

Schriftenreihe des Ifo-Instituts für Wirtschaftsforschung

Band 20

Die Holzwirtschaft der Welt

Ein Strukturbild

Von

Roland Schroeder



Duncker & Humblot · Berlin



SCHRIFTENREIHE DES IFO-INSTITUTS FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

NR. 20

IFO-INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

**DIE HOLZWIRTSCHAFT
DER WELT**

Ein Strukturbild

Von

Dipl.-Math. ROLAND SCHROEDER



DUNCKER & HUMBLOT / BERLIN - MÜNCHEN

A l l e R e c h t e v o r b e h a l t e n

Copyright 1953 by Duncker & Humblot, Berlin-Lichterfelde

Gedruckt 1953 bei Berliner Buchdruckerei Union GmbH., Berlin SW 29

Zur Einführung

Nach den Feststellungen der Organisation für Ernährung und Landwirtschaft der Vereinten Nationen (FAO) beträgt der Wert der Welt erzeugung forstlicher Urprodukte fast zwei Drittel des Wertes der Welt erzeugung von Kohle, Rohstahl und Rohöl zusammengenommen. Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Grundstoffes Holz erscheint damit treffend charakterisiert, wobei nicht vergessen werden darf, daß die ausschlaggebende Rolle des Holzes in der Rohstoffwirtschaft der Welt noch im Steigen ist angesichts der Vielfalt seiner Verwendungsmöglichkeiten als Ausgangsrohstoff für die Herstellung von Papier, Pappe, Kunstfasern und sonstigen Werkstoffen.

Entsprechend dieser Vielseitigkeit des Holzbedarfes und Holzkonsums in der Welt als Brennstoff, Baustoff, Werkstoff der Holzbe- und -verarbeitung und als Rohstoffbasis der Papiererzeugung, der Kunstfaserherstellung usw. ist die Holzwirtschaft der Welt ein sehr vielgestaltiges und mit dem menschlichen Leben eng, dabei aber überaus kompliziert verflochtenes Wirtschaftsgebiet.

Nach unseren Beobachtungen besteht nicht nur in Kreisen, für die Holz nur ein Randproblem ist, sondern auch bei Holzfachleuten ein großes Interesse an Informationen über die prinzipiellen Grundlagen und die Struktur der Holzwirtschaft in der Welt. Diesem Bedürfnis will die vorliegende Arbeit durch eine kurze Darstellung der wichtigsten holzwirtschaftlichen Probleme und Zusammenhänge entgegenkommen. Sie entstand als erste in einer Reihe ähnlicher Untersuchungen der Branchenwirtschaftlichen Abteilung des Ifo-Instituts unter der wissenschaftlichen Leitung von Dr. Wilhelm Marquardt. In der knappen, zum Teil stichwortartigen Fassung soll nicht nur jenen, die lediglich mittelbar am Grundstoff Holz interessiert sind, ein Überblick vermittelt, sondern auch dem mitten in der Holzwirtschaft Stehenden geholfen werden, über den Teilproblemen des Alltags die Übersicht über die großen Zusammenhänge nicht zu verlieren.

M ü n c h e n , den 10. Oktober 1953.

Dr. W a g n e r

Vorsitzender des Vorstandes
des Ifo-Instituts für Wirtschaftsforschung

Inhalt

Zur Einführung	5
-----------------------------	----------

A. Der Rohstoff Holz

I. Das Holzgewebe	9
II. Eigenschaften des Holzes	10
1. Zusammensetzung	10
2. Gewicht	10
3. Holzfeuchtigkeit	11
4. Quellen und Schwinden	11
5. Festigkeit, Elastizität und Härte	11
6. Schalldämpfung und Wärmeleitfähigkeit	12
III. Fehler des Holzes	12
IV. Wichtige Holzarten, ihre Eigenschaften und Verwendungsgebiete	15

B. Die Holzwirtschaft

I. Holz unter den Grundstoffen	21
II. Die regionale Verteilung der Weltholzvorräte und ihre Nutzung	25
III. Die Arten des Holzverbrauches in der Be- und Verarbeitung	30
1. Holz als Brennstoff	36
2. Die Holzzerfaserung	38
3. Die Problematik der Versorgung der Welt mit schwach dimensioniertem Industrieholz	41
a) Gruben- und Faserholz im Wettbewerb	41
b) Die Versorgungsschwierigkeiten Westeuropas und ihre Ursachen	43
c) Möglichkeiten des Ausgleichs zwischen Angebot und Nachfrage	45
4. Besondere Probleme der Holzbearbeitung	46
a) Rohstoffversorgung	46
b) Saisonbewegungen in der Holzbearbeitung	47
c) Ausbeute und Mechanisierung	48
d) Eigenarten des Rohstoffes Holz in der Bearbeitung	49
e) Betriebsformen der Holzbearbeitung	51
5. Holz als Baustoff	53
6. Holz als Verpackungsmittel	57
7. Die Holzverarbeitung	60
a) Produktionsprogramm und Rohstoffverbrauch	60
b) Grundprobleme der Holzverarbeitung	63

ba) Maßnahmen gegen das Quellen und Schwinden des Holzes	63
bb) Zur Problematik der Holzabfälle	66
c) Betriebsformen und Kostenstruktur der Holzverarbeitung	67
IV. Der Ausgleich zwischen Holzaufkommen und Holzkonsum in der Welt	68
1. Allgemeine Aspekte des Ausgleiches	68
2. Die Abfallverwertung	70
3. Holzschutz als Mittel der Holzeinsparung	72
4. Kunststoffe als Ersatz für Holz	75
5. Altpapier in der Holzeinsparung	76
V. Die internationalen Handelsbeziehungen auf dem Holzmarkt	78
1. Holz und Holzhalbwaren im Welthandel	84
a) Nadelrundholz	84
b) Laubrundholz	84
c) Faserholz	84
d) Grubeholz	85
e) Nadelholz	85
f) Laubschnittholz	85
g) Sperrholz	85
h) Holzfaserplatten	86
i) Zellstoff und Papier	86
2. Die Holzverarbeitung im Welthandel	86
a) Erzeugnisse hoher Exportfähigkeit	89
b) Erzeugnisse geringer Exportfähigkeit	90
3. Die internationalen Holzhandelsgebräuche	91
a) Die besonderen Probleme des internationalen Handels mit Rundholz und Holzhalbwaren	91
aa) Der Rundholzhandel	93
a) Die Qualität	93
b) Die Abmessungen	94
ab) Der Schnittholzhandel	94
a) Die Qualität	94
b) Die Vermessung	98
b) Die Mängelrüge im internationalen Holzhandel	99
VI. Die Bestimmungsgrößen der Konjunktur auf den Holzmärkten	100
VII. Die Holzforschung	102
VIII. Literaturhinweise	106

A. Der Rohstoff Holz

I. Das Holzgewebe

Holz ist aus faserförmigen Zellen aufgebaut, die je nach den Aufgaben, die sie im Holzkörper zu verrichten haben, verschieden geformt sind. Sie wechseln außerdem von Holzart zu Holzart, aber auch ortsgebunden innerhalb des Holzstammes nach Größe, Menge und Verteilung und sind in der Mehrzahl parallel zur Hauptachse des Stammes angeordnet.

Zwischen Mark und Rinde des Holzes befindet sich ein besonders teilungsfähiges Gewebe — das Kambium — das nach außen Bast und Rinde, nach innen Holz abscheidet. Im Stamminnern befindet sich die Markröhre, um die sich konzentrische Holzschichten anordnen. Innerhalb der Holzschichten unterscheidet man bei den Bäumen der gemäßigten Zone Früh- und Spätholz, bei tropischen Bäumen aus wechselfeuchten Gegenden Zuwachszonen. Während aus dem Unterschied zwischen Frühholz und Spätholz sich bei Bäumen gemäßigter Zonen Jahresringe ergeben, die zur Altersbestimmung herangezogen werden, ist dies bei tropischen Hölzern nicht möglich, weil in der Regel zwei Regen- und zwei Trockenzeiten jährlich einander abwechseln¹. Das immergrüne Nadelholz verwendet den Frühjahrssaitstrom zur Bildung von Frühholz. Das Laubholz der gemäßigten Zonen treibt um diese Zeit das Laub aus und setzt den größten Teil der Holzmasse erst im Sommer an. Daraus ergibt sich das langsamere Wachstum und das größere Raumgewicht dieser Laubhölzer (weniger Frühholz — mehr Spätholz). Der tropische Wald enthält Laubhölzer vom leichtesten bis zum schwersten Raumgewicht.

Der Aufbau des Holzgewebes entspricht den drei Funktionen, die es innerhalb des lebenden Holzstammes zu erfüllen hat:

¹ Der dadurch bedingte gleichmäßige Faseraufbau tropischer Hölzer macht zum Teil ihre besondere Eignung für die Herstellung von Furnieren aus.

1. Wasser- und Nährsalzleitung,
2. Festigung des Stammes,
3. Speicherung von Reservestoffen.

In dieser Hinsicht besteht zwischen Nadel- und Laubholz insofern ein grundsätzlicher Unterschied, als im Nadelholz die Fasertracheiden, die im Frühholz dünnwandig sind und Wasser und Nährstoffe leiten, im Spätholz als dickwandige Zellen ausgebildet der Festigung dienen. Im Laubholz übernehmen die Holzfasern — gleichmäßig dickwandige tote Zellen — die Festigung des Holzgewebes, während die Tracheen, die aus in Längsreihen angeordneten langgestreckten Zellen mit aufgelösten Querwänden bestehen, die Wasser- und Nährstoffleitung besorgen. Parenchymzellen — das sind dünnwandige Zellen, in deren Innerem sich lebendes Plasma befindet — dienen sowohl im Nadel- als auch im Laubholz der Stoffspeicherung. Sogenannte Markstrahlen verlaufen von der Rinde in das Holzinnere. Es sind zusammenhängende, hochkant angeordnete Zellen, die zu ein- und mehrschichtigen verschiedenen breiten und dicken Bändern vereinigt sind (bei der Eiche besonders stark ausgebildet — „Spiegel“). Oft dienen bei den Markstrahlen die inneren Reihen der Stoffspeicherung, die äußeren der Stoffleitung quer zur Faser.

II. Eigenschaften des Holzes

1. Zusammensetzung

Holz besteht im wesentlichen aus:

- 40—50 % Zellulose (Traubenzucker, zu Fadenmolekülen vereinigt),
 20—30 % Lignin (Zusammensetzung noch nicht ganz geklärt),
 20—25 % Holzpolyosen (zuckerähnlichen Stoffen, die als Verbindungsbausteine Zellulose und Lignin zu einer biologischen Einheit verknüpfen).

2. Gewicht

Man unterscheidet:

- a) Das spezifische Gewicht (Reinwichte) in gr/cm^3 reine Holzmasse ohne Hohlraumanteil. Es ist bei allen Holzarten mit etwa $1,5 \text{ gr}/\text{cm}^3$ nahezu konstant.
- b) Das Raumgewicht (Rohwichte) in gr/cm^3 Holzmasse einschließlich Hohlraumanteil. Das Raumgewicht ist bei den einzelnen Holzarten und innerhalb der Holzarten sehr verschieden. Es wird bei 0 % (r_0), nach DIN 52182 bei 12 %, aber auch bei 15 % Feuchtigkeit angegeben (r_0 etwa 0,1—1,4 gr/cm^3).

3. Holzfeuchtigkeit

Die Verteilung des Wassers im lebenden Baum ist ungleichmäßig. Bezogen auf das Gewicht des absolut trockenen (atro) Holzes (Darrgewicht) enthält

frisch gefälltes Nadelholz:

im Kern 30—100 %

im Splint 100—220 %

frisch gefälltes Laubholz:

im Kern 50—100 %

im Splint 95—100 %

Feuchtigkeit.

Lufttrockenes Holz enthält dagegen je nach den klimatischen Verhältnissen zwischen 10 und 20 % Feuchtigkeit. Unterhalb des Fasersättigungsbereiches (etwa 28—32 % Feuchtigkeit) ist im Holz kein freies Wasser in den Zellhohlräumen mehr enthalten, sondern nur gebundenes Wasser innerhalb der Zellwände.

4. Quellen und Schwinden

Mit dem Quellen und Schwinden des Holzes bezeichnet man die Veränderungen des Volumens bei Feuchtigkeitsaufnahme bzw. -abgabe. Das Ausmaß dieser Veränderungen ist längs der Faser, quer und radial zur Faser sehr unterschiedlich (Werfen, „Arbeiten“ des Holzes).

Für das Quellen (α) gilt etwa:

$$\alpha \text{ längs} : \alpha \text{ radial} : \alpha \text{ tangential} = 1 : 13 : 23$$

Hoher Ligningehalt und gleichmäßige Struktur des Holzgefüges setzen die Unterschiede dieser richtunggebundenen Veränderungen des Volumens herab (dies trifft für manche tropischen Hölzer in besonderem Maße zu).

5. Festigkeit, Elastizität und Härte

Die Festigkeit des Holzes nimmt mit steigendem Raumgewicht zu und mit steigendem Feuchtigkeitsgehalt etwa bis zum Fasersättigungspunkt ab. Die Holzfestigkeit ist hoch längs der Faser, gering quer zur Faser. Holzfehler wie Äste, Drehwuchs usw. setzen die Festigkeit meist herab und sind deshalb ein entscheidendes Sortierungsmerkmal insbesondere beim Bauholz.