlen	8 668 » » »	=	20 100 000 »
c) andere Zwecke	11 788 » » »	=	27 400 000 »

Von der gesamten Holzmenge wachsen

a) in den Forstreserven an der Nordküste	50	v. H.
b) dgl. » » Südküste	7	» »
c) an den westlichen Abhängen und nahe den Ebenen des Westens	21	» »
d) in dem Murraybezirk	7	» »
e) in dem trockenen Westen	0,6	» »
f) in den nicht für Forstzwecke reservierten Kronländereien d. Staates	14	» »

Die während des Jahres 1907 aus den Wäldern des Staates entfernte Menge von Hartholz in Stämmen betrug nach Schätzung

für Sägemühlen	180	Mill. sup. f.
» Balken, Schwellen, Pfähle und Stangen	180	» » »
» Einfriedigungspfähle	150	» » »
» Grubenbetriebe	60	» » »
Murray Red Gum für Sägezwecke	20	» » »
	Zus. 590	Mill. sup. feet
	=	1370000 kbm

Infolge des Wachstums der Bevölkerung und der dadurch bedingten Vergrößerung der Städte sowie der Ausdehnung von Handel und Industrie wurde eine stetig wachsende Nachfrage nach Holz herbeigeführt. Auf der andern Seite haben sich infolge der zunehmenden Ansiedlung des Landes, der unvermeidlichen Urbarmachung großer Strecken, der Abtötung der Bäume und der darauf folgenden Zerstörung der Wälder die holzerzeugenden Flächen sehr vermindert. Vergleicht man die Absatzmenge des Jahres 1907 mit dem gegenwärtigen Bestand an Forstreserven und anderer Kronländereien, so ergibt sich, daß der Bestand an handelsfähigen Harthölzern nicht länger als etwa 36 Jahre anhalten wird. Zu dem gegenwärtigen Bestand tritt jedoch infolge der bemerkenswerten wiederaufforstenden Eigenschaften der meisten Harthölzer eine große Zahl in den Wäldern enthaltener junger Bäume, welche sich aus jungen Pflanzen bis zu Bäumen von dem, für das Fällen zulässigen Durchmesser zusammensetzen. Von diesen wird im Verlaufe der nächsten 10 Jahre eine hinreichende Menge aus den Forstreserven ausreifen, um kommerziellen Wert zu erlangen, und 6,8 Mill. sup. feet Hartholz werden bei dem gegenwärtigen Bedarf noch 11 Jahre weiter Vorrat geben. Wenn bei dem weiteren Anwachsen der Bevölkerung in Neusüdwaales auch die Erzeugnisse beim Handel und der Industrie sich vermehren, muß dementsprechend auch die Nachfrage nach Holz sich erhöhen, und es läßt sich voraussehen, daß die gegenwärtig für Forstzwecke reservierte Fläche den Anforderungen der Zukunft nicht genügen wird.

In Neusüdwaales wurde bis zu einem verhältnismäßig noch nicht lange überschrittenen Zeitpunkt der Frage des Forstwesens und der Erhaltung der Holzbestände wenig Aufmerksamkeit gewidmet. Im Jahre 1871 wurden zuerst Bestimmungen über Holzreservationen festgesetzt und im Jahre 1877 Vorschriften über das Fällen des Holzes auf dem Besitz der Krone erlassen. In der Zeit von 1877 bis 1881 hatten die Nutznießer von Holz eine geringe Gebühr zum Zweck der Eintragung und eine weitere als Wert des gewonnenen Erzeugnisses zu tragen. In der Zeit von 1881 bis 1886 wurde die Gebühr mäßig erhöht und zuweilen eine staatliche Abgabe erhoben. Die Abgabe wurde bis zum Jahre 1901 erheblich ausgedehnt. Trotzdem allmählich die Wichtigkeit einer Forstpolizei immer mehr erkannt wurde, wurden die am bequemsten gelegenen Wälder von Unternehmern ihrer wertvollsten Hölzer beraubt, ohne daß jemals

das geringste für einen gehörigen Nachwuchs getan wurde. Auf diese Weise ist z. B. Ironbark in vielen Bezirken vollständig ausgerottet worden. Im Jahre 1892 wurde darauf hingewiesen, daß die Verwaltungen der verschiedenen Kolonien in großem Umfange Bäume anpflanzen sollten, und im Jahre 1903 ist von technischer Seite zum Ausdruck gebracht worden, daß dank der Einsetzung einer Forstbehörde der damalige Raubbau, durch welchen weite Strecken von Holz entblößt und nicht wieder in Kultur genommen wurden, aufhören würde. Im Jahre 1900 wurde auf einer Zusammenkunft der Vertreter der Holzindustrie des Landes die Angelegenheit geprüft, um der Regierung Vorschläge wegen besserer Handhabung und Beaufsichtigung der Waldungen des Landes zu machen. Infolgedessen befaßte sich im Jahre 1901 zum ersten Male das Parlament in der Gesetzgebung mit der Forstwirtschaft. Es wurde beschlossen, daß die ein Gebiet von 60000 bis 80000 qkm umfassenden Wälder des Staates sachgemäß durch erfahrene Forstleute verwaltet und Neuaufforstungen in großem Umfange vorgenommen werden sollten. Durch Erhebung von Abgaben von Sägemühlen und ähnlichen Unternehmungen hoffte die Regierung eine jährliche Einnahme von 1,2 bis 1,4 Million Mark zu erzielen. Es wurde jedoch anfänglich nicht viel in dieser Richtung getan, und es stießen die von der Regierung beabsichtigten Maßnahmen auf großen Widerstand der beteiligten Kreise. Im Jahre 1902 hat sich indessen die Verwaltung der Forsten veranlaßt gesehen, Verordnungen zu treffen, die eine Ausbeutung der im Besitz der Regierung befindlichen Wälder verhindern soll. Auf alles für Bau- und andere Zwecke in den Regierungswäldern geschlagene Holz ist eine Abgabe mit höheren Sätzen als zuvor gelegt worden, deren Höhe sich nach der Art und Beschaffenheit des Holzes richtet.

Die Bedenken wegen der allmählichen Erschöpfung der Wälder haben der Regierung Veranlassung gegeben, Mitte des Jahres 1907 einem besonderen Ausschuß zur Untersuchung von verschiedenen Fragen in bezug auf das Forstwesen und insbesondere der Frage wegen Einschränkung der Holzausfuhr einzusetzen. Nach den Ermittlungen dieses Ausschusses sind infolge der Ausfuhr die besten Bestände von zwei der wertvollsten Harthölzer derart in Anspruch genommen worden, daß in vielen Fällen minderwertige Hölzer für örtliche Arbeiten konstruktiver Art verwendet werden mußten. Es wurde deshalb Ende des Jahres 1907 von dem Ausschuß in Vorschlag gebracht, die Ausfuhr von Ironbark und Tallowood nach Plätzen außerhalb des australischen Bundesgebietes auf einen Zeitraum von 10 Jahren zu untersagen. Durch diese Einschränkung wird die Benutzung der Hölzer in der Industrie nicht sehr beeinflußt, da der erreichbare Vorrat bei den konstruktiven Arbeiten des Staates leicht verbraucht wird und die Menge der beiden Hölzer nach dem, in der Zeit vom 1. Januar bis 30. Juni 1908 nachgewiesenen Verbrauch ungefähr nur $\frac{1}{3}$ der gesamten Ausfuhrmenge beträgt. In dem Schlußbericht vom Oktober 1908 wurde empfohlen, diese Einschränkung nicht auf andere Hölzer auszudehnen in der Erwägung, daß der Hauptartikel beim Ausfuhrhandel der anderen Staaten aus Holz von gehauenen Schwellen besteht. Von diesen wird eine große Zahl aus hohlen und röhrenartigen Bäumen gewonnen, für welche keine Nachfrage in den Sägemühlen besteht und die für andere Zwecke wenig gebraucht werden. Diese würden im anderen Falle den Boden überhäufen, die natürliche Wiederaufforstung verzögern und eine Brutstätte für weiße Ameisen werden. Es ist deshalb von einem gänzlichen Ausfuhrverbot Abstand genommen worden; dagegen ist ein erhöhter Ausfuhrzoll die Folge gewesen.

Holzindustrie.

Wenn in bestimmten Gegenden des großen südlichen Kontinents auch ausgedehnte Waldflächen vorhanden sind und eine beträchtliche Menge des vorhandenen ausgereiften

Holzes für Sägemühlen und andere Zwecke vorhanden ist, ist das Holz doch verhältnismäßig selten, weil die Wälder zum größten Teil im Binnenlande oder an schwer zu erreichenden Stellen gelegen sind, so daß die Kosten der Beförderung beträchtlich diejenigen des Holzes erhöhen. Im allgemeinen sind neu aufzuschließende Forsten von größerer Ausdehnung infolge des rauhen und wilden Charakters des Landes schwer zu erreichen, und bei dem Mangel an Wegen sind die Schwierigkeiten der Landbeförderung an einigen Orten außerordentlich groß. Die Nutzbarmachung der Wälder wird durch die mangelnden Verbindungen der von der Eisenbahn gemiedenen Bergabhänge und dem Mangel an Flußläufen, welche das Flößen ermöglichen, verhindert. Infolgedessen erfolgt die Beförderung der Stämme auf dem Landwege durch Vermittelung von sog. Stamm-Transporteuren (log houlers) mit Ochsengespannen. Um 2 bis 3 Stämme fortzuschaffen, sind 12 Ochsen erforderlich. Nach einer Schilderung von Oberforstmeister HAY sucht und macht sich das Ochsengespann seinen eigenen Weg. Die aus den Wäldern führenden Fährten sind häufig langwierig und schwierig, bevor bessere Wege erreicht werden. Wenn sich ein Ochsengespann mit einem oder mehreren Stämmen im Schlepptau seinen Weg durch den Wald bahnt, hat es die unglaublichsten Hindernisse zu überwinden. Das Knallen der Peitsche, begleitet von dem Krachen junger Bäumchen und dem Geräusch von geknickten Stämmen und ächzenden Wagen kann lange zuvor gehört worden, ehe das Gespann sichtbar ist. Wenn etwa ein Hartholzstamm nicht fest genug angekettet war und sich losgelöst hat, kann er vielfach durch die Ochsengespanne nicht wieder herausgezogen und muß seinem Schicksal überlassen werden, da die Kosten der Beseitigung auf keine andere Weise wieder zu ersetzen sind.

Wo die Bodenbeschaffenheit und die abzuforstenden Holz mengen es zulassen und es sich um einen Betrieb von mehr beständiger als vorübergehender Art handelt, sind in einigen Fällen im Hinterlande von einzelnen Geschäften oder Gesellschaften Feldbahnen in oberflächlicher Weise hergestellt worden, bei denen die Wagen durch Pferde gezogen werden. Einige von diesen Linien reichen bis auf 24 bis 32 km zurück und machen sich trotz der Belastung durch die höheren Anlagekosten durch die Leichtigkeit des Verkehrs bezahlt. Besondere Eisenbahnen für die Verfrachtung der Hölzer sind indessen trotz des Fortschrittes in der Industrie noch nicht angelegt worden. In einigen Bezirken wird das Holz nicht allein auf den Landwegen befördert, sondern auch vor dem Verschiffen noch auf große Entfernungen auf besondere Fahrzeuge gebracht.

Die großen Stämme werden nach gut zentral gelegenen Plätzen gebracht, auf denen von den verschiedensten Richtungen her das Holz zusammenkommt. Es entstehen dann mehr oder weniger fliegende Sägemühlen von meistens einfacher Art, in denen das Holz in Bohlen oder Hölzer von bestimmter Größe geschnitten wird. Einige Mühlen schneiden auf Grund besonderer Aufträge für die Ausfuhr Pflasterholz, andere arbeiten auf Eisenbahnschwellen (Abb. 28), Eisenbahnwagenbau und dgl. Da sich das Hartholz in grünem Zustande leichter schneidet, wird von einer Austrocknung auf den Lagerplätzen Abstand genommen und werden die Hartholzstämme in der Regel nach Ankunft auf der Mühle gesägt. Im Jahre 1899 waren im nördlichen Küstenbezirk 80 Mühlen mit 1 262 Arbeitern, 1 927 Pferdekräften im Werte von 166 500 Mark und mit einer jährlichen Erzeugung von 4 900 000 qm; im südlichen Küstenbezirk dagegen befanden sich etwa 82 Mühlen mit 203 Arbeitern, 465 Pferdekräften und Fabriken im Werte von 222 500 Mark und mit einer jährlichen Erzeugung von 450 000 qm Holz. Im Jahre 1901 belief sich die Gesamtzahl der Sägemühlen auf 259 und waren 3 000 Arbeiter in den Betrieben beschäftigt. Infolge der raschen Entwicklung wurde die Aufmerksamkeit industrieller Kreise auf die Holzindustrie gelenkt. Dies hat zur Verwertung aus-

ländischen Kapitals Veranlassung gegeben. Die Zahl der Sägewerke belief sich im Jahre 1905 auf 339 und die Zahl der dabei beschäftigten Arbeiter auf 3 886, während der Wert an Fabriken und Maschinen in den Sägemühlen etwa 5 720 000 Mark betrug. Da die Waldgegenden sich für Ackerbauzwecke nicht eignen, findet eine große Zahl von Personen, welche sonst unbeschäftigt sein würde, beim Fällen, Befördern und Bearbeiten des Holzes gewinnbringende Beschäftigung. Die Zahl der in der Holzindustrie beschäftigten Arbeiter belief sich im Jahre 1905

in Sägemühlen	auf 3 886
bei Holz- und Schwellenbearbeitung	> 5 240
als Holzerzeuger, Hauer und andere Buscharbeiter	> 7 674
	<hr/>
	zusammen 16 800 Arbeiter.



Abb. 28. Behauen von Blue Gum zu Eisenbahnschwellen.

Die Kosten für die Bearbeitung der Hölzer sind infolge ihres Gewichtes und ihrer bedeutenden Härte sowie der hohen Arbeitslöhne in Australien verhältnismäßig hoch. Mit der allgemeinen bedeutenden Preissteigerung von allen Arten von Verbrauchsgegenständen ist auch die Erhöhung der Arbeitslöhne Hand in Hand gegangen, und der Mindestlohn ist in Neusüdwaales für die Arbeiter in Regierungsbetrieben schon seit längerer Zeit auf 7 Mark für den Arbeitstag von 8 Stunden festgesetzt worden. Ogleich die harten einheimischen Hölzer überall im Überfluß vorhanden sind, ist es erklärlich, daß sie bei dem üblichen Arbeitslohn von 8 bis 10 Mark für 8 stündige Arbeitszeit dennoch wenig verwendet werden.

Holzhandel.

Das geschnittene Holz wird zur Küste gebracht und daselbst verladen. Die Hauptmittelpunkte der Tätigkeit im nördlichen Küstenbezirk sind in der Nähe von Port Stephens, des Manning-, Macleay-, Clarence- und Richmondflusses sowie Port Macquarie. Dies sind die wichtigsten Häfen und Verschiffungsmöglichkeiten, obgleich auch Verladungen von manchen anderen Plätzen an der Küste mit mehr oder weniger Schwierigkeiten erfolgen. Im allgemeinen enthalten die Häfen an der Nordküste in ihren Eingängen Barren oder Sandbänke, welche die Schifffahrt mit Fahrzeugen von großem Tonnengehalt nicht zulassen, so daß bei der Holzverfrachtung flachbodige Leichter-schiffe und Küstenfahrzeuge von leichtem Bau viel gebraucht werden. In vereinzelt Fällen wird das geschnittene Holz mit großen Segelschiffen unmittelbar nach Europa verfrachtet, in den meisten Fällen findet jedoch das verschifft Holz durch kleine Schiffe seinen Weg nach Sydney. Die Hauptmittelpunkte der Tätigkeit im Süden sind in der Nähe von Jervis und Bateman's Bay, Moruya und Wagonga. Jervis Bay ist ein Hafen für Schiffe mit großem Tonnengehalt. Das Holz von diesen Bezirken wird gleichfalls von Häfen von geringer Bedeutung verschifft und findet wie bei der Nordküste zunächst seinen Weg nach Sydney.

Das dem Binnenlande oder der Hauptstadt zugeführte Holz wird auf den Lagerplätzen behufs Wiederverschiffung untergebracht und daselbst besichtigt und sortiert. Das Holz kommt dann mit Dampfern vom Norddeutschen Lloyd oder von anderen Schifffahrtsgesellschaften nach Europa. Wie bei allen Artikeln bedient man sich auch beim Holzeinkauf in Australien der Vermittelung einer daselbst ansässigen Kommissionsfirma, und es wurde allgemein vor dem Versuch gewarnt, den australischen Mittelmann in den Geschäften auszuschließen. Demgemäß erfolgt in der Regel der Verkauf des Holzes durch Vermittelung Sydneyer Firmen, welche das Holz ihrerseits wiederum von den vielen kleinen Mühlenbesitzern ankaufen. Jedoch ist eine größere deutsche Firma in Sydney ansässig und eine so bedeutende Käuferin australischer Hölzer, daß sie sich dadurch möglicherweise gewisse Vorteile sichern kann, indessen genießt sie gegenüber den anderen Häusern besondere Vorrechte nicht.

Damit nicht die seit Jahren bestehenden kleineren Mühlenbetriebe in ihrem Bestand zu gefährdet werden, ist es in Neusüdwaales, im Gegensatz zu Westaustralien, nicht üblich, Landkonzessionen zum Zweck des Betriebes von Sägemühlen oder Holz-fällen an größere Gesellschaften oder Syndikate zu erteilen. Die Wälder sind meist Eigentum der Krone und werden zum Teil unter Erlaubnisscheinen, zum Teil unter gewissen Abgabebestimmungen freigegeben. Die Regierung erteilt gegen eine geringfügige Gebühr Abforstrechte für einen beliebigen Bezirk. Die Gebühr ist für die ganze Fläche zu zahlen, gleichviel wieviel oder was für eine Holzart dort vorkommt. Nach dem am 1. Februar 1903 erlassenen Forstgesetz müssen alle Holzarbeiter in ein Register eingetragen und mit einem Erlaubnisschein versehen sein. Die Vollmacht wird gegen Bezahlung einer Gebühr von 2,5 Mark monatlich oder 30 Mark jährlich ausgestellt. Für alles auf Grund dieser Erlaubnisbescheinigung gefällte Holz ist eine Gebühr zu zahlen, welche bei gestapeltem Holz nach der Länge, bei behauenem nach dem Raum- oder Stückmaß und bei gesägtem nach dem Flächenmaß (sup. feet) zu vergüten ist. Dieselbe beträgt in letzterem Falle für 100 Quadratfuß = 9 qm bei Ironbark 60 Pf. und anderen Harthölzern 42 Pf., also für 1 qm rund 7 bzw. 5 Pf. In Hinblick auf die hohen, gegenwärtig erzielten Preise des Holzes wurde es in neuerer Zeit für gerecht und billig erachtet, dem Staat als dem wirklichen Besitzer des Holzes einen gewissen Anteil an den erhöhten Preisen zu sichern und aus den Einnahmen die Kosten für eine anderweitige

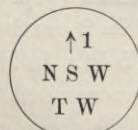
Organisation der Forstbehörde zu bestreiten. Demgemäß ist eine Erhöhung der Abgaben für die aus den Wäldern entfernten Hölzer in Vorschlag gebracht worden, und so soll die Abgabe für 100 sup. feet im Stamm bei

Ironbark	von 0,6	Mark	auf 1,0	Mark
Tallowwood	» 0,43	»	» 1,0	»
Red Gum	» 1,5	»	» 1,5	»
anderen Harthölzern	» 0,43	»	» 0,51	»

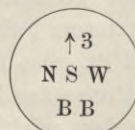
erhöht werden. Eine weitere Gebühr wird von seiten der Regierung zur Bezahlung des Aufsichtspersonales erhoben, welches darüber zu wachen hat, daß nicht allzu junges Holz von zugleich geringerem Handelswert gefällt wird. Zu dem Zweck ist der geringste Stammumfang, bei dem das Holz gefällt werden darf, für die verschiedenen Holzarten festgesetzt. Dieser muß bei Tallowwood und Blackbutt in einer Höhe von 1,5 m über dem Boden mindestens 2,25 m betragen.

Diese beiden Gebühren sollen, auf den kbm gerechnet, Kosten von allerhöchstens 5 Mark geben. Das Holz kostet an Ort und Stelle verhältnismäßig sehr wenig. Der Preis des Holzes setzt sich demnach in der Hauptsache aus den Kosten für Abschlagen, Bearbeitung und Beförderung zusammen. Die Arbeitslöhne, welche allerdings außerordentlich schwanken, können bei unzuverlässigen Einrichtungen zu Schwierigkeiten in der Beschaffung des Holzes leicht Veranlassung geben. Da ein großer Teil der Kosten in denjenigen der Beförderung vom Walde bis zum ersten Verschiffungshafen besteht, kommt es immer sehr wesentlich auf die Lage der einzelnen Bezirke an.

Wenn schon im Heimatlande der Eucalyptus Unsicherheiten in bezug auf die Unterscheidung der Hölzer auftreten, ist es erklärlich, daß bei den Holzabnehmern in Europa die Unterscheidung sehr viel schwieriger ist. Auf einer im Jahre 1900 in Sydney abgehaltenen Versammlung von Holzindustriellen von Neusüdwaales wurde es daher als von äußerster Wichtigkeit betrachtet, in der Auswahl des Holzes bei der Ausfuhr vorsichtig zu Werke zu gehen und dafür Sorge zu tragen, daß das Holz nicht allein von der bezeichneten Marke, sondern auch das beste seiner Art sei. Zu dem Zweck wurde empfohlen, jedes Stück sorgfältig zu prüfen und vor dem Verschiffen durch einen Holz Sachverständigen brennen zu lassen. Um den Anforderungen im Ausfuhrhandel gerecht zu werden, hat es sich als erwünscht erwiesen, das ausgeführte Holz durch Regierungsbeamte besichtigen zu lassen und Bescheinigungen zur Zeit der Verschiffung auszustellen, welche den Käufern Gewähr bieten sollen. Es wird dabei für die übliche Bedingung Gewähr geleistet, daß das Holz solches von der verlangten Art, dabei rechteckig, gerade und ohne Krümmung, von gesundem Holz aus großen Bäumen geschnitten und im allgemeinen frei von Splint, Herz, Klüften, großen und toten Knoten oder sonstigen Unvollkommenheiten ist und auch sonstigen für den besonderen Zweck gestellten Anforderungen entspricht. Die Ausfuhrhölzer werden an den gewöhnlichen, entlang der Küste liegenden Holz- und Schiffsplätzen besichtigt und sodann an dem einen Ende mit einem für die einzelnen Holzarten besonders gekennzeichneten Departementsstempel gebrannt, während auf das andere Holzende der von dem Käufer gewünschte Stempel gesetzt werden kann. Die Brandzeichen sind von folgender Art:



Tallowwood



Blackbutt

Die Nummer auf dem Stempel gibt Auskunft über den betreffenden Aufsichtsbeamten. Für die Richtigkeit der Besichtigung wird bei gesägtem, gehauem oder Rundholz gegen eine Gebühr von 25 Pf. für 9 qm Gewähr genommen. Inwieweit eine unbedingte Sicherheit hierdurch gegeben ist, läßt sich schwer feststellen. Es wird vielfach behauptet, daß selbst eine regierungsseitig erfolgte Abstempelung der Bohlen nicht zuverlässig sei und z. B. unter dem Namen Tallowwood auch andere Neusüdwestholzer verschifft würden und keine unbedingte Sicherheit gegeben sei, daß eine Lieferung nur Tallowwood enthielte.

Als Grund wird angeführt, daß aller Wahrscheinlichkeit nach Tallowwood nur in sehr geringen Mengen, Blackbutt dagegen in sehr großen Mengen vorkommt und die Regierung lediglich ein Interesse daran hat, die Holzausfuhr im allgemeinen zu begünstigen. Bei der starken Nachfrage nach Tallowwood muß aber die Ausfuhr abnehmen, wenn nicht Blackbutt in einem gewissen Umfange mit als Tallowwood zugelassen und gestempelt wird. Der Beweis für diese Behauptung ist schwer zu erbringen, wengleich bei der Art der Handhabung der Stempelung eine gewisse Wahrscheinlichkeit in vielen Fällen dafür sprechen mag.

Da die aus den Wäldern geschafften verschiedenartigen Hölzer zumeist nach den Hafenorten, besonders aber nach Sydney geschafft werden, lagern sie daselbst vielleicht einige Zeit auf den Stapelplätzen und werden zunächst nur insoweit nach ihrer Güte sortiert, als man das Holz für die einheimische Verwendung oder für die Ausfuhr bestimmt. Dies hat zur Folge, daß das Ausfuhrholz erst bei der Verladung in die Schiffe gestempelt wird. Da nun eine genaue Untersuchung der Hölzer sehr viel Zeit erfordert, so verzichten die Vershiffer meistens auf die Abstempelung. Wenn es aber dennoch verlangt wird, so darf das Umdrehen und Besichtigen des Holzes naturgemäß so wenig Zeit als möglich in Anspruch nehmen. Infolgedessen wird das Holz im wesentlichen nur darauf geprüft, ob es sauber und gut ist, und werden bei der oberflächlichen Besichtigung von dem Regierungsbeamten auch solche Hölzer mit dem Stempel versehen, die sich bei genauen Untersuchungen als anderes Material herausstellen werden. Diese Art des Vorgehens berechtigt zu der Annahme, daß bei der Abnahme kein Interesse vorliegt, nur Tallowwood allein zu stempeln, da anderenfalls Mittel und Wege gefunden würden, um das Einschmuggeln anderer Hölzer unter dem Namen Tallowwood zu verhindern. Das Stempeln ist andererseits indessen nicht ganz wertlos, denn wenn die Vershiffer das Holz ungestempelt zu übernehmen bereit sind und auch die Empfänger auf die Abstempelung verzichten, so liegt unbekümmert um die Gefahr einer Entdeckung die Versuchung vor, eine ziemliche Menge von Blackbutt in den Tallowwoodauftrag einzuschmuggeln. Beim Stempeln der verschiedenen Bohlen wird dagegen immer nur ein geringer Anteil von anderen Hölzern mit durchgehen. Diese Auffassung findet in gewisser Weise eine Bestätigung durch die Beobachtungen bei der ersten Holzlieferung in Deutschland. Das Holz war während der Verladung von dem Stadtgenieur in Sydney geprüft, und es war seitens des letzteren eine Bescheinigung ausgestellt worden, daß »das Holz von der unter dem Namen Tallowwood bekannten Art und von bester Beschaffenheit sei«. Während also angenommen werden durfte, daß alles Tallowwood und auch tatsächlich das Holz ganz gleichmäßig war, hat sich später bei näherer Prüfung herausgestellt, daß Blackbutt, wenn vielleicht auch in unbedeutendem Maße, doch mit in der Lieferung enthalten war. Man darf daraus den Schluß ziehen, daß trotz der regierungsseitig getroffenen Maßnahmen eine unbedingte Gewähr für die Trennung der Harthölzer nicht gegeben ist.

Die Holzindustrie lag in früheren Jahrzehnten in Neusüdwaales sehr darnieder, da der Handel sehr gedrückt war und bei geringen Aufträgen nur niedrige Preise bezahlt wurden. Durch den Bedarf im eigenen Lande, insbesondere durch die vielfache Verwendung der Harthölzer für staatliche und städtische Zwecke, ist die Entwicklung allmählich gefördert worden. Harthölzer werden in Australien für Zwecke verwendet, bei denen ein hartes und dauerhaftes Material gefordert wird, insbesondere als Schwellen für Eisenbahnen, als Pfähle für die an der Küste gebauten Werften und Hafengebäuden, für Brücken, Telegraphenpfähle und dergl. Sie haben auch für Straßenpflasterungen in australischen Städten ausgedehnte Verwendung gefunden.

Als etwa um die Mitte der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts die erste Schiffsladung mit Hartholz von Sydney nach England verfrachtet wurde, setzte man um so größere Erwartungen auf den Erfolg, als daselbst bei einer Holzeinfuhr im Werte von 500 Millionen Mark sowohl Weich- als auch Hartholz guten Absatz fanden. Die ersten Versuche hatten indessen nicht den gewünschten Erfolg und führten zu keinen besonderen Aufträgen. Es wurde dies darauf zurückgeführt, daß die Eigenschaften der Harthölzer hinsichtlich ihrer Elastizität, Festigkeit und Haltbarkeit und die Zweckmäßigkeit derselben in Europa ziemlich unbekannt und die Engländer für die neuere Einführung weniger zugänglich waren. Andererseits waren die ersten Lieferungen von geringerer Güte, und es waren auch andere, aus Tasmanien bezogene Hölzer von minderwertiger Beschaffenheit als ostaustralische Harthölzer eingeführt worden, so daß dem Hartholz infolgedessen nur eine geringe Haltbarkeit zugeschrieben wurde. Seitdem jedoch die Regierung sich der Angelegenheit angenommen hat und der Wert der Harthölzer in Europa mehr bekannt wurde, auch unternehmende Firmen den Handel mit erstklassigem Holz aufgenommen haben, sind die Aussichten auf eine erhebliche Ausdehnung des Handels bedeutend gewachsen. In den amtlichen deutschen Handelsberichten wurde zuerst im Jahre 1900 das Hartholz als ein Erzeugnis der Kolonie hervorgehoben, welches bis dahin noch nicht in großem Maßstab ausgeführt wurde, aber doch besondere Erwähnung verdiente. Als die hervorragenden Eigenschaften der Neusüdwaalesharthölzer wurden die ungemein große Härte und die Widerstandsfähigkeit gegen den Einfluß der Witterung hervorgehoben, so daß sie sich vorzüglich zu Eisenbahnschwellen, zur Verwendung bei Straßen- und Werftbauten, beim Bau von Lagerhäusern, bei Grubenbetrieben und dergl. eignen. Bis dahin war aber wenig oder nichts geschehen, um den Holzreichtum der Kolonie auf dem Weltmarkt bekannt zu machen, so daß sich auch die Ausfuhr in engen Grenzen bewegte. Schon im darauffolgenden Jahr schienen die besonderen Eigenschaften mancher Harthölzer und die Vorzüglichkeit der Bauhölzer auf dem Weltmarkt mehr bekannt zu werden, und es erfolgte mit wachsender Erkennung der Verdienste der Harthölzer auch eine größere Nachfrage und dementsprechend die Ausfuhr in größeren Mengen. Eine weitere Anregung ward für den Holzhandel dadurch gegeben, daß der Staat Handelsvertreter im Auslande ernannte, und so sind in den weiteren Jahren große Holz mengen nach Deutschland, Südafrika und Indien verschifft worden. Die Ausfuhr, welche hauptsächlich Ironbark für Werft- und Kaibauten sowie Tallowholz und Blackbutt für Holzklotze umfaßte, nahm in den weiteren Jahren einen bedeutenden Aufschwung.

Während im Jahre 1899 der Wert des unbearbeiteten Bauholzes ungefähr $1\frac{1}{2}$ Million Mark und derjenige für Eisenbahnschwellen etwa 235 000 Mark betrug und die Gesamt- ausfuhr nach Großbritannien in Höhe von 174 000 Mark in sich einschloß, bezifferte sich

im Jahre 1900 der Wert der Ausfuhr nach den Nachbarkolonien und Neuseeland auf etwa 3 Millionen Mark, derjenige nach Deutschland auf rund 120 000 Mark. Im Jahre 1902 belief sich der Wert der Ausfuhr von rohbearbeitetem Holz auf insgesamt 2,3 Millionen Mark, davon nach Deutschland für rund 200 000 Mark und nach anderen Ländern für 445 000 Mark. Im Jahre 1904 betrug der Wert der Holzansfuhr etwa 3,7 Millionen Mark. Im Jahre 1905 machte sich eine rege Tätigkeit im Holzgeschäft bemerkbar, und der Holzhandel zeigte eine bedeutende Zunahme, indem der Wert der Ausfuhr auf 6,7 Millionen Mark stieg. Der Wert des insgesamt im Jahre 1905 behandelten Holzes wurde auf 23,6 Millionen Mark und die Menge des aus den Stämmen bearbeiteten Holzes auf rund 10 000 000 qm geschätzt. Im Jahre 1905 bestand die hauptsächlichste Ausfuhr in rohem Holz und entfielen auf:

Land	Menge qm	Wert Mark
Indien	2 136 330	3 033 000
Neuseeland	550 530	931 000
Deutschland	278 890	505 000
Philippinen	175 500	368 000
Kapkolonie	154 800	307 000
Fidschi-Inseln.	129 150	186 000
Großbritannien	125 100	189 000
Natal.	107 640	214 000
Zusammen	3 657 940	—

Nach einer englischen Fachzeitschrift über den Holzhandel war die Beliebtheit der Neusüdwaleshölzer das Merkmal im kolonialen Hartholzhandel der letzten Jahre. Eine oder zwei größere Firmen haben sich der Aufgabe gewidmet, dieses Holz in Großbritannien und Europa einzuführen. Die Nachfrage nach Blackbutt und Tallowholz nahm daher zu, und beide wurden in größerem Umfange für Straßenpflaster und zum Bau von Eisenbahnwaggons benutzt. Die Gesamteinfuhr von Blackbutt nach England betrug im Jahre 1906 etwa 7000 kbm im Werte von 600 000 Mark. Es besteht große Nachfrage für Waggonhölzer, welcher indessen kaum entsprochen werden kann, da inzwischen die Preise für Neusüdwaleshölzer um 20 v. H. in die Höhe gegangen sind. In Deutschland herrschte eine große Nachfrage nach Tallowholz für Pflasterzwecke. Da die meisten Neusüdwaleshölzer ausgezeichnete Schwellen geben, lag auch eine lebhaftere Nachfrage aus Indien vor, die aber infolge der Preissteigerung wieder schwächer geworden ist.

Die Ausfuhr der Neusüdwalesharthölzer ist in dem letzten Jahrzehnt von kleinen Anfängen außerordentlich gewachsen und stellt gegenwärtig einen Handel von gewisser Bedeutung dar.

Der Wert und das Anwachsen der Ausfuhr der Neusüdwaleshölzer nach dem Auslande ergibt sich für einen zehnjährigen Zeitraum aus folgender Zusammenstellung:

1891	Wert der Ausfuhr	1 076 000	Mark
1895	»	»	901 000
1900	»	»	1 990 000
1901	»	»	2 870 000
1902	»	»	2 480 000

1903	Wert der Ausfuhr	3 260 000	Mark
1904	» » »	3 180 000	»
1905	» » »	6 237 000	»
1906	» » »	6 703 000	»
1907	» » »	6 840 000	»
1908	» » »	6 116 000	»

In Neusüdwaies stehen die landwirtschaftlichen Interessen im Vordergrund. Der Holzhandel ist, wenn auch ein steigender, so doch von mehr untergeordneter Bedeutung. Bahnen und Wege sind nur den notwendigsten Bedürfnissen entsprechend angelegt, und die Entfernungen der Waldungen von den Eisenbahnen und Flüssen werden immer größer. Größere Gesellschaften sind nicht vorhanden. Die Müller sind fast ausnahmslos nicht kapitalkräftig genug, um als selbständige Betriebe bestehen zu können. Sie werden von den größeren Holzfirmen in Sydney mit Kapital unterstützt und haben mit diesen Verträge abgeschlossen, wonach sie von letzteren im voraus Zahlung erhalten. Als Entgelt erhalten die Händler bei der Lieferung des Holzes die Vorhand. Die Holzausfuhr ist daher zwar im Kleinbetrieb geblieben, indessen doch das Monopol einiger größerer Holzfirmen geworden. In Neusüdwaies handelt es sich somit um einen organisierten Holzhandel. Die Ausfuhr ist der Menge nach nicht bedeutend, weil im Lande selbst eine große Nachfrage nach Harthölzern besteht. Die Knappheit der Hölzer hat naturgemäß eine Erhöhung der Preise zur Folge gehabt, und diese sind daher verhältnismäßig hoch.

2. Queensland.

In Queensland besteht von dem 1 731 000 qkm betragenden Flächeninhalt des Staates nach zuverlässigen Schätzungen etwa $\frac{1}{3}$ aus Wald bzw. Busch. Der größte Teil der Waldungen enthält Hölzer, welche wohl für den örtlichen Gebrauch von Wert sind, aber doch einen eigentlichen Handelswert nicht haben. Das mit wirklichen Nutzhölzern bedeckte Land beläuft sich auf ungefähr $\frac{1}{10}$ des Gesamtflächeninhaltes des Staates, also auf 160 000 qkm. Der Regenwald des Randes der Hochebene weist bei 400 bis 500 m über dem Meere viele Holzarten auf, von denen manche wertvolle Nutzhölzer zu werden versprechen und in den Sägewerken geschnitten werden. Die Hölzer von Queensland und Neusüdwaies sind bis zu einem hohen Maße in beiden Staaten gleichartig, und in bezug auf Festigkeit und Haltbarkeit ist kein Unterschied. Es finden sich in Queensland Ironbark, Red Stringybark, Meßmate, Grey Gum, Spotted Gum, Tallowwood, Turpentine und Blackbutt. Blackbutt wächst in großem Überfluß und wird sehr viel zum Bau von Eisenbahnwaggons benutzt. Der Hauptvorrat von Holz für Sägewerke, wie Ironbark und andere Eukalypten, ist in der südlichen Küstengegend der Kolonie, welche sich von der Grenze von Neusüdwaies bis zur Stadt Gladstone im Norden ausdehnt. Von diesem Bezirk haben die südlich gelegenen Mühlen in den letzten 50 Jahren ihre Stämme erhalten. Die früher leicht zu erreichenden Holzbestände sind nunmehr abgeholzt, und die Vorräte liegen hauptsächlich in rauhem Lande, welches bedeutende Auslagen für Wegeanlagen erfordert, um die Stämme nach den Mühlen zu befördern. Die Beschaffenheit des Holzes in den oberen Waldungen wird als eine vortreffliche bezeichnet und soll besser sein als die des unten im Tiefland gewachsenen Holzes, weil der Zuwachs durch die mäßige Temperatur dieser Gegenden und die andauernde leichte Befeuchtung auch in der trockenen Jahreszeit günstig beeinflusst wird. An der Küste erreichen die Eucalyptus eine Höhe von 90 m, auch gibt es dort wertvolle Möbelhölzer, wie die rote Zeder.

In Queensland ist noch bis zum Jahre 1903 der Forstwirtschaft kaum die Aufmerksamkeit gewidmet worden, die sie ihrer Wichtigkeit nach verdient. Nach wie vor wurden die Hölzer in ausgedehntem Maße verwüstet. Die regierungsseitig reservierten Flächen sind belanglos. Mit der Verarbeitung des Holzes beschäftigten sich im Jahre 1901 147 Sägemühlen mit 2000 Arbeitern, und im Jahre 1903 war die Zahl der Sägemühlen auf 161 angewachsen. Die meisten Sägemühlen waren in den Küstengegenden, da die Abhänge des großen Scheidegebirges und seine Ausläufer die besten Hölzer haben, dort die dichteste Bevölkerung wohnt und die Ausführbedingungen die günstigsten sind. Eine die Bewirtschaftung der großen Waldbestände regelnde Gesetzgebung ist noch nicht vorhanden. Man kommt indessen immer mehr zu der Einsicht, daß etwas geschehen muß, wenn dieser wertvolle Teil des Nationalreichtums nicht allmählich ganz zerstört werden soll. Für die Kronländereien werden Erlaubnisscheine zum Holzschlagen ausgestellt, welche je nach der Art des Holzes 40 bis 200 Mark für die Person und Jahr betragen.

Trotz des großen Reichtums des Landes an Nutzhölzern fanden solche bis zum Jahre 1903 wenig Verwendung, doch schien allmählich eine Wendung zum Besseren eintreten zu wollen. Der Wert der gesamten Holzexportur im Staate betrug im Jahre 1895 — 51000 Mark, 1899 — 135000 Mark, 1908 — 168000 Mark und 1909 — 182000 Mark. Die Exportur erstreckt sich teils nach England, teils nach anderen überseeischen Ländern und der Rest nach den Bundesstaaten. Deutschland ist bisher nur wenig als Käufer für queensländische Hölzer aufgetreten, obgleich sich auch viele derselben mit Vorteil in Deutschland verwenden lassen. Insbesondere kann Queensland Weichhölzer liefern. Infolge zunehmender Einwanderung in den Städten des Landes ist das Holz in den letzten Jahren rasch im Preise gestiegen.

3. Victoria.

In der Kolonie Victoria wurde im Jahre 1878 nahezu die Hälfte der gesamten Fläche in einer Größe von 103600 qkm als Waldbestand geschätzt, von dem der vorwiegende Teil in den Händen der Regierung war und mehr als die Hälfte aus Eukalyptus bestand. Gegenwärtig umfaßt die ganze Waldfläche etwa 45000 qkm, wovon etwa 23000 qkm auf unerreichbares bergiges Gelände und 22000 qkm auf Reserven aller Art entfallen. Die Abhänge sind gut bewaldet und weisen teilweise noch Riesenbäume auf. Die Schwierigkeiten des Bodens sind aber so groß, daß die Holzreichtümer noch wenig haben ausgebeutet werden können. Die Eukalypten bilden namentlich im Südosten von Australien fast ausschließlich den Hochwald, und einzelne Arten steigen in die monatelang mit Schnee bedeckten subalpinen und alpinen Gegenden auf. Die Eukalyptuswälder sind daselbst mit Hartlaubgebüsch als Unterholz und an Gebiete mit noch reichlichen Niederschlägen von etwa 50 bis 100 cm im Jahr und an Gelände gebunden, welche in der heißen Jahreszeit eine ausgeprägte Trockenheit zeigen. In den Pyrenäen sind die Harthölzer wertvoll und umfassen Blue Gum und Meßmate mit Stringybark, Red und White Ironbark und dergl., während in der nördlichen Ebene am Laufe des Murrayflusses Red Gum vorkommt. In dem nördlichen Teil der Kolonie sind die Bäume von derselben Art wie in Neusüdwaales.

Wie in den anderen Staaten, so hat man auch in Victoria bis zum Jahre 1890 die heimischen Hilfsquellen vollständig vernachlässigt und von den Hölzern nur eine geringe Nutzenanwendung gemacht. Man hatte bis dahin den Holzbedarf für Eisenbahnwaggons und andere Zwecke von Europa bezogen und hat dann erst Versuche an-

gestellt, die heimischen Hölzer für diese Zwecke zu verwenden. Trotzdem hat die Industrie des Holzspaltens in der betriebenen Weise wahre Verwüstungen unter den Bäumen angerichtet. Nach den Feststellungen eines im Jahre 1901 besonders ernannten Parlamentsausschusses hatte die frühere Verwaltung der Forsten die Verwüstung in übermäßigem Maßstabe nicht allein gestattet, sondern vielmehr ermutigt. Durch einmalige Zahlung von 25 Mark vierteljährlich erhielt der Spalter ein unbeschränktes Recht, in den Forsten von Victoria ohne Einschränkung jede Menge, Art und Größe fällen zu können. Sie waren sein Besitztum, sobald er seine Zeichen eingeschlagen hatte. Bäume von riesenhaften Abmessungen fanden sich zu Tausenden in den verschiedenen Staatsforsten, festgeschwemmt an den Ufern der Flüsse oder erkenntlich an den verkohlten Resten der Waldbrände. Die Verkaufsbedingungen für Kronland, d. h. das der Regierung der Kolonie gehörige Land, bestimmen, daß der Käufer sich verpflichtet, bei einer Anzahlung von 250 bis 500 Mark für den Hektar jährlich durch Ausroden von Bäumen und Ansäen von europäischen Gräsern das Land zu verbessern.

Die Zahl der Sägemühlen belief sich im Jahre 1901 auf 109, und es waren 1467 Arbeiter darin beschäftigt.

Infolge des erschöpften Zustandes der Red Gum- und Ironbarkwäldungen in Victoria ist man nicht in der Lage, Brückenhölzer, Eisenbahnschwellen oder Pflasterklötze in irgendeinem beträchtlichen Umfange auszuführen. Es können deshalb die dortigen Mühlen und Lieferanten mit den Verfrachtern von Jarrah und Karri von Westaustralien sowie Ironbark, Tallowwood und Blackbutt von Neusüdwaales im Preise nicht in Wettbewerb treten. Die gegenwärtigen nördlichen Bestände, von welchen Ironbark und Red Gum hauptsächlich bezogen werden, müssen sorgfältigen Schutz und Behandlung erfahren, um regelmäßige Zufuhr von Material für den Hausgebrauch, die staatlichen Eisenbahn- und Telegraphenbehörden, öffentliche und städtische Bauten sowie allgemein für Private zu sichern.

4. Südaustralien.

Südaustralien ist bis zu einem großen Umfange ein baumloser Staat. Die hauptsächlichsten Forstgebiete befinden sich auf den Hügelketten in der Nachbarschaft von Adelaide und Spencer Golf. Die gesamte Forstfläche wird auf 15400 qkm geschätzt. Die Waldregion von Südaustralien stimmt in großem Maße mit jener von Tasmanien überein und umfaßt Blue Gum und Stringybark. Im Jahre 1887 waren nur noch wenige Wäldungen vorhanden, da das Land in großem Umfange von Wald entblößt war. Unter der damaligen Forstverwaltung von Südaustralien ist man planmäßig vorgegangen, um die noch vorhandenen Waldgebiete zu erhalten und die weitere Anpflanzung von Bäumen zu begünstigen.

Im Jahre 1901 waren in 23 Sägemühlen 311 Arbeiter beschäftigt.

5. Westaustralien.

In einer Entfernung von 3200 km von der Ostküste, entsprechend etwa einer Strecke von Madrid nach Königsberg oder Odessa, befinden sich die westaustralischen Gebiete mit ihren ausgedehnten Wäldungen. Vielleicht $\frac{1}{3}$ des gesamten Umfanges der Südwestprovinz ist von geschlossenen Wäldungen bedeckt, in denen die Eukalyptusarten die vorherrschenden Bäume sind. Die Gattung Eucalyptus wird daselbst besonders durch fünf Arten vertreten. Dies sind Jarrah, Karri, Red Gum, Wandoo und Tuart, von denen ein jeder ein Charakterbaum für ganze Bestände ist. Namentlich sind es Jarrah

und Karri, welche reine Bestände bilden, in denen gleichartige Bäume nur selten vorkommen. Die zwei Waldarten Jarrah und Karri sind in ihrem Vorkommen klimatisch und zwar namentlich durch die Niederschlagshöhe bedingt.

Von der gesamten Waldfläche von 392 000 qkm, welche das gesamte Gebiet des Königreiches Preußen mit 350 000 qkm noch übertrifft, sind 81 800 qkm mit marktfähigen Holzarten bedeckt, während der verbleibende Rest aus minderwertigem Holz besteht. Von verkäuflichem Holz entfallen schätzungsweise auf:

1. Jarrah (mit Blackbutt und Red Gum durchsetzt)	32 000 qkm
2. Karri	5 000 »
3. Tuart	800 »
4. Wandoo und verwandte Hölzer	28 000 »
5. York Gum, Yate, Sandelholz und Jamholz	16 000 »
	zusammen 81 800 qkm.

Nach der Ausdehnung des Flächenraumes und der Zahl der Baumgestalten in den Waldungen und besonders nach dem Nutzungswert ist Jarrah der wichtigste aller Bäume der Südwestprovinz. Keine der anderen Arten kann sich auch nur annähernd mit Jarrah messen. Den Umfang der gesamten Jarrahbestände schätzte der als Autorität auf dem Gebiete des australischen Forstwesens anerkannte EDNIE BROWN auf über 30 000 qkm und den Gesamtwert auf etwa 1 700 Millionen Mark.

Die ungeheuren Jarrahwaldungen (Abb. 29) erstrecken sich in Entfernungen von 25 bis 50 km, selten über 80 km, von der Küste und werden im Osten durch die Darlingketten begrenzt. Nach den bisherigen Forschungen dehnt sich das Gebiet dieser Wälder zwischen dem 31. und 35. Grade südlicher Breite und dem 115. bis 119. Grade östlicher Länge aus. Das entspricht einem Holzbestand, der sich auf etwa 600 km von Norden nach Süden und in 225 bis 375 km Breite von Westen nach Osten erstreckt. Nach den im Jahre 1904 erfolgten Festsetzungen des Königl. Forstausschusses wurde der für die Mühlen geeignete und noch nicht in Angriff genommene Jarrahforst nördlich vom Blackwoodfluß auf 8000 qkm geschätzt. Die bis dahin abgeholzten Waldungen hatten eine Größe von etwa 2150 qkm, und jährlich werden etwa 240 qkm abgeholzt. Wenn man den damaligen Bedarf des Schneidens zugrunde legt, würde dies einen Vorrat auf die Dauer von 32 Jahren entsprechen. Im Süden des Blackwoodflusses sind ebenfalls beträchtliche Vorräte des Holzes, die aber vollkommen mit anderen Holzarten unterwachsen sind und deswegen keine richtigen Schätzungen ermöglichen. Außer diesen Flächen gibt es viele Millionen von Hektar Jarrahland, welche keinen kommerziellen Wert für Mühlenzwecke haben, jedoch bei weiterer Entwicklung des Eisenbahnwesens ein ausgedehntes Gebiet für Schwellen bilden.

Nach E. BROWN gibt es im ganzen genommen in der Erscheinung der Jarrahwaldungen nichts besonders Malerisches. Der Gesamteindruck ist dunkel und finster und dem Auge nicht wohlgefällig, mit Ausnahme von solchen Örtlichkeiten, an denen die Bäume stark gewachsen sind und große Verzweigungen aufweisen. Auch nach einer, auf eigenen Beobachtungen beruhenden Schilderung von Dr. DIELS macht die endlose Reihe der Bäume in den Waldungen mit den hohen Stämmen und der grau gefärbten rissigen Borke einen einförmigen Eindruck, der sich bei dem höheren Unterholz des jüngeren Nachwuchses in gleicher Weise wiederholt. Die Kronen sind licht belaubt, aber die Bäume stehen so dicht, daß der Boden ziemlich viel Schatten erhält. Die Einförmigkeit des Baumschlages wird jedoch durch die Vielseitigkeit des strauchigen Unterwuchses höchst mannigfaltig ausgeglichen. So erstreckt sich der

ernste Eindruck des Waldes meilenweit über Berg und Tal und wird nur in den Senkungen von den schmälereu Streifen üppigeren Wachstums durchzogen.

Das ganze Gebiet ist nach Boden und Klima für die Ansiedlung verlockend wie wenig andere Teile von Westaustralien. Die dichte Bewaldung setzt jedoch der Aufschließung schwere Hindernisse entgegen, und die Niederlegung der ausgedehnten Jarrahländer erfordert viel Mühe und Kosten. Nur in langem Kampfe gelingt es, des Jarrah Herr zu werden. Im ganzen genommen hat die Kultur des Menschen die



Abb. 29. Jarrahwald.

Landschaft noch wenig verändert. Weitaus die größte Fläche des Landes hat bis heute noch dieselbe Gestaltung bewahrt, die ihm ursprünglich eigen war, und man sieht an wenig Stellen Lücken in dieser ausgedehnten Waldeinsamkeit.

Innerhalb der ausgedehnten Landstriche von Jarrah ist in dem äußersten südwestlichen Teile des Staates der hauptsächlichste Gürtel von Karri, der sich von Kap Hamelin bis Torbay erstreckt, zwischen dem 115. bis 118. Grad östlicher Länge und dem 34. und 35. Grad südlicher Breite liegt und eine Fläche von 4800 qkm bedeckt.

Von dieser Fläche sind etwa 600 qkm abgeholzt und die bisherigen Verpachtungen abgelaufen, so daß vor Eröffnung neuer Forsten nichts mehr geschnitten werden kann. Es verbleibt somit eine Fläche von 4000 qkm unberührten Waldes, welche imstande ist, 17 Millionen Kubikmeter Holz in Umlauf zu setzen.

Die Karriwälder (Abb. 30) bilden gleichfalls reine Bestände, indessen ist die Ausdehnung vielmals geringer und sind die Bestände nicht annähernd so groß als die der Jarrahwälder. Das Gebiet des Karri umfaßt die feuchtesten und in bezug auf die Temperatur zugleich die gleichmäßigsten und am meisten ausgeglichenen Landschaften der Südwestprovinz, soweit sie unmittelbar der Südküste zugewendet sind. Dort ist die Niederschlagshöhe noch bedeutender als im Jarrahgebiet. Sie hält sich allenthalben über 85 cm, beträgt mindestens 100 cm und an vielen Stellen vielleicht noch über 125 cm. Bei den großen Forstflächen des Landes geben einige Teile desselben ein besseres Holz als andere. Die besten Karriwaldungen werden in Höhe von 90 bis 180 m über dem Meeresspiegel gefunden. Die eigentlichen Karriwaldungen sollen die ansehnlichsten und machtvollsten von Westaustralien sein, sind aber dem Verkehr kaum erschlossen. Am Ostende des Waldgebietes, am Denmarkfluß, wird der Baum in größerem Umfange ausgebeutet, und es finden sich dort viele Sägewerke vor. Die Gesamtzahl der Sägewerke in Westaustralien belief sich im Jahre 1901 auf 25 mit 2789 Arbeitern.

Nach einer früheren Schilderung wurde der Karribaum mit Axt und Säge gefällt. Zunächst wird auf der Seite, auf welcher der Baum fallen soll, ein tiefer keilförmiger Einschnitt gehauen und dann auf der entgegengesetzten Seite von vier Sägeleuten ein wagerechter Schnitt mit einer amerikanischen Baumsäge so lang angesetzt, bis der Baumstamm nahezu bis zu dem Einschnitt getrennt ist (Abb. 31). Darauf fällt der Baum mit knarrendem, dumpfen Geräusch nach vorwärts und mit fürchterlichem Krachen zu Boden. Der Stamm wird dann in Sägeblöcke für die Mühlen zerschnitten (Abb. 32) und mit Stricken an liegende Winden oder Göpel angehängt, deren Räderpaare 3 m hoch sind und lagerförmig gebogene Stahlachsen von 15 cm im Geviert haben, und durch Pferde- oder Ochsespanne bis zum nächsten Halteplatz der Eisenbahn befördert (Abb. 33). Nachdem der Stamm durch Winden und Drahtseile auf die Eisenbahnwaggons verladen ist, wird der Zug zu den Mühlen gefahren, wo die Stämme abgesetzt und, je nachdem es sich um Bohlen, Schwellen oder Pflasterholz handelt, von den Dampfsägen in verschiedene Längen und Größen getrennt werden. Nachdem das Holz die letzte Säge verlassen hat, wird es zu den Eisenbahnzügen verbracht, zu den Landungsbrücken befördert und von da in die Schiffe verladen.

Die sehr einfach und leicht erscheinenden Maßnahmen erfordern in Wirklichkeit ausgedehnte und kostspielige Gebäudeanlagen, Fabriken und Maschinen, ausgedehnte Werkstätten, Eisenbahn- und Hafenanlagen sowie für verschiedene Zwecke einen Stamm von geübten Mannschaften.

Eine wirksame Oberaufsicht des Staates über viele wertvolle Forsten in Westaustralien scheidet daran, daß im Jahre 1880, als Westaustralien noch eine Kronkolonie war, eine große Zahl von behördlichen Genehmigungen für Verpachtungen von Holzländereien in großem Umfange an private Firmen gewährt wurde. Diese Verpachtungen umfaßten früher ein Gebiet von 1800 qkm und waren sämtlich nahe der westlichen und südwestlichen Küste in den schönsten Jarrah- und Karringenden gelegen. Eine Gesellschaft umfaßte früher 1000 qkm, eine andere 400 qkm und eine dritte 170 qkm. Nach neueren, amtlichen Veröffentlichungen besitzen von den verschiedenen, als Ausfuhrfirmen westaustralischer Hölzer in Betracht kommenden Gesellschaften:



Abb. 30. Kariwald.



Abb. 31. Fällen eines Jarrahbaumes.



Abb. 32. Ein gefällter Riesenbaum von Jarrah.

1. MILLARS Karri & Jarrah Co.	3300 qkm
2. Timber Corporation-Greenbushes	220 >
3. Collie Society of Timber Hewers	77 >
4. Western Australian Jarrah Saw Mills Co.	23 >

Zusammen 3620 qkm

Das Gebiet entspricht also der Größe von Sachsen-Weimar oder Braunschweig. Während Jarrah von allen obigen Firmen geliefert wird, kann Karri nur durch die erstere bezogen werden. Die Pächter dieser Flächen haben bedeutende Geldmittel für die Errichtung und Ausstattung von Mühlen, Hafendämmen, Eisenbahnen angelegt. Die erstere Gesellschaft besitzt allein 25 in dem Gebiet zerstreut liegende Sägemühlen. Die Firmen beschäftigten infolge der Entwicklung des Ausfuhrhandels eine große Zahl von Arbeitskräften; so waren im Jahre 1899 nicht weniger als 2000 Arbeiter in Verbindung mit den Sägemühlen tätig. Das durch die verschiedenen Sägemühlen, Eisenbahnen, Pferdebahnen, Hafendämme, Lokomotiven, Gebäude und dgl. festgelegte Kapital belief sich auf etwa 20 Millionen Mark. Auf der anderen Seite suchen die Gesellschaften natürlich unbekümmert um die regelrechte Bewirtschaftung der Wälder möglichst Gewinn aus ihren Verpachtungen zu erzielen, während die an die Krone zu entrichtende Rente im Vergleich zu dem für das Holz erzielten Betrag außerordentlich gering ist. Unabhängig hiervon sind aber noch gewisse Strecken walddreichen Landes als Staatswaldungen vorbehalten, um den Wald für die Zukunft zu schützen. Die Staatsforsten erstreckten sich Ende des Jahres 1903 auf ein Gebiet von rund 3900 qkm.

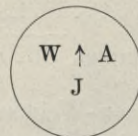
Während in früheren Jahren die Wälder mehr als ein Schaden und ein Hindernis für die Ansiedlung betrachtet wurden, wird der Wert der ausgedehnten Jarrah- und Karriwaldungen allmählich erkannt. Der Fortschritt der Zeit hat die Anschauungen über die Holzfrage vollständig geändert, und wenn vor einer Reihe von Jahren Forstflächen umsonst zu haben waren, sind sie später lebhaft und zu guten Preisen gesucht worden.

Die in Westaustralien erlassenen Forstgesetze für das gewöhnliche Holzfällen auf Kronländereien beziehen sich auf die Gewinnung des Holzes und die Anlage und den Betrieb von Sägemühlen. Das Fällen und Schneiden von Holz ist in den Staatsforsten, Holzbeständen und Kronländern nur gegen eine bestimmte Erlaubnis zulässig. Diese ist bei der Forstbehörde in Perth einzuholen und wird nur für ein bestimmtes Gebiet auf die Dauer von ein oder mehreren, höchstens aber 12 Monaten erteilt. Es dürfen zu keiner Zeit mehr als drei Bäume gleichzeitig gefällt werden, und diese dürfen in einem Abstand von 3 m über dem Boden bei Jarrah einen Umfang von 2,25 m, bei Karri einen solchen von 2,70 m nicht unterschreiten. Als Gebühr für die Erlaubnis ist ein Betrag von 2,5 Mark monatlich zu entrichten.

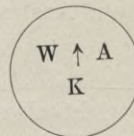
Die Genehmigung für die Errichtung von Sägemühlen erfolgt auf eine Dauer von nicht über 10 Jahre. Die Sägemühlen sind innerhalb 6 Monate nach erfolgter Genehmigung zu errichten. Als Bürgschaft ist bis zur Fertigstellung ein Betrag von 400 Mark zu hinterlegen. Für die Pachtung von Flächen in einer Größe von 8 ha an jeder Seite der Mühlen ist eine Rente von 20 Mark jährlich zu zahlen. An Gebühren für die Gewinnung der Hölzer werden bei Jarrah und Karri als behauenes Holz 2,5 Mark für ein load (squared) und im Stamm gemessen 1 Mark per load = 50 kbf erhoben.

Um eine Gewähr für die richtige Holzart im Ausfuhrhandel zu liefern, sind seitens der Regierung erfahrene Beamte angestellt, welche das Holz auf Kosten des Käufers

auf den Mühlen, Eisenbahnstationen oder im Busch nach erfolgter Besichtigung zu brennen und eine besondere Bescheinigung auszustellen haben. Die dafür verwendeten Zeichen sind die folgenden:



Jarrah



Karri

Die Kosten für die Bewirtschaftung und das Brennen betragen bei gesägtem oder gehauenen Holz sowie bei runden Pfählen 25 Pf. für 100 feet super = 9 qm. Die Zweckmäßigkeit und Vollkommenheit dieser Besichtigungen ist in bezug auf Schwellen



Abb. 33. Zersägen von Stämmen.

dadurch erwiesen worden, daß trotz der großen Bestellungen keine Klagen von auswärtigen Käufern erhoben worden sind. Wie bei dem ostaustralischen Holz wird auch bei dem aus Westaustralien stammenden mit Rücksicht auf die Kosten meist auf die Ausstellung einer amtlichen Bescheinigung über das Material und die Verschiffung verzichtet, und es findet sich auf den Bohlen nur das Zeichen der Firma, welches bei der Millar's Karri u. Jarrah- Gesellschaft aus dem im Wappen der Kolonie befindlichen Schwan besteht. Der Ursprung des Materials läßt sich bei den Bohlen leicht durch die Verschiffungsurkunden, d. h. durch die sog. See-Kanossemente nachweisen.

Die Holzverschiffung von Westaustralien erfolgt von verschiedenen Häfen aus, an welchen größere Dampfergesellschaften ihre Schiffe regelmäßig anlaufen lassen. Der bedeutendste Hafen ist derjenige von Fremantle, welcher an der Mündung des Schwanzflusses gelegen und Ausgangspunkt für die im Westen befindlichen Eisenbahnlinien ist. Der Hafen von Rockingham, welcher an dem südlichsten Ende des Fremantle Hafens war, war früher einmal der Hauptverschiffungshafen für Holz. An dessen



Abb. 34. Ein Gespann von 27 Pferden zum Schleppen eines Stammes von 30 Tons Gewicht.



Abb. 35. Abschleppen eines Stammes mit Dampfkraft.

Stelle ist später der weitere südlich gelegene Hafen von Bunbury getreten, welcher nunmehr den hauptsächlichsten Hafen für die Ausfuhr von Jarrah bildet. Während sich an der Geographenbay der Hafen von Busselton anschließt und mit dem größeren Eisenbahnnetz noch verbunden ist, sind die in der Südwestecke des Staates beim Kap Leeuwin gelegenen Häfen von Hamelin und Flindersbay der Ausgangsplatz für einen Teil des Karrgebietes. Die Südküste hat im westlichen Teil einige gute Ankerplätze, vor allem den King George Sund. Als Kohlenstation und für die Ausfuhr von Holz kommt an der Südküste der am King George Sund gelegene Hafen von Albany in Betracht, welcher den hauptsächlichsten Hafen für die Dampfer von und nach Europa bildet. Wenn trotzdem die aus verschiedenen Gegenden stammenden und in den verschiedenen Hafenorten getrennt verladene Holzarten Jarrah und Karri unter Umständen gemischt angeliefert worden sind, so ist anzunehmen, daß die Vermischung der Bohlen entweder bei der Verfrachtung in einem und demselben Schiff oder nach dem Verschneiden auf den Stapelplätzen in Europa stattfindet.

Die großen Jarrahwäldungen in Westaustralien haben zuerst im Jahre 1870 die Aufmerksamkeit von englischen Ingenieuren erweckt, welche sich zwecks Vorschlägen für Hafenverbesserungen in der Kolonie aufhielten. In demselben Jahre erfolgten die ersten Verschiffungen nach London, und es waren einige Bohlen für die Regierung, welche im Arsenal von Woolwich Verwendung fanden. Obgleich bei der Regierung der Kolonie eine Erforschung des Holzhandels in Anregung und Maßnahmen für die Ausfuhr in Vorschlag gebracht wurden, nahm dieselbe die Gelegenheit nicht wahr, um freigebige Konzessionen an private Unternehmungen zu gewähren. Infolgedessen hat der Handel zunächst keine bedeutenden Fortschritte gemacht. Erst nachdem sich verschiedene Gesellschaften im Laufe der Jahre gebildet hatten und in den achziger Jahren die Verbindung zwischen den Wäldern und der Seeküste durch die Eröffnung neuer Häfen hergestellt worden war, konnte der Handel mit den Hölzern größeren Umfang nehmen.

Während Jarrah schon als ein haltbares Hartholz einen großen Ruf genoß, war Karri auf den Holzmärkten der Welt noch vollständig unbekannt. Erst im Jahre 1879 wurde die Aufmerksamkeit auf Karri gelenkt, von welchem sich Stämme bereits $\frac{1}{2}$ Jahrhundert unter ungünstigen Witterungsverhältnissen gehalten hatten und sich bei den durch die britische Admiralität angestellten Versuchen als höchst befriedigend erwies.

Bei der Ausfuhr des Holzes von Westaustralien war Großbritannien von jeher der Hauptabnehmer. Die erste bedeutende Einfuhr von westaustralischem Holz nach England erfolgte im Jahre 1886 seitens zweier größerer Holzfirmen zur indischen und Kolonialausstellung nach South Kensington, woselbst auch die westaustralische Regierung zur Hebung der Industrie ihre verschiedenen Holzarten ausstellte. Die Ausfuhr betrug im Jahre 1890 rund 1700 kbm, schwankte in den Jahren 1891 bis 1893 zwischen 5000 und 7000 kbm und stieg im Jahre 1894 auf etwa 20500 kbm, hatte also schon im Anfang eine bedeutende Entwicklung. Die gesamte Holz Ausfuhr in Westaustralien überstieg im Jahre 1901 die im vorhergehenden Jahr um rund 2,3 Millionen Mark und war besonders bemerkenswert durch die Zunahme von Jarrah und Karriholz. Der hauptsächlichste Abnehmer war Großbritannien mit mehr als 5 Millionen Mark oder beinahe der Hälfte der gesamten Ausfuhr. Dann folgten Südafrika, Indien, Argentinien und die anderen australischen Staaten. Deutschland nahm an der Holz Ausfuhr mit 38000 Mark teil. Im Jahre 1902 belief sich der Wert der Ausfuhr von Bauholz auf etwa 10 Millionen Mark und im Jahre 1903 auf 12,4 Millionen Mark. Davon entfielen 4,5 Millionen Mark auf die Ausfuhr nach Großbritannien und zwar auf Jarrah rund 1120000 Mark und auf Karri 120000 Mark. Jarrah, als das dauerhaftere der beiden Harthölzer, bildete für die

Holzausfuhr den wichtigsten Stapelartikel. Im Jahre 1904 belief sich der Wert der Gesamtausfuhr auf 13,1 Millionen Mark, und von den überseeischen Abnehmern entfielen auf Großbritannien:

Jarrah	im Werte von	2,1	Million Mark
Karri	» » »	rund 1	» »
Blackbutt	» » »	0,52	» »

Der bedeutende Handel mit westaustralischen Hölzern ist in den damaligen Jahren erheblich gestiegen, aber im wesentlichen auf Jarrah und Karri beschränkt worden. Beide Hölzer haben einen ziemlich bedeutenden Absatz für Pfähle und konstruktive Zwecke gefunden, sind aber besonders als Eisenbahnschwellen und für Pflasterzwecke ausgeführt worden.

Die gesamte Holzausfuhr von Jarrah und Karri ist für den Zeitraum von 1895 bis 1904 aus folgenden Ziffern ersichtlich:

Jahr	Jarrah		Karri	
	kbm	Mill. Mark	kbm	Mill. Mark
1895	26 147	1 760	—	—
1896	43 275	2 329	—	—
1897	67 012	3 849	—	—
1898	73 241	3 795	41 170	2 727
1899	131 401	7 509	62 167	3 552
1900	104 246	5 957	56 063	3 204
1901	142 190	8 131	61 925	3 310
1902	146 612	8 378	28 533	1 630
1903	188 956	10 798	28 000	1 603
1904	205 017	11 925	21 000	1 174
Zusammen	1 128 097	64 432	298 858	17 200

Im Jahre 1905 wurden 244 000 kbm Holz im Werte von 13,8 Millionen Mark, in den Jahren 1906 bis 1908 Holz im Werte von 11,4, 10,2 und 16,3 Millionen Mark ausgeführt.

Die Lage des Holzmarktes war in den verschiedenen Jahren vielfach wechselnd. Im Jahre 1899 litt der Handel mit Jarrahholz in London ernstlich unter dem Wettbewerb. Obwohl die Nachfrage gut war, gingen bei den übermäßigen Zufuhren die Preise von 85 Mark für den Kubikmeter im Frühjahr auf einen Preis von 58 Mark für den Kubikmeter im Herbst herunter, zu dem mit Gewinn nicht abgesetzt werden konnte. Die Übererzeugung und der Wettbewerb, unter dem das Geschäft mit Jarrahholz zu leiden hatte, hatten zur Folge, daß die Ausbeute von einzelnen Gesellschaften ganz eingestellt, von anderen stark eingeschränkt wurde. Es fand daher im Jahre 1900 eine beschränkte Zufuhr statt, die noch dadurch verringert wurde, daß in Australien selbst sowie in Afrika starke Nachfrage nach diesem Holz war. Unter diesen Umständen hatten sich die Preise am Ende des Jahres 1900 für schwimmende Ware auf 95 Mark für 1 kbm einschließlich Kosten, Versicherung und Fracht gehoben. Im Jahre 1901 wurde das Jarrahholz für Straßenpflaster in London immer noch anderen Hölzern vorgezogen, und infolgedessen war die Nachfrage lebhaft und die Preise stiegen im Laufe des Jahres. Im darauffolgenden Jahre hat jedoch die Nachfrage nach Jarrah für Pflasterzwecke die Erwartungen nicht erfüllt, und die hauptsächlichsten Ausfuhrhändler, denen die ungeheuren Wälder in Westaustralien gehören, haben einen Ring gebildet



Abb. 36. Verladen von Stämmen auf den Ausweichplätzen der Eisenbahn.

und sich zu der Millar's Karri u. Jarrah Co. London verschmolzen. Durch die Vereinigung hat der Holzhandel einen neuen Antrieb erhalten, und die Preise sind gegenüber dem Vorjahre bedeutend gestiegen. Wenn auch die Preise sich gut hielten, waren doch die Vorräte am Schluß des Jahres 1903 reichlich, und beim Beginn des Jahres 1904 gingen die Preise allmählich zurück. Auch die Zufuhr war mehr als hinreichend, um den laufenden Bedarf zu decken. Der Markt blieb bis gegen Schluß des Jahres schwach, und es stellte sich dann eine lebhaftere Nachfrage ein, wodurch sich eine Gesundung des Marktes erwarten ließ. Nach einem Bericht vom Jahre 1904 wurden die Verhältnisse für die Holzindustrie in Westaustralien von Jahr zu Jahr ungünstiger und zwar hauptsächlich dadurch, daß der Holzreichtum in der Nähe der Mühlen mehr und mehr zurücktritt und es an schiffbaren Flüssen zum Flößen der Hölzer nach den Mühlen mangelt, so daß dadurch



Abb. 37. Beförderung auf der Eisenbahn.

die Versandkosten den Preis zu hoch stellen. Auch spielt der Arbeitslohn, der in Westaustralien höher als in den östlichen Staaten ist, eine nicht unwesentliche Rolle. In mehreren Bezirken mußten infolgedessen die Mühlen den Betrieb einstellen, bis durch neu zu erbauende Eisenbahnen der Versand von den mehr im Innern liegenden Waldbeständen wieder ein billigerer wird. Nach einer im Jahre 1907 in einer australischen Holzzeitschrift enthaltenen Äußerung steht man unter dem Eindruck, daß der Handel mit westaustralischen Harthölzern mit England im Abnehmen begriffen ist, was einerseits auf die geringere Beliebtheit des Jarrah zurückgeführt wird, andererseits aber auch durch die in Westaustralien vorkommenden Arbeiterunruhen ernstlich beeinflusst wurde. Der koloniale Handel mit westaustralischen Harthölzern erreichte im Jahre 1900 seinen Höhepunkt und im Jahre 1904 seinen tiefsten Stand, wie aus nachstehender Zusammenstellung hervorgeht.

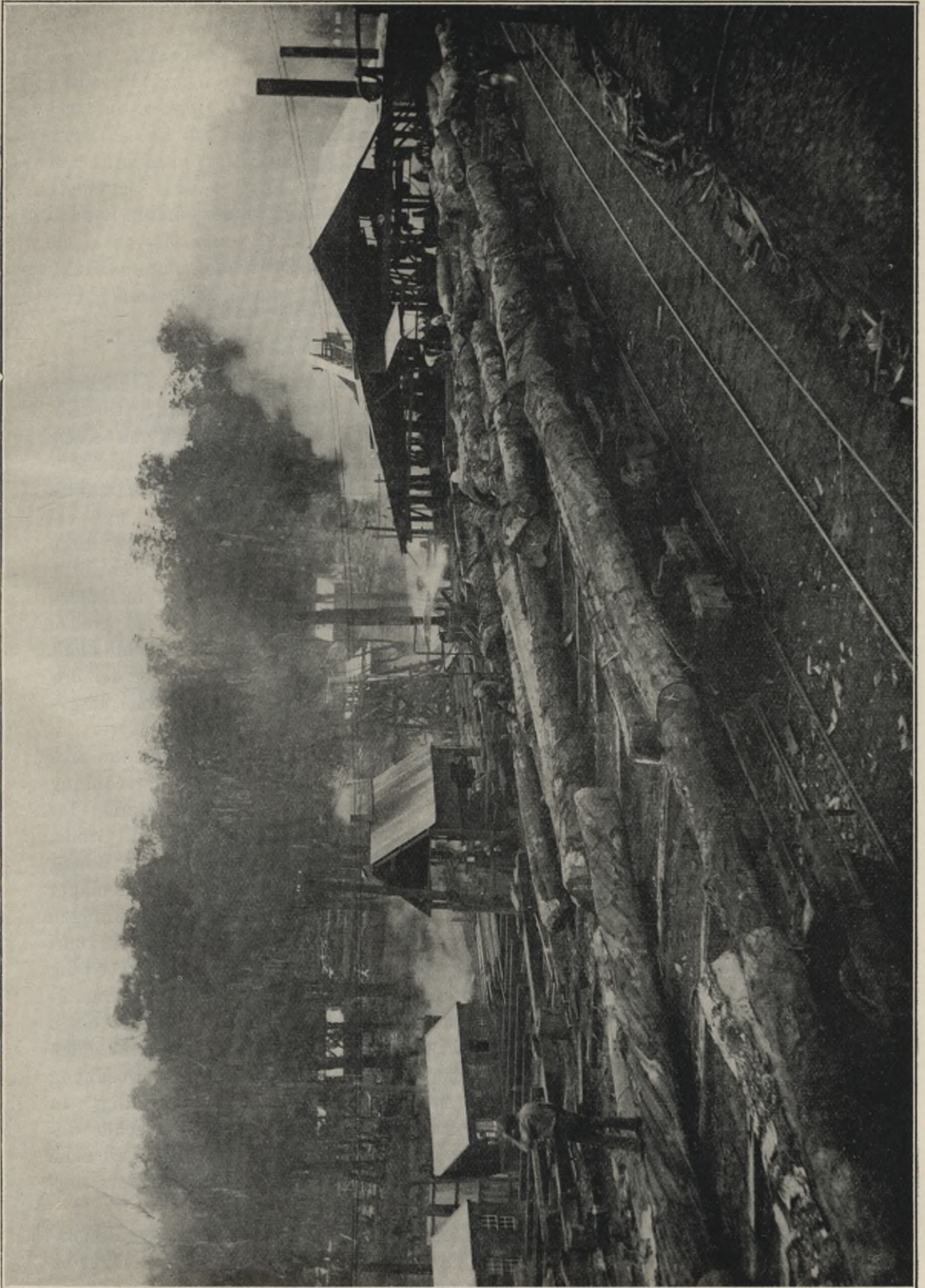


Abb. 38. Ankunft der Stämme auf der Sägemühle.

1900	159 000 kbm.
1901	126 000 »
1902	110 000 »
1903	79 200 »
1904	72 600 »
1905	84 700 »
1906	103 000 »

Das Geschäft in diesem Zweige ist zeitweise sehr still geworden, und in London wurden große Lagervorräte gehalten.

Die in London gezahlten Preise beliefen sich in dem Zeitraume von:

1903 bis 1907 auf 84,5 — 85,2 — 85,2 — 86,3 und 92,3 Mark
1908 » 1912 » 92,3 — 89,8 — 92,6 — 92,6 » 92,6 » für den kbm.

Die Lage der Verhältnisse hat im Jahre 1902 zur Vereinigung der hauptsächlichsten Gesellschaften und zur Gründung von Millar's Karri u. Jarrah Co. geführt. Die Gesellschaft besitzt ein Aktienkapital von 28 Millionen Mark und arbeitet mit einem Kredit, welcher dem Kapitalbetrag nahezu gleichkommt. Sie verfügt nach ihrer Angabe über einen Besitz von 12 700 qkm Jarrah- und Karriwälder. Der Besitz umfaßt ein Gebiet von etwa der Größe des Großherzogtums Meklenburg-Schwerin und ermöglicht eine Erzeugungsfähigkeit von 400 000 kbm jährlich. Die Firma hat ihren Hauptsitz in London und unter gleichem Namen Niederlassungen in Perth, Freemantle, Bunbury, Melbourne, Sydney, Brisbane und Wellington, außerdem Vertreter in nahezu allen Teilen der Welt, wo Hartholz verkauft werden kann. Der Betrieb ist im großen durchgebildet und beherrscht den Markt mit westaustralischen Hölzern fast ausschließlich. Da das westaustralische Holz zuweilen zu kostspielig ist und andere Hölzer der örtlichen Nachfrage besser genügen, hat die Gesellschaft in Verbindung mit dem ausgedehnten Handel in westaustralischen Hölzern auch mit den Produzenten anderer, in vorteilhafter Weise zu verwendenden Hölzer Verhandlungen angeknüpft und kann sich mit dem Vertrieb vermöge ihrer Organisation und der Leichtigkeit der Verschiffung über die Welt leicht befassen. Die Gesellschaft besitzt in Purfleet, einer Station der London-Tilbury und Southland-Eisenbahn ein großes Fabriklager von 17 ha Größe, welches durch einen Landungsstamm von 150 m Länge zugleich die Schiffsverladung an der Themse für Schiffe jeglicher Größe gestattet. Das gleichzeitig als Warenlager dienende Gelände ist behufs schneller Ausnutzung mit den modernsten Vorkehrungen und Verkehrserleichterungen jeglicher Art ausgestattet. Um das Holz bei der Ankunft auf die verschiedenen Plätze zur Aufstapelung oder in die Sägemühlen zur Verarbeitung zu bringen, sind 4 Kräne aufgestellt und 8 km Gleise angelegt, auf denen 8 Dampfkranne, 2 Lokomotiven und 120 Waggons den Transport besorgen. Auf der einen Mühle ist eine Reihe von Darren zur künstlichen Trocknung von Planken und Bohlen angelegt, während unter einem großen Schuppen das Holz zur natürlichen Austrocknung aufgestapelt werden kann. Auf dem Werk sind ständig 170 Arbeiter beschäftigt. In bezug auf die Leistungsfähigkeit mag bemerkt sein, daß in den letzten 5 Wochen des Jahres 1906 allein 14 000 kbm Hartholz größtenteils für eigene Zwecke, zum Teil auch für andere Firmen gelandet und gestapelt und gleichzeitig 4200 kbm Hartholz verarbeitet und versandt wurden.

Während in früherer Zeit die einzelnen Gesellschaften mit geringen Stammkapitalien arbeiteten und einer Vereinigung derselben große Schwierigkeiten entgegen-

standen, hatte die Gesellschaft selbst infolge des außerordentlichen Rückganges der Geschäfte im Holzhandel wie der Geschäfte in der ganzen Welt mit großen Schwierigkeiten zu rechnen. Da die Eisenbahngesellschaften und städtischen Behörden ihr Geld zurückhielten, wurde der Umsatz des Handels verringert. Eine weitere Schwierigkeit bestand im Jahre 1907 in einem großen Arbeiterstreik, welcher ungefähr 1 Million Mark kostete. Mit der Steigerung der Löhne erfolgte jedoch gleichzeitig eine Verminderung der Eisenbahnfrachten in Australien. Während des Jahres 1908 hat der Handel eine Zunahme erfahren und war im Durchschnitt gut. Da außerdem ein Streik nicht vorlag und ziemlich gute Arbeiterverhältnisse bestanden, konnten die Maschinen ohne Unterbrechung arbeiten, und der Holzversand hat sich gut vermehrt. Die Einnahmen, welche sich im Jahre 1907 auf 1,1 Millionen Mark beliefen, sind infolgedessen im Jahre 1908 auf 2,7 Millionen Mark, also um 1,6 Millionen Mark gestiegen.

Infolge des Zusammenschrumpfens der ostaustralischen Eukalypten sind die Bestände der Westküste in den Vordergrund gerückt. Da in Westaustralien der innere Verbrauch gering ist, überwiegt die Ausfuhr. Eine bedeutende Menge von Holz wird nach Plätzen außerhalb des Landes verschifft. Die Holzgewinnung und Holzausfuhr liegt in den Händen des Großbetriebes und wird nach weitgehenden Gesichtspunkten von kapitalkräftigen Gesellschaften gewissermaßen als Monopol für den Welthandel betrieben. Die größte Gesellschaft hat eigene Waldungen, eigene Mühlen und eigene Bahnen und baut die letzteren je nach dem zu deckenden Holzbedarf weiter aus. Die Produzenten sind Wald- und Sägemühlenbesitzer sowie Holzausfuhrgeschäfte bzw. Müller und Händler gleichzeitig. Sie sind bei den großen Holzbeständen, den festgelegten Kapitalien und dem Umfang des Geschäftes nicht allein in der Lage, sondern auch darauf angewiesen, sich ein größeres Absatzgebiet zu sichern. Auf diesen Umstand wird es zurückzuführen sein, daß vom Jahre 1903 ab auch der Entwicklung auf dem deutschen Markte eine größere Beachtung geschenkt wurde.

6. Tasmanien.

Dem Holzreichtum Tasmaniens hat man erst in neuerer Zeit Beachtung geschenkt. Die meisten Holz mengen werden in den nordwestlichen, westlichen und südlichen Teilen der Insel gewonnen. Die hauptsächlichsten Hartholzwaldungen liegen in einem Umkreis von etwa 100 km von Hobart, der Hauptstadt des Landes im südlichen Tasmanien. Dasselbst befinden sich die größeren Mengen von besserem Holz, obgleich es auch in den nordwestlichen und westlichen Gegenden der Insel ausgedehnte Strecken von gutem Holz gibt.

Tasmanien besitzt bedeutende Waldungen von wertvollen Hölzern und bringt mehr als 50 Arten von Bäumen hervor. Wahrscheinlich wird in keinem anderen Lande der Welt von gleichem Flächeninhalt und zweifellos in keinem Teile der gemäßigten Zone eine solche Zahl von mannigfaltigen Waldbäumen wie in Tasmanien gefunden.

Von allen tasmanischen Bäumen sind die Eukalypten infolge ihrer Verteilung über die Insel, ihrer ungeheuren Größe und der vielfachen Verwendungszwecke, zu welchen ihre Erzeugnisse sich verarbeiten lassen, die am meisten bemerkenswerten. Die Familie der Eukalypten enthält diejenigen Bäume, aus welchen der Sägemüller hauptsächlich Hartholz in solch genügender Menge hervorbringen kann, als es den Anforderungen und den Wünschen der Industrie im allgemeinen entspricht. Die Eukalyptusarten sind indessen weniger zahlreich und beschränken sich auf:

Blue Gum (*Euc. globulus*),
 Stringy Bark (*Euc. obliqua*),
 Ash oder Swamp Gum (*Euc. regnans*),
 Gum-Top Stringy Bark (*Euc. haemastoma*),
 Peppermint (*Euc. amygdalina*),
 Ironbark (*Euc. sieberiana*).

Am meisten kommen Stringy Bark und Blue Gum vor. Die Forstbestände entsprechen bis zu einem gewissen Umfange denjenigen vom südlichen Victoria, und verschiedene der in Tasmanien wachsenden Harthölzer werden zugleich in Victoria gefunden.

Da die Sägeindustrie in Tasmanien noch nicht in hinreichend langem Zeitraum besteht, als daß ein zweimaliges Wachstum in Betracht kommt, wird das Holz in jungfräulichen Waldungen gewonnen, in denen die Eukalyptusbäume bis zu ihrer vollen Größe wachsen.

Wie das Klima des Landes das Wachstum des Holzes begünstigt, so haben die tief in das Binnenland eindringenden Buchten der See nur einen geringe Landbeförderung zur Folge und erleichtern damit die Ausfuhr. Dazu kommt, daß für das Fortschaffen der riesenhaften Stämme aus den Waldungen moderne mechanische Erfindungen ausgenutzt und verbesserte Einrichtungen getroffen wurden. An Stelle von Ochsen gespannt werden die großen Stämme mittelst Dampfkraft durch Stahldrahtseile von allen Gegenden bis auf 400 m oder mehr aus den ausgedehnten Waldbeständen bis an die Bahngleise gezogen und von da durch Pferdekraft oder Lokomotiven auf besonderen und eigenen Gleisanlagen den Mühlen zugeführt. Die Mühlen sind sämtlich mit den neuesten verbesserten und wirtschaftlich arbeitenden Maschinen versehen, um die Stämme in kürzester Zeit in die gewünschten Stücke, Schwellen oder Bohlen aufzuschneiden und für die Verschiffung nach den verschiedenen Märkten fertig zu machen.

Die Sägemühlenindustrie hat sich im Anfang in den südlichen Teilen des Landes und in späterer Zeit auch in dem nördlichen Gebiet entwickelt. Während in früheren Jahren 10 bis 12 Mühlen vorhanden waren, gibt es seit mehreren Jahren etwa 70 große und kleine Fabrikanlagen, die sich über die ganze Insel verteilen. Die Mehrzahl der Mühlen liegt an der Küste an den verschiedenen Ausfuhrhäfen südlich von Hobart. Die größten und wichtigsten befinden sich in dem Huonbezirk, in dem südöstlichen Teile des Landes. Die Mühlen gewähren etwa 1000 Leuten Beschäftigung und erzeugen jährlich über 8 Millionen Kubikmeter Holz im Werte von etwa 1,8 Millionen Mark. Die Sägemühlen sind durch Straßenbahngleise mit den Hafendämmen und Lagerplätzen in den Hafenstädten verbunden.

Tasmanien bietet günstige Gelegenheit für die Ausfuhr von Holz. Die Verschiffungsmöglichkeiten im südlichen Tasmanien sind für die Beförderung von Holz von den an den Küsten gelegenen Waldungen unübertroffen. Die vom Land eingeschlossenen Häfen und tiefe Meeresarme reichen so weit in das Binnenland hinein, daß die Kosten der Landbeförderung auf das geringste Maß zurückgeführt werden. Die natürliche Gestaltung der Buchten mit tiefem Wasser ermöglicht es Dampfern von großem Tonnengehalt, zu jeder beliebigen Zeit von Ebbe und Flut in vollkommener Sicherheit in den kleinen Außenhäfen zu laden, in welchen die großen, an dem Ausfuhrhandel beteiligten Sägemühlen gelegen sind.

Der Hafen von Hobart ist der Mittelpunkt für den gesamten Handel für örtliche, australische und ausländische Märkte. Verschiedene Ausfuhrhäfen südlich von Hobart bieten außerdem infolge bedeutender Kaianlagen und tiefem Wasser ausgezeichnete

Gelegenheit zum Verschiffen. Von den verschiedenen Häfen kommen in Betracht Adventure Bay, Rechenche Bay, Southport, Port Esperence, Shipwrights Point, Norfolk Bay und Arthur.

Die verschiedenen Verhältnisse bieten große Erleichterungen für überseeische Verschiffungen und gewähren die Möglichkeit, das Hartholz von Tasmanien aus zu billigeren Preisen anzubieten, als dies bei den anderen australischen Staaten der Fall ist. Infolgedessen ist im Laufe des letzten Jahrzehnts der Wert des ausgeführten Holzes immer mehr gestiegen. Es belief sich:

Jahr	Wert der	
	Ausfuhr Mark	Einfuhr Mark
1902	256 000	31 000
1903	493 000	227 000
1904	933 000	363 000
1905	1 062 000	193 000

Die Einfuhr bestand aus Kiefer von Neuseeland sowie den baltischen und amerikanischen Häfen.

7. Neuseeland.

Das Forstwachstum in Neuseeland bietet mancherlei Unterschiede im Vergleich zu Australien; es gibt daselbst keine Eukalypten.

D. Aussichten für die Zukunft.

Bei den in den letzten Jahrzehnten getroffenen Verbesserungen technischer und wirtschaftlicher Art konnten Landwirtschaft und Industrie sowie der Binnen- und Außenhandel in den verschiedenen Ländern der Welt sich mächtig entfalten und einen gewaltigen Aufschwung nehmen. Infolgedessen hat eine stark zunehmende Nachfrage nach Holz stattgefunden. So steigt in Deutschland der Holzverbrauch ständig und kann die Holzherzeugung der Wälder ihn schon lange nicht mehr decken. Auch im Auslande, aus dem ein großer Teil des Holzes bezogen wird, schrumpfen die Wälder immer mehr zusammen. Der Holzbedarf der ganzen Welt nimmt fortwährend zu und zwar ungefähr im Verhältnis von 5 v. H. Bei den großen Anforderungen, die an die reichen Holzbestände der einzelnen Länder gestellt wurden, konnte es nicht ausbleiben, daß diese sich bald lichteten. Schweden, Norwegen und Österreich haben nahezu die Höchstgrenze der Holzherzeugung erreicht. Daß Rußland seinen Ausfuhrüberschuß von Holz vergrößern kann, ist nicht anzunehmen. Während die vielfach noch unberührten Wälder im Norden eine größere Ausbeute als bisher ermöglichen, wird das Holz in anderen Teilen Rußlands seltener und steigt der Holzbedarf. Kanada vermag seine Holzherzeugung noch zu steigern, doch steigt die Inanspruchnahme der kanadischen Wälder von Jahr zu Jahr. Sie bleiben, wenn Österreich-Ungarn und Rußland nicht mehr abzugeben vermögen, die einzige Vorratsquelle zu Befriedigung des dringenden Nadelholzbedarfs der ganzen Welt. Wenn diese ihren eigenen Bedarf nicht mehr decken können, können auch die Vereinigten Staaten von ihrem Nachbarlande genügende Holzherzeugung nicht mehr beziehen. Im allgemeinen ist eine nichts weniger als befriedigende Ausbeutung

der Wälder entstanden und sind die Forsten der hauptsächlichsten Holz erzeugenden Länder der Welt sehr erschöpft.

Es ist eine feststehende Tatsache, daß die erreichbaren Weichholzbestände schneller erschöpft sein werden, als der jährliche Nachwuchs rechtfertigt; infolgedessen steigen die Holzpreise ständig und ist die Gefahr nicht zu leugnen, daß in Zukunft den mannigfaltigen Anforderungen der modernen Zivilisation nicht entsprochen werden kann. Da das Holz in naher Zukunft seltener wird, wird der Wert des Holzes derart im Preise steigen, daß die Handelsinteressen ernstlich gefährdet, wenn nicht vernichtet werden. Nach Verlauf von mehreren Jahrzehnten wird die Frage der Beschaffung von den für die Holzindustrie am meisten in Betracht kommenden Fichte und Kiefer eine solche von ernster Bedeutung sein, und es ist fraglich, ob das nötige Holz überhaupt noch beschafft werden kann.

Was die Deckung des Bedarfs von australischen Hölzern anbelangt, so wurde bereits im Jahre 1906 in einem Bericht aus Tasmanien angeführt, daß in einigen der anderen Staaten von Australien eine Knappheit der Harthölzer vorliegt und bei der stetigen Nachfrage die innerhalb mäßiger Entfernung von den Verschiffungshäfen zu erlangenden Vorräte schnell erschöpft sein werden. Schon damals waren Anzeichen vorhanden, daß die für Hartholz erreichbaren Vorräte für größere öffentliche Arbeiten in verschiedenen Teilen der Welt weniger in Überfluß vorhanden waren, und sagten Sachverständige voraus, daß die Preise für die australischen Harthölzer in der nächsten Zeit stark anziehen würden. Tatsächlich ist dieser Zustand inzwischen auch eingetreten.

Unzweifelhafte Anzeichen der kommenden Krisis sind überall ersichtlich, und es ist schwierig, die Tragweite der Frage im voraus zu übersehen. Nach Ansicht maßgebender Forstsachverständiger wird innerhalb absehbarer Zeit eine Holznot eintreten, wenn nicht unverzüglich Schritte getan werden, um die in den Wäldern vorhandenen reichen Naturschätze vor einer rücksichtslosen Ausbeutung zu schützen oder wenigstens durch eine entsprechende Wiederaufforstung in einem angemessenen Umfang zu erhalten. Wenn ein gesundes Forstwachstum der erschöpften Landesflächen gesichert werden soll, muß bis zu einem gewissen Grade eine Stetigkeit insbesondere bei denjenigen Holzarten herbeigeführt werden, welche für die Industrie von so hervorragender Bedeutung sind. Die Erkenntnis dieser Tatsache hat die Aufmerksamkeit in verschiedenen Staaten der Welt erweckt, und es wird dieser Frage in der Gegenwart ein erhöhtes Interesse entgegengebracht. Diese Maßnahmen allein vermögen indessen die außerordentlich schnelle Verminderung der Holzbestände nicht zu verhindern, da das Holz von verhältnismäßig langsamem Wachstum und der Verbrauch von rohem Holz viel größer ist, als Nachwuchs aus Wiederaufforstungen zur Verfügung steht. Vom volkswirtschaftlichen Standpunkt ist es daher auch geboten, zur Einschränkung des Verbrauchs mehr als bisher auf die Verwendung von Mitteln Bedacht zu nehmen, welche die Gebrauchsdauer des Holzes zu verlängern imstande sind.

Nachtrag.

1. Zu Seite 51.

Dauer des Holzes.

Nach Mitteilungen aus Kanada beträgt die Dauer der unbehandelten Eisenbahnschwellen bei der

Cedar oder Zeder	9 Jahre
Tamarack oder Lärche	8 »
Hemlocktanne und Douglasfichte	7 »
Jack Pine oder Lorbeerkiefer	} 6 »
Spruce oder Sprossenfichte	

Grubenhölzer sind auch in Kanada nach Verlauf von 3 bis 5 Jahren unbrauchbar. Spruce oder Sprossenfichte zerfällt am schnellsten und hält nur 3 Jahre, Douglasfichte und Hemlocktanne dagegen unbehandelt etwa 5 Jahre. Nach dortigen Erfahrungen hat das in den Gruben verwendete Holz im allgemeinen eine geringere Dauer als das für andere Zwecke benutzte.

Auch bei Anwendung zu Telegraphenpfählen ist das Holz von beschränkter Haltbarkeit und zerfällt in Verbindung mit dem Boden in einem mehr oder minder kurzen Zeitraum. Nach Erfahrungen in Kanada ist die Sprossenfichte unbehandelt für diesen Zweck überhaupt nicht brauchbar, Kiefer hält ungefähr 5 Jahre, Zedernholz — welches daselbst 99 v. H. der Gesamtmenge bildet — unbehandelt 14 Jahre.

2. a) Zu Seite 56.

Tränken des Holzes.

In Kanada glaubt man durch die Behandlung der Eisenbahnschwellen mit fäulniswidrigen Stoffen bei den gewöhnlichen Holzarten auf eine Dauer von 15 Jahren rechnen zu können. Durch einen gewöhnlichen Anstrich von Telegraphenstangen soll die Dauer von 15 auf 17 Jahre und durch Eintauchen derselben in offene und mit Kreosot getränkte Behälter von 15 auf 22 Jahre verlängert werden können. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika konnte man bei einem Versuche mit unbehandelten und getränkten Grubenstützen, die unter gleichartigen Verhältnissen verwendet waren, nach Verlauf von 18 Monaten feststellen, daß jedes unbehandelte Stück zerfallen war, die getränkten dagegen gesund und vollkommen brauchbar waren. Bei weiteren praktischen Versuchen dieser Art mit verschiedenen Holzarten hat man ebenfalls günstige Erfolge erzielt. Man ist der Meinung, daß die Haltbarkeit der Douglasfichte von 5 auf 12 Jahre erhöht wird, die in natürlichem Zustande etwa 5 Jahre haltende Hemlocktanne und Lärche durch die Tränkung die doppelte Lebensdauer erreichen. Die unter gewöhnlichen Verhältnissen nur 3 Jahre haltende Fichte erreicht im behandelten Zustande eine Dauer von 12 Jahren, erfährt somit eine Verlängerung der Lebensdauer um 300 v. H.

b) Zu Seite 57.

In den Vereinigten Staaten wurden im Jahre 1908 von der Gesamtmenge von Telegraphenstangen 10,6 v. H., im Jahre 1909 dagegen 576631 Stück oder 15,4 v. H.

der Gesamtmenge mit fäulniswidrigen Stoffen behandelt — innerhalb eines Jahres lag somit eine Steigerung um 50 v. H. vor.

In Kanada hatte man bis vor einigen Jahren weder bei den Grubenhölzern noch bei den Telegraphenstangen eine Konservierung des Holzes durch chemische Behandlung herbeigeführt, und es waren lediglich für die Tränkung von Eisenbahnschwellen einige Fabriken errichtet worden. In neuerer Zeit wird der Frage wesentlich mehr Beachtung geschenkt und auf die große Bedeutung derselben immer mehr hingewiesen.

c) Zu Seite 58.

Man ist in den Vereinigten Staaten wie auch in Kanada der Meinung, daß durch die Tränkung des Holzes die Haltbarkeit nicht allein bei den besseren, sondern namentlich bei den minder guten Holzarten verlängert wird. Dabei werden die Kosten des Holzes nur unwesentlich erhöht und infolge der Verlängerung der Lebensdauer die Kosten für Unterhaltung und Erneuerung bei den verschiedenen Gebrauchszwecken verringert. Dies bedeutet nicht allein einen großen wirtschaftlichen Vorteil für die Verbraucher, sondern hat auch eine Verringerung des jährlichen Holzverbrauches und eine Schonung der Wälder in den einzelnen Ländern zur Folge. Die Tränkung des Holzes bietet ferner die Möglichkeit, an Stelle von besseren Holzarten solche von minderwertiger Art zu benutzen. Auf diese Weise wird die Nachfrage nach den besseren Arten in erheblichem Maße eingeschränkt und können die in großer Menge und zu mäßigen Preisen erhältlichen Arten mit Vorteil für die verschiedensten Zwecke Verwendung finden.

Von welcher Bedeutung derartige Maßnahmen selbst in waldreichen Ländern sein können, zeigt das Beispiel von Kanada. Dasselbst werden Zedernstämme als Telegraphenstangen in einer Menge von 99 v. H. der Gesamtzahl verwendet und ist die Zeder wegen ihrer Haltbarkeit auch bei den Eisenbahnschwellen mit einem Anteil von 40 v. H. die hauptsächlich benutzte Holzart. Obgleich das Zedernholz wegen der bedeutenden Beförderungsschwierigkeiten sehr kostspielig ist, überschreitet der jährliche Verbrauch gegenwärtig das jährliche Wachstum erheblich. Der Vorrat an Zedernholz wird außerordentlich schnell erschöpft, und das Holz wird in wenigen Jahren im Handel verschwinden. Der Nachwuchs ist sehr gering, da die Zeder z. B. erst nach Verlauf von 175 bis 200 Jahren die Größe des normalen Telegraphenpfahles erreicht. Das Bestreben ist deshalb darauf gerichtet, die Lebensdauer der besseren Holzarten zu verlängern und andere Arten, welche in ungetränktem Zustande dem Verfall ausgesetzt sind, für besondere Zwecke brauchbar zu machen. Unter den letzteren hat man das Augenmerk auf die Fichte gelenkt, welche gegenwärtig nur in einem Umfange von 1 v. H. bei den Telegraphenstangen Verwendung findet. Diese ist billig, von geringem spezifischen Gewicht und leicht zu behandeln. Sie erstreckt sich über weite Landstriche, ist für die verschiedensten Bodenarten geeignet, wird durch Samen schnell fortgepflanzt, wächst leicht wieder an und z. B. in 60 bis 100 Jahren zu brauchbaren Telegraphenstangen. Auch eine in den westlichen Teilen von Britisch Columbia geschnittene Art von Jack Pine, die sog. lodgepole Pine — *Pinus contorta* — ist der Höhe, dem Wachstum und dem Vorkommen nach ein für diesen Zweck geeigneter Baum. Das Holz kann durch Tränkung wesentlich verbessert werden, eignet sich in getränktem Zustande für Telegraphenstangen und Eisenbahnschwellen vorzüglich und weist dann noch bessere Erfolge als unbehandeltes Zedernholz auf.

3. a) Zu Seite 174, Absatz 1. **Kanada.**

Die in bezug auf den Umfang der Waldflächen in Kanada vorliegenden Unterlagen sind von sehr allgemeiner Art und die verschiedenen Schätzungen sehr unbestimmt. Die wirkliche Kenntnis erstreckt sich nur auf beschränkte Gebiete, und darnach wurden allgemeine Schlußfolgerungen unter Berücksichtigung von klimatischen, geologischen und anderen Verhältnissen oder nach Messungen auf der Landkarte abgeleitet. Abgesehen von einer, in der Provinz Ontario im Jahre 1900 vorgenommenen Vermessung ist weder vom Staat noch von den Provinzbehörden irgend eine systematische Prüfung oder Schätzung der größeren Forstflächen vorgenommen worden.

Nach neueren Schätzungen erstreckt sich der Waldbestand von Kanada auf 2000000 bis 2400000 qkm. Diese Ziffern umfassen indessen Waldgebiete, welche zur Zeit noch nicht zugänglich sind. Nach den gegenwärtig vorliegenden Schätzungen umfaßt das Gebiet mit verwertbarem Holz einen Flächenraum von 800000 und selbst 400000 qkm. Diese auf allgemeiner Kenntnis der Verhältnisse unter Zugrundelegung von Einzelflächen beruhenden Schätzungen können indessen als zuverlässig nicht gelten. Die in Forstreserven und Nationalparks angelegte Fläche beläuft sich auf 510000 qkm.

b) Zu Seite 174, Absatz 5.

Die Baumarten sind in den einzelnen Provinzen verschiedenartig verteilt. Die Wälder von Britisch Columbia bestehen aus Douglasfichte, Zeder, Hemlocktanne, Lärche, Sprossenfichte und Kiefer und umfassen die größte Menge von Holz von einer gewissen Größe in Kanada. Die großen Waldbestände von Ontario bestehen aus roter und weißer Kiefer, Sprossenfichte, Balsamfichte, Lorbeerkiefer und Lärche. Auf den Abhängen gegen die Hudson-Bay ist die schwarze und weiße Sprossenfichte und die Lorbeerkiefer vorherrschend. Die Waldungen von Quebec sind ähnlich denen von Ontario mit einem größeren Anteil von Sprossenfichte. In Neu-Braunschweig ist die Sprossenfichte der hauptsächlichste Waldbaum und mit einem geringen Anteil von Kiefer, Hemlock und Balsamfichte und Zeder vermischt. Die Harthölzer umfassen Birke, Buche, Esche und sonstiges. Die Wälder von Neu-Schottland sind meist von demselben allgemeinen Charakter wie diejenigen in Neu-Braunschweig. Die Waldfläche von den Prinz Eduard-Inseln besteht hauptsächlich aus Sprossen- und Balsamfichte untermischt mit Kiefer, Hemlockfichte, Lärche, Zeder, Ahorn, Birke, Esche, Ulme und Eiche.

c) Zu Seite 174, Absatz 3.

Von den gesamten in Kanada geschnittenen und gesägten 26 einheimischen Holzarten umfaßten die Weichhölzer oder Koniferen im Jahre 1910 insgesamt 94 v. H. Unter diesen sind etwa 9 Arten von besonderer Bedeutung. Die Sprossenfichte ist das wichtigste Schnittholz in Kanada und umfaßt mehr als ein Viertel des ganzen Holzschnittes.

Sprossenfichte und weiße Kiefer bildeten im Jahre 1909 nahezu $\frac{3}{5}$, im Jahre 1910 etwa die Hälfte der Gesamtmenge; Douglasfichte, Hemlock, Zeder und Yellow Pine bildeten im Jahre 1909 etwa $\frac{1}{4}$, im Jahre 1910 dagegen über die Hälfte des Anteils.

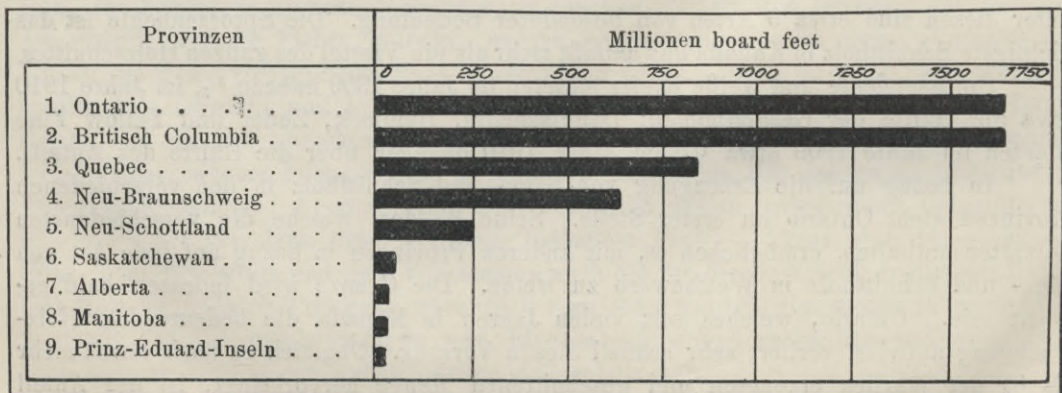
In bezug auf die Erzeugung von Säge- und Schnittholz in den verschiedenen Provinzen steht Ontario an erster Stelle. Seine Wälder, welche die verschiedensten Holzarten enthalten, ermöglichen es, mit anderen Provinzen in bezug auf jede Art von Säge- und Schnittholz in Wettbewerb zu treten. Die Grenze wird indessen bald erreicht sein. Ontario, welches seit vielen Jahren in Kanada die bedeutendste Holzherzeugung aufwies, verliert sehr schnell diesen Vorrang. Obgleich es noch etwas mehr als $\frac{1}{3}$ der jährlich erzeugten und geschnittenen Menge hervorbringt, ist der Anteil

abnehmend. Die Sägeerzeugnisse von Ontario überschritten im Jahre 1909 diejenigen des Vorjahres noch um 17 v. H., betrug jedoch im Jahre 1910 nur noch 7,5 v. H. Britisch Columbia wird in dieser Hinsicht bald die Stelle von Ontario einnehmen und die bedeutendste Provinz für den Holzhandel in Kanada werden. Britisch Columbia erzeugte im Jahre 1909 $\frac{1}{5}$ des gesamten Holzverschnittes und im Jahre 1910 $\frac{1}{3}$. Es fehlten nur noch 45 Mill. Fuß, um die Menge von Ontario zu erreichen. Quebec stand im Jahre 1908 als Holz erzeugende Provinz an zweiter Stelle. Da aber in Britisch Columbia die Fichten- und Zedernwäldungen in außerordentlichem Maße ausgebeutet wurden und das Schneidegeschäft in Quebec im Jahre 1909 nachließ, ermöglichte es die Industrie in der westlichen Provinz, Quebec in dieser Hinsicht aus der zweiten Stelle zu verdrängen. Die im Jahre 1910 zunehmende Verarbeitung von Fichte, Zeder, Hemlock und Sprossenfichte führte in Britisch Kolumbien zu dem Ergebnis, daß die im Jahre 1909 geschnittene Menge in dem darauf folgenden Jahre mehr als verdoppelt wurde.

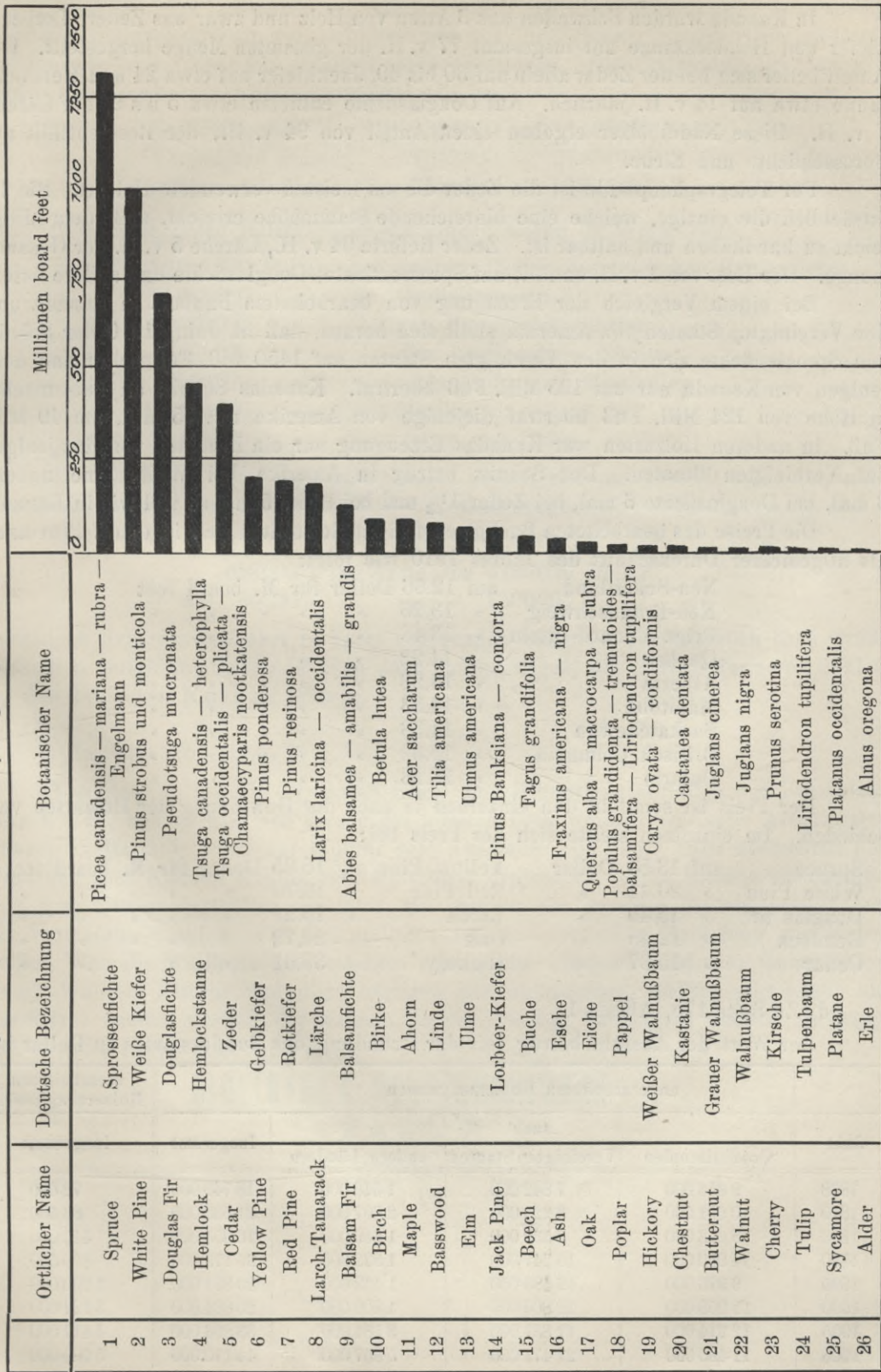
Bis vor verhältnismäßig wenigen Jahren war in dem Staate Quebec die Stadt Quebec der Mittelpunkt des Ausfuhrhandels von rohem Holz und Schnittholz. Mit dem Ersatz der Segelschiffe durch Dampfschiffe von großem Tonnengehalt und der Verbesserung des Wasserweges auf dem St. Lorenzstrom rückte Montreal bald an die erste Stelle. Der Wechsel trifft in bedeutendem Maße mit der, seit dem Jahre 1864 eingetretenen stetigen Abnahme von geschlagenem Holz und dem Zuwachs des Handels von gesägtem Holz zusammen. Dadurch, daß die mit Bohlen und Brettern beladenen Leichterschiffe den Ottawafuß und den Lachnie-Kanal entlang befördert und das Holz in Montreal unmittelbar in die Ozeandampfer verladen werden kann, wurden die Kosten der Verschiffung sehr vermindert. In Neu-Braunschweig, wo schiffbare Flüsse von jedem Teile des Binnenlandes zur See fließen, hat sich der Ausfuhrhandel schon in früheren Zeiten entwickelt. Die hauptsächlichsten Seehäfen sind St. John, Miramichi, Dalhousie, Campbellton, Bathurst, Sackville, Hopewell, Chatam, Newcastle, Dorchester, Harvey, Shediac Richibucto, Hillsborough und Buctouche. Der bedeutendste Handelsverkehr hat seinen Sitz in St. John und Miramichi. In Neu-Schottland, wo der heimische Verbrauch des Holzes verhältnismäßig gering ist, hat sich infolge des langen Küstenstrichs und vieler eigener Verschiffungen ein ausgedehnter Ausfuhrhandel mit England, Irland, Schottland, den Vereinigten Staaten, Westindien, Kuba, Argentinien, Brasilien, Britisch Guayana und Trinidad entwickelt.

Über die Säge- und Schnittholzerzeugung des Jahres 1910 nach Provinzen und Holzarten geben nachstehende graphische Darstellungen nähere Auskunft.

Säge- und Schnittholz-Erzeugung nach Provinzen 1910.



Säge- und Schnittholz-Erzeugung nach Holzarten im Jahre 1910.



In Kanada wurden Schwellen aus 3 Arten von Holz und zwar aus Zeder, Lorbeerkiefer und Hemlocktanne mit insgesamt 77 v. H. der gesamten Menge hergestellt. Der Anteil belief sich bei der Zeder allein auf 30 bis 40, Jackkiefer auf etwa 24 und Hemlocktanne etwa auf 14 v. H. jährlich. Auf Douglasfichte entfielen etwa 5 bis 9, auf Lärche 7 v. H. Diese Nadelhölzer ergeben einen Anteil von 94 v. H., der Rest entfällt auf Sprossenfichte und Eiche.

Für Telegraphenpfähle ist die Zeder die am meisten verwendete Holzart. Sie ist tatsächlich die einzige, welche eine hinreichende Stammhöhe erreicht, außerdem billig, leicht zu handhaben und haltbar ist. Zeder lieferte 94 v. H., Lärche 5 v. H. der Gesamtmenge. Der Rest von 1 v. H. entfällt auf Sprossenfichte, Douglasfichte und andere Arten.

Bei einem Vergleich der Erzeugung von bearbeitetem Bauholz in Kanada und den Vereinigten Staaten von Amerika stellt sich heraus, daß im Jahre 1910 der Schnitt von Sprossenfichte sich in den Vereinigten Staaten auf 1450 Mill. Fuß belief und denjenigen von Kanada nur um 195 Mill. Fuß übertraf. Kanadas Schnitt an Balsamfichte in Höhe von 124 Mill. Fuß übertraf diejenige von Amerika mit 75 Mill. um 49 Mill. Fuß. In anderen Holzarten war Kanadas Erzeugung nur ein Bruchteil von demjenigen der Vereinigten Staaten. Der Schnitt betrug in Amerika bei White Pine nahezu 3 mal, bei Douglasfichte 6 mal, bei Zeder 1½ und bei Birke 5 mal so viel wie in Kanada.

Die Preise des bearbeiteten Bauholzes frei Mühle stellten sich in den 7 Provinzen als allgemeiner Durchschnitt des Jahres 1910 wie folgt:

Neu-Schottland	auf 12.66 Dollar für M. board feet
Neu-Braunschweig	» 13.26 » » » » »
Prinz Eduard-Inseln	» 13.48 » » » » »
Quebec	» 14.22 » » » » »
Alberta	» 14.28 » » » » »
Manitoba	» 14.33 » » » » »
Saskatchewan	» 14.38 » » » » »
Britisch Columbia	» 15.32 » » » » »
Ontario	» 18.28 » » » » »

Der Preis ist somit in den einzelnen je nach der Gewinnung der Holzarten verschieden. Im einzelnen stellte sich der Preis bei:

Spruce	auf 13.55 Dollar	Yellow Pine	auf 15.95 Dollar für M. board feet
White Pine	» 20.41 »	Red Pine	» 16.75 » » » » »
Douglas fir	» 15.45 »	Larch	» 15.21 » » » » »
Hemlock	» 12.45 »	Oak	» 29.72 » » » » »
Cedar	» 15.37 »	Hickory	» 39.61 » » » » »

d) Zu Seite 175, Absatz 1.

Der Wert der Ausfuhr betrug seit der Gründung des Bundesstaates in Dollar bei

Jahr	unverarbeiteten Holzzeugnissen			Insgesamt	verarbeiteten Holzzeugnissen
	nach				Insgesamt
	Großbritannien	Vereinigten Staaten	andern Ländern		
1868	9 354 000	7 842 000	1 546 000	18 743 000	72 000
1870	10 601 000	8 925 000	2 007 000	21 533 000	86 500
1880	8 673 000	6 532 000	1 649 000	16 855 000	410 000
1890	14 099 000	10 247 000	1 832 000	26 179 000	870 500
1895	9 976 000	12 483 000	1 432 000	23 891 000	1 290 000
1900	15 058 000	12 805 000	1 800 000	26 664 000	3 127 000
1905	12 214 000	17 837 000	3 184 000	33 236 000	4 417 000
1908	11 483 000	27 471 000	5 857 000	44 170 000	5 000 000

Innerhalb des Zeitraums von 1868 bis 1908 ist die Gesamtausfuhr von unverarbeiteten Holzerzeugnissen von 18743000 auf 44170000 Dollar, von verarbeiteten Holzerzeugnissen von 72000 auf 5000000 Dollar gestiegen. Die Steigerung bei den unverarbeiteten Holzerzeugnissen erstreckte sich bei

Großbritannien	von	9354000	auf	11483000	Dollar
Vereinigten Staaten	»	7842000	»	27471000	»
anderen Ländern	»	1546000	»	5857000	»

Von den unbearbeiteten Holzerzeugnissen gingen solche im Werte von

12957000	Dollar	nach	anderen	Teilen	des	britischen	Königreiches
11843000	»	»	Großbritannien				
27470000	»	»	den	Vereinigten	Staaten		
401000	»	»	dem	kontinentalen	Europa		
2968000	»	»	Südamerika	und	Westindien		
112000	»	»	Mexiko				
163000	»	»	Japan	und	China.		

Der Anteil von den Vereinigten Staaten beläuft sich auf über 60 v. H., derjenige von Großbritannien auf über 25 v. H. der Gesamtmenge.

Der Handel von Kantholz fiel in demselben Zeitraum von

652000	t	im	Werte	von	4189000	Dollar
auf	60000	»	»	»	»	1500000

Derartiges Holz wurde früher in Form von runden Stämmen hauptsächlich nach Großbritannien verschifft. Später ist man dazu übergegangen, das Holz in Form von Bohlen auf den britischen Markt zu bringen.

e) Zu Seite 175, Absatz 2.

Von dem in Kanada erzeugten Säge- und Schnittholz entfallen auf Harthölzer etwa 6 v. H., und es sind von diesen die meisten noch weniger wertvolle Arten. Der Mangel an Hartholz führt zur Einfuhr vom Auslande. Im Jahre 1910 überschritt der Wert der nach Kanada eingeführten Harthölzer denjenigen der in Kanada als Schnittholz bearbeiteten Harthölzer um 50 v. H. Nahezu die gesamte Einfuhr erfolgt von den Vereinigten Staaten. Für den größeren Teil der wertvollen Harthölzer wie Eiche, weißer Walnuß, Weißholz (Tulpenbaum oder gelbe Pappel), Kastanie, Gummibaum (gum), Walnuß, Kirsche und aller härteren Kiefernholzarten, welche sehr häufig als Harthölzer benutzt werden, ist Kanada bereits von den Vereinigten Staaten abhängig und wird es immer mehr und mehr.

Benutzte Quellen.

I. Allgemeine Werke.

1. Prof. BOULGER, Wood — Manual of the Timbers of Commerce. London 1902.
2. PETSCHÉ, Le Bois et ses Applications au Pavage. Paris 1896.
3. HOLZ, Dr. ECKNER und LAUBOECK, Handbuch der Architektur. 1. Band. Heft 1. Stuttgart 1906.

II. Holzarten und deren Beschaffenheit.

a) Weichhölzer.

4. HEMPEL und WILHELM, Die Bäume und Sträucher des Waldes. Wien 1889.
5. Dr. SCHWARZ, Forstliche Botanik. Berlin 1892.
6. E. A. ROSSMÄSSLER, Der Wald. Leipzig und Heidelberg 1881.
7. Dr. GEYER, Forstbenutzung. Berlin 1894.

b) Harthölzer.

8. Baron VON MÜLLER, Regierungsbotaniker von Victoria, Eucalyptographia. 10 Bände. 1879—1884.
9. DE COQUE, The Timbers of New South Wales. Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales. XXVIII. 1894.
10. MAIDEN, Regierungsbotaniker von New South Wales, Agriculture Gazette of New South Wales.
11. CAMPBELL, Experiments on the Hardwoods 1882—1883.
12. CHAMIER, Australian Timber. 1886—1887.
13. SMITH, Australian Timber.
14. HAY-Sydney, Suitability of New South Wales Timbers for Railway Constructions. Sydney 1905.
15. Derselbe, The Principal Timbers of New South Wales. Sydney 1906.
16. The Strength, Elasticity and other Properties of New South Wales Hardwood Timbers by W. H. WARREN. Sydney 1911.
17. Dr. DIELS, Die Pflanzenwelt von Westaustralien südlich des Wendekreises. Leipzig 1906.
18. Notes on Timbers of Western Australian suitable for Railways, Engineering Works and Constructional Purposes Generally. Herausgegeben auf Veranlassung der westaustralischen Regierung. Perth 1906.
19. Western Australian Timber Tests. Perth 1906.
20. The Eucalypti Hardwood Timbers of Tasmanian. — GRAY BROTHERS, HOBART and Adventure Bay Tasmania. 1906.
21. Harthölzer für den Eisenbahnwagenbau von Dr. WEISKOPF. Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen, Jahrgang 1913, Bd. 72, Nr. 858—860.

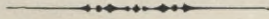
Vorkommen und Gewinnung des Holzes.

1. Sweden, its people and its industry. Historical and Statistical Handbook by SUNDBERG. 1904.
2. Norway, Official Publication for the Paris exhibition 1900 by STONOW and FISCHER-Christiania.
3. Prof. MARCHET, Holzproduktion und Holzhandel von Europa, Afrika und Nordamerika. Wien 1904.
4. Dr. LEHMANN, Westaustralische Wälder.
5. G. LILIENTHAL, Über australische Wälder. Prometheus 1890.
6. EDNIE BROWN, The forests of Western Australian. Perth 1899.

7. Forestry in Victoria with some account of the Forestry in other countries — by the Royal Commission on State Forests and Timber Reserves. Melbourne 1901.
8. Tasmanien Forestry — Timber Products and Sawmilling Industry — issued by Department of Lands and Surveys. Tasmania 1905.

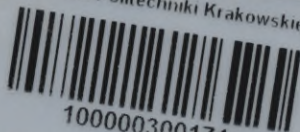
Holzindustrie und Holzhandel.

1. Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich.
2. Statistisches Handbuch für das Deutsche Reich.
3. Schwedischer Holzkalender. Timber Trade's Journal.
4. Deutsches Handelsarchiv, Zeitschrift für Handel und Gewerbe.
5. Nachrichten für Handel und Industrie }
 6. Berichte über Handel und Industrie } zusammengestellt im Ministerium des Innern, Berlin.
7. Statistik des auswärtigen Handels von Österreich-Ungarn im Jahre 1909. Wien 1910.
8. Annuaire Statistique de la Roumaine. Bukarest 1912.
9. The Canadian Year Book 1911. Ottawa 1912.
10. Jahresberichte über »Forest Products of Canada«, herausgegeben von dem »Department of the Interior-Canada«.
11. Official Year Book of the Commonwealth of Australia. Statistics for Period 1901—1911.



Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300171