

Zeitschrift:	Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber:	Schweizerischer Forstverein
Band:	128 (1977)
Heft:	8
Artikel:	Zur Einwirkung wirtschaftlicher und technischer Entwicklung auf den zukünftigen Holzverbrauch in Westeuropa
Autor:	Deppe, H.J.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-766844

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

Journal forestier suisse

128. Jahrgang

August 1977

Nummer 8

Zur Einwirkung wirtschaftlicher und technischer Entwicklungen auf den zukünftigen Holzverbrauch in Westeuropa

Von H. J. Deppe

(Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin-Dahlem¹⁾

Oxf.: 7 : 8 : 905

1. Einleitung

Der Holzverbrauch war in diesem Jahrhundert tendenziell verschiedenen Entwicklungen unterworfen. Durch das starke Aufkommen konkurrierender Rohstoffe, Werkstoffe, Energieerzeuger, Umschichtungen in der Holzverwendung, Bestrebungen zur Holzeinsparung, Steigerungen der Holzpreise, Veränderungen baurechtlicher Vorschriften, Qualitätsmängel des Holzes und nicht zuletzt Wandlungen im Baustil kam es zwar auf einigen Gebieten zu einem relativen Rückgang des Holzverbrauches (*Knigge/Schulz* 1966), aber absolut erhöhte er sich trotzdem erheblich, und zwar allein in den letzten zwei Jahrzehnten um nahezu 100 Prozent (*Mantel* 1973). Einige Zeit glaubte man, dass durch die enorme Expansion der konkurrierenden Werkstoffe langfristig der Holzverbrauch zurückgehen würde. Diesbezügliche Befürchtungen waren vor allem durch optimistische Prognosen der Kunststoffindustrie hervorgerufen worden (*Botsch* 1970, *Clark* 1971, *Peffgen* 1971, *Robinet* 1973). Wie sich inzwischen gezeigt hat, sind jedoch die in dieser Hinsicht geäusserten Vermutungen revisionsbedürftig. Hierfür waren sowohl technische Gegebenheiten als auch wirtschaftliche Gründe massgebend.

Über die Entwicklung der Kunststoffe und deren möglichen Einfluss auf den Holzverbrauch ist aus heutiger Sicht folgendes zu sagen: Die umfangreichsten Kapazitätserhöhungen in der Kunststoffindustrie erfolgten auf dem Gebiet der Polystyrole, Polyolefine und der Polyvinylchloride. Seit dem Jahre 1957 stieg die Produktion dieser sogenannten Massenkunststoffe stark an. Der Grund dafür war nach *Gäth* (1971) die Änderung der Rohstoffbasis, und zwar die Umstellung auf die Petrochemie. Seinen Ausführungen zufolge ent-

¹ Herrn AOR Doz. Dr. A. Schreiber, Leiter des Arbeitsbereiches Holzmarktforschung am Institut für Forst- und Holzwirtschaftspolitik an der Universität Freiburg im Breisgau, danke ich für seine Hinweise.

stand durch die Herausbildung des Heizöls als dominierender Energiequelle und den stark ansteigenden Verbrauch an Treibstoffen zugleich ein laufend wachsender Überschuss an Leichtbenzinfraktionen als Kuppelprodukt. Dieser Überschuss ermöglichte die Herstellung der Massenkunststoffe. Ab 1970 ist bei den beträchtlich gewachsenen Kapazitäten durch den nunmehr entstandenen Kostendruck eine Dämpfung der Expansion feststellbar. Nicht nur die zyklische Erneuerung der Kapazitäten, auch die steigenden Personal-, Reparatur- und Stillstandskosten bereiten danach der chemischen Industrie zunehmend Sorge. Hinzu kommt, dass die Herstellung von Massenkunststoffen nur preiswert bleibt, solange als Basis das billige Kuppelprodukt Leichtbenzin als Überschussgut in ausreichenden Mengen zur Verfügung steht. Nach einer Berechnung von Gäh (1971) würde hingegen eine direkte Gewinnung von Äthylen aus Erdöl nur eine 20prozentige Ausbeute zulassen und zu 80 Prozent unverwertbare Krackprodukte liefern.

Hiernach zeichnen sich drei Faktoren ab, die das Wachstum der Massenkunststoffe in absehbarer Zeit begrenzen werden: 1. Hohe Belastungen durch steigende Investitions-, Stillstands- und Reparaturkosten infolge der erreichten Kapazitätshöhe, 2. Preissteigerungen durch laufende Preisanhebungen beim Grundrohstoff Erdöl und 3. Allgemeine Drosselung beim Ölverbrauch. Diese Faktoren bedingen langfristig eine Verlangsamung der Produktionsausweitung bei den Massenkunststoffen. Damit sinkt auch die Substitutionsgefahr für das Holz beispielsweise im Möbelbau, einem der wichtigsten Zweigen mit hohem Holzverbrauch. Die Bedeutung der Kunststoffe als Hilfsstoffe bei der Holzverarbeitung (Klebstoffe, Beschichtungen, sonstige Vergütungen) wird von dieser Entwicklung nicht tangiert.

Wenn auch in letzter Zeit wiederum Prognosen gestellt worden sind (*Pätz* 1975), nach denen in Zukunft erhebliche Teile der Bevölkerung sich mit «preiswerten Kunststoffschaum-Möbeln» einrichten sollen — der Anteil in den USA wird für 1980 auf rund 60 Prozent geschätzt —, so müssen derartige Voraussagen aufgrund der vorstehend angedeuteten Entwicklung dennoch mit Skepsis aufgenommen werden. Sicher werden «Schaum-Möbel» dem Holz auf bestimmten Teilgebieten den Rang streitig machen, zumal sie bei den Bearbeitungskosten Einsparungen gegenüber dem Holzmöbelbau erlauben. Indessen wird ihr Anwendungsbereich nach dem augenblicklichen Stand der Entwicklung wegen der erzielbaren technischen Eigenschaften begrenzt bleiben. Für die Erreichung höherer Festigkeitseigenschaften müssen Schaumstoffe beispielsweise wesentlich höher verdichtet werden, so dass sie dann vom Rohstoffpreis her wieder stärker dem Holz unterlegen sind. Bislang ist das Haupteinsatzgebiet auf Weichschaum-Sitzmöbel beschränkt geblieben. Bei Kastenmöbeln ist es immer noch billiger, selbst bei hohen Stückzahlen, kunststoffummantelte Spanplattenabschnitte einzusetzen als Massivkunststoffteile. Außerdem ist der Holzmöbelbau schon bei kleinen Stückzahlen rentabel, wodurch er im Angebot besonders elastisch bleibt. Diese und

noch eine Reihe weiterer Gründe werden zur Folge haben, dass die Substitution von Holz durch Kunststoffe, wenn sie überhaupt stattfinden sollte, sich in Grenzen halten und auf Spezialgebiete beschränken wird (Labor-, Krankenhaus-, Polster- und Kleinmöbelbau).

Der Gesamtholzverbrauch hat sich in den einzelnen Verwendungsbereichen in den letzten Jahren sehr unterschiedlich entwickelt (*Stegmann 1967*). Der Anteil der Forstwirtschaft am Umsatz der gesamten Forst- und Holzwirtschaft ging beispielsweise in der Bundesrepublik Deutschland von 1967 bis 1973 auf rund 3,6 Prozent zurück (1967 = 4,1 Prozent). Die Umsatzanteile der holzverarbeitenden Industrie und des Handwerks erhöhten sich bis 1973 auf fast 55 Prozent (1967 = 47 Prozent), während bei der holzbearbeitenden Industrie, der Zellstoff- und Papierindustrie sowie dem Holzhandel die Umsatzanteile sich 1973 auf 46 Prozent leicht zurückbildeten.

2. Zur Entwicklung des Holzverbrauchs

Beim Verbrauch von Vollholz ergab sich in den letzten 20 Jahren insgesamt eine positive Bilanz. Die Steigerung beim Schnittholzverbrauch konnte die Schrumpfung bei den anderen Sortimenten, insbesondere beim Grubenholzverbrauch, kompensieren. Der Verbrauch an Messer- und Sägefurnieren ist annähernd gleich geblieben. Die Holzwerkstoffe konnten ihren mengenmässigen Anteil zu Lasten des Schnittholzes erheblich ausweiten (Abbildung 1). Er stieg von 4 Prozent (1953) auf 33 Prozent (1973) bezogen auf den Gesamtverbrauch an Holzhalbwaren. Die höchste Steigerungsrate verzeichnete der Verbrauch an Spanplatten, gefolgt von Faser- und Furnierplatten. Bei Furnierplatten war die Eigenerzeugung in der Bundesrepublik Deutschland rückläufig, während sich die Produktion von Tischlerplatten auf einem fast konstanten Niveau stabilisieren konnte. Gegenüber der Schrumpfung der Furnierplattenerzeugung in einigen EG-Ländern war eine erhebliche Zunahme an Furnierplattenimporten zu verzeichnen. Bei Spanplatten hingegen betrug der Nettoimport in der Bundesrepublik Deutschland in den letzten Jahren gleichbleibend weniger als 7 Prozent des Gesamtspanplattenverbrauchs. Die Eigenerzeugung an Zellstoff hatte sich 1973 gegenüber 1953 um fast das Dreizehnfache gesteigert, die Papiererzeugung verdreifacht. Der Import an Zellstoff ist in 20 Jahren nahezu um das Sechsfache gestiegen, der Import an Papier in die Bundesrepublik Deutschland im gleichen Zeitraum um das Zwölffache.

Der Gesamtholzverbrauch wies bislang eine steigende Tendenz auf. Die Zunahme im Verbrauch ermöglichte indessen hauptsächlich der ständig grösser werdende Importanteil, insbesondere auf dem Zellstoff- und Papiersektor. Der Einfluss wirtschaftlicher Prozesse spiegelt sich deutlich in der Aushal-

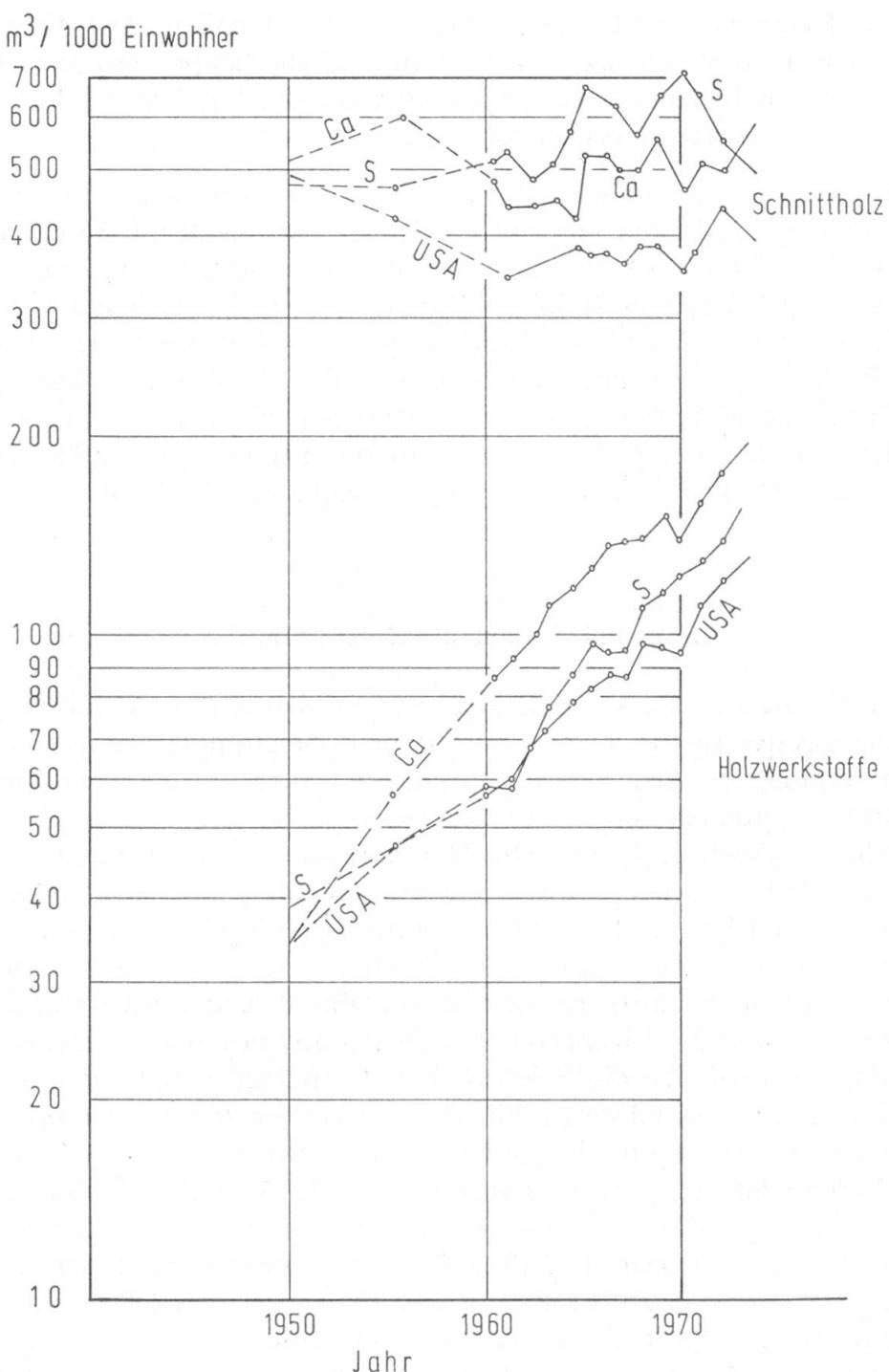


Abbildung 1a

Abbildung 1a und b. Entwicklung des Pro-Kopf-Verbrauches bei Schnittholz und Holzwerkstoffen (Sperrholz-, Faser- und Spanplatten) in einem rund 25jährigen Zeitraum (Quelle: Proceedings on the World Consumption of wood-based panels. FAO, Brüssel 1976, p. 40).

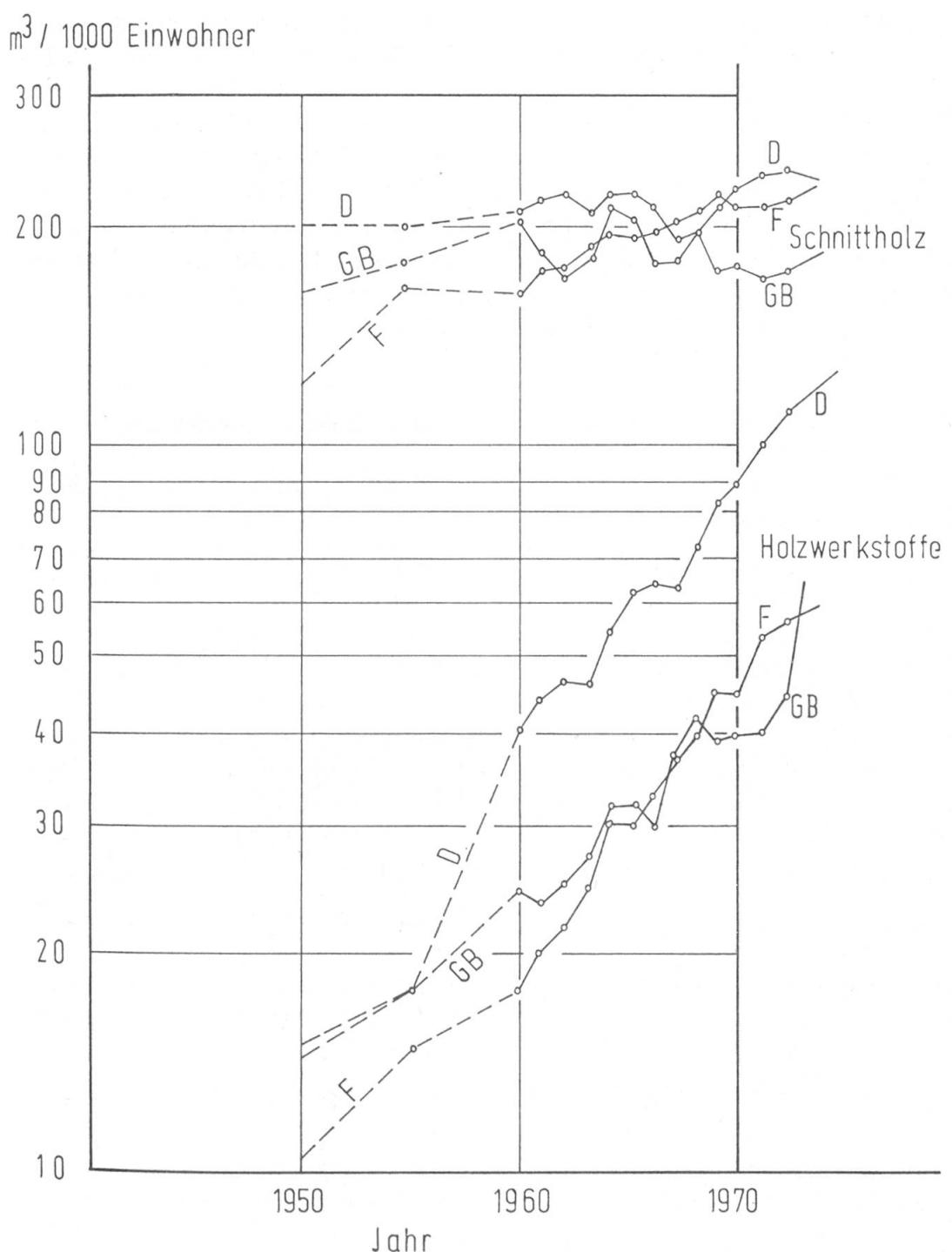


Abbildung 1b

tung des Rohholzes wieder. Während beim Holzeinschlag in der Bundesrepublik Deutschland durch Umsortierung der Brenn- und Grubenholzanteil zurückgingen, stieg aufgrund der starken Expansion der Holzwerkstoff- und der Zellstoff/Papierindustrie der Anteil des Industrie- und Schichtholzes (Faser-, Schleif-, Spanholz) kontinuierlich an. Aus dem sogenannten Brennholzaufkommen dürften zukünftig keine nennenswerten Reserven mehr zur Verfügung stehen (seit 1970 wird Brennholz in der Bundesrepublik Deutschland als forstliches Sortiment nicht mehr ausgehalten). Der Anteil des Stammholzes hat sich in den letzten Jahren geringfügig von 60 Prozent (1965) auf 62 Prozent (1968—1972) erhöht (Mantel 1973).

3. Holzverbrauch und wirtschaftlich-technische Entwicklung

Für die westeuropäische Forst- und Holzwirtschaft dürften für die Zukunft mehrere Faktoren an Bedeutung gewinnen:

3.1 Die Entwicklung in Westeuropa wird langfristig mit einiger Sicherheit trotz der relativ hohen Arbeitslosenquote in den Jahren 1975—1977 durch eine Verknappung an Arbeitskräften gekennzeichnet sein. Hierdurch sind höhere Steigerungsraten bei den Lohnkosten praktisch vorprogrammiert. Alle Produktionszweige, die auch zukünftig einen hohen Personalaufwand erfordern, sind hiervon besonders betroffen (Schwachholzgewinnung in der Forstwirtschaft unter Berücksichtigung des Stück-Masse-Gesetzes, Furnierplattenherstellung in der Sperrholzindustrie). Diese Zweige werden in Zukunft eine im Verhältnis zu mechanisierten Fertigungen erhöhte Kostenbelastung aufweisen.

3.2 Der zukünftige Rohholzbedarf ist nach Menge und Sortimentszusammensetzung nicht genau abschätzbar. Das erschwert besonders die Planungen der Forstwirtschaft, die auf langfristige Produktionszeiträume angewiesen ist. Um den zukünftigen Anforderungen des Marktes bei der Unüberschaubarkeit der technischen Entwicklungen gerecht werden zu können, scheint es immer noch angebracht, eine «breit assortierte» Liefermöglichkeit verschiedener Wert- und Massenholzsortimente anzustreben.

In diesem Zusammenhang ergibt sich das grundsätzliche Problem, ob die Nachfrage nach den bislang gewinnbringenden Sortimenten (Wert- und Starkholz) in gleichem Umfang erhalten bleiben wird wie bisher. Hier zeichnen sich Entwicklungen ab, die bei den schärfähigen Sortimenten zu Änderungen führen können. In den USA ist man bestrebt, durch die sogenannte «oriented structural board» (Typ OSB = Bauspanplatte mit Spanorientierung) die Baufurnierplatte zumindest in weiten Bereichen zu ersetzen. Diese Platten erreichen, obwohl sie sich noch in der Entwicklung befinden, bereits im jetzigen Stadium elastomechanische Werte, die sich denen der Furnierplatte weitgehend nähern. Sie sind jedoch aus Holzabfällen und aufgrund technischer Ein-

Spanplatten mit Spanorientierung hergestellt werden. Die Anlage besteht aus einer 3-Kopf-Streumaschine, die auf einer Betonplatte steht. Die Maschine ist eine kompakte Einheit, die aus einem zentralen Gehäuse besteht, in dem sich die drei Streumesser befinden. Die Holzspäne werden durch die Musterung der Messer in verschiedene Richtungen gestreut und auf einer Transportbandvorrichtung gesammelt. Die Anlage ist vollautomatisch und kann verschiedene Spanplattentypen herstellen.

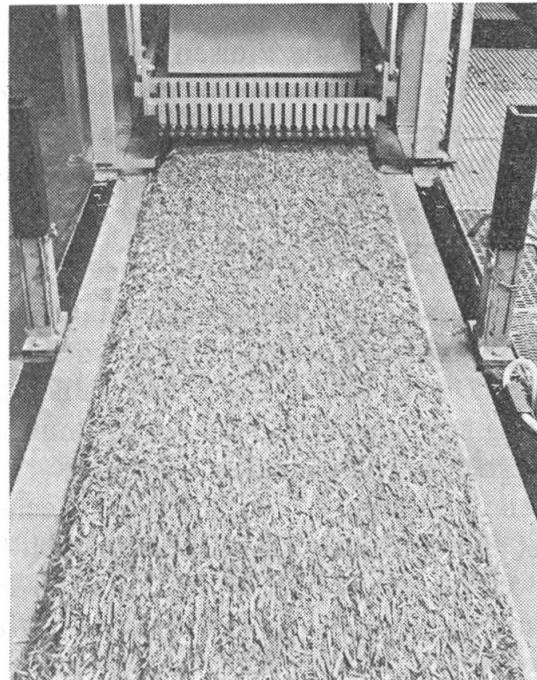


Abbildung 2. Spanformling mit Spanorientierung in einer Pilotanlage der Bison-Werke Bähre & Greten GmbH, Springe / Bundesrepublik Deutschland.
(Werkphoto Bison-Werke)

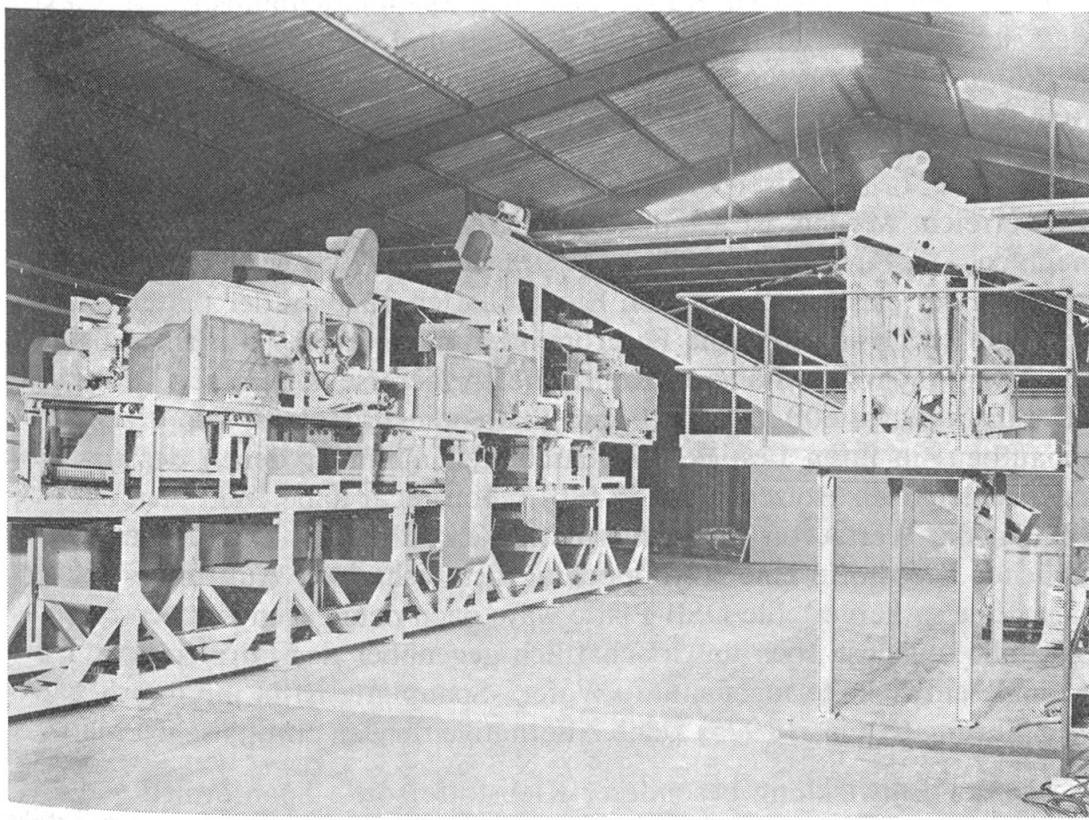


Abbildung 3. 3-Kopf-Streumaschine in einer Pilotanlage zur Herstellung von Holzspanplatten mit Spanorientierung (sogenannte «Oriented Structural Board» Typ OSB).
Die Anlage arbeitet nach dem «Elmendorf»-Verfahren.
(Werkphoto Bison-Werke)

richtungen für mechanisierte Fertigung (Streumaschinen — vergleiche Abbildungen 2 + 3) zu Preisen herstellbar, die um 20—30 Prozent unter denen vergleichbarer Furnierplatten liegen. Eine derartige Entwicklung würde sich in Europa wohl in erster Linie auf den Furnierplattenimport auswirken, da die einheimische Furnierplattenfertigung in Standardausführung inzwischen bereits stark reduziert ist und sich weitgehend auf die Herstellung von Spezialplatten verlagert hat.

Nach dem gegenwärtigen Stand der Technik sind in Westeuropa anscheinend nur noch geringe Mengen der Buchenschälware wirtschaftlich zu erzeugen (*Deppe 1975*). Erfahrungszahlen aus der Praxis der Furnierplattenerzeugung bewegen sich in Größenordnungen von 20—30 Prozent. Es handelt sich hierbei um das Schälen des relativ astfreien Mantels. Diese Relationen werden naturgemäß vom Stand der Technik in den einzelnen Werken bestimmt. Ist ein Furnierwerk mit einem Lbh-Sägewerk kombiniert, so ergeben sich zweifelsohne andere Verhältnisse als in einem reinen Schälwerk. Die Herstellung von B- oder C-Furnieren — aufgrund des kaum noch vorgenommenen Sortierens, Astlochflickens, Heftens usw. — wird wegen der steigenden Lohnkosten in Zukunft sicherlich nicht mehr rentabel zu bewältigen sein. Andererseits werden die grossen Kapazitäten der Spanplattenindustrie verstärkt in den sich verkleinernden Baumarkt drängen und dem Schnittholz sowie dem herkömmlichen Sperrholz, d.h., den dünnen Furnier- und Tischlerplatten in Standardausführung noch härtere Konkurrenz bereiten.

Welche Festigkeitseigenschaften von Bauspanplatten (OSB-Platten) zur Zeit erreicht werden, ist aus den orientierenden Daten aus Tabelle 1 zu entnehmen. Die Furnierplatte (Typ AW 100 DIN 68705) wird gegenwärtig hinsichtlich der elastomechanischen Eigenschaften nur von der mittelharten Faserplatte (MDF-Platte) mit Faserorientierung erreicht, allerdings bei einer um etwa 20 Prozent höheren Rohdichte. Andererseits kommen OSB-Platten (Rohdichte etwa 600 kg/m³, 20 mm Plattendicke, Holzart Pappel, 3-Schichtenaufbau) in ihren Festigkeitseigenschaften nunmehr denen des gewachsenen, fehlerfreien Holzes (DIN 52180) schon recht nahe. Will man mit OSB-Platten die Werte von Baufurnierplatten erreichen, ist bei Einsatz handelsüblicher Klebstoffe eine Verdoppelung des bisherigen Aufwandes erforderlich. Eine so hergestellte OSB-Platte wäre nach dem gegenwärtigen Stand der Technik zunächst noch unwirtschaftlich gegenüber der Furnierplatte. Die in Kanada entwickelte sogenannte «Wafer»-Spanplatte ist in ihrer vorliegenden Ausführung (*Brendel 1975*) keine Alternative für den europäischen Markt.

In der Entwicklung besonderer Klebstoffe sowie Spanformen und deren Orientierung stehen der Bauspanplatte (Typ OSB) aber noch beachtliche Möglichkeiten zur Verfügung (Abbildung 4). Derartige Bestrebungen könnten der Spanplatte weitere Substitutionsmöglichkeiten auf dem Schnittholz-, Tischler- und Furnierplattensektor eröffnen. Das «künstliche span- oder fa-

Tabelle 1. Vergleich einiger Eigenschaftswerte von Holzwerkstoffplatten mit Massivholzprodukten (Prüfung nach den Normvorschriften des jeweiligen Landes).

Werkstoffbezeichnung	Quelle ¹	Festharzdosierung auf <i>atro</i> Holz	Rohdichte kg/m ³ <i>R_o</i>	Biegefestigkeit kp/cm ²		E _B -Modul kp/cm ² · 10 ³	Bemerkungen
Fi, massiv, DIN 52180	Kollmann 1951,	—	420	780	20	110	5 DIN 52186, u = 12 %
Ki, massiv, DIN 52186	Knigge 1966	—	490	870	25	120	5 DIN 52186, u = 12 %
Fi-Balken, Gütekasse I	Graf 1944	—	420	525	—	75	— Rechenwerte DIN 1052
Fi-Balken, Gütekasse II	Schulz 1973	—	420	237	—	50	— GKL. I _σ zul. 130
Ki-Balken, Gütekasse I	Schulz 1973	—	490	585	—	80	— GKL. II zul. 100
Ki-Balken, Gütekasse II	Schulz 1973	—	490	267	—	55	— GKL. III zul. 70
Fi-Brettschichtholz I	Kolb 1970	200 g/m ²	—	600	—	130	— DIN 4074, 4-L.
Fi-Brettschichtholz II	Kolb 1970	200 g/m ²	—	400	—	110	— Rechenwerte DIN 1052
Fi-Brettschichtholz III	Kolb 1970	200 g/m ²	—	300	—	85	— GKL. I _σ zul. 140
Ki-Brettschichtholz I	Kolb 1970	200 g/m ²	—	500	—	115	— GKL. II _σ zul. 110
Ki-Brettschichtholz II	Kolb 1970	200 g/m ²	—	375	—	90	—
Ki-Brettschichtholz III	Kolb 1970	200 g/m ²	—	350	—	85	—
Bu-Furnierplatte AW 100 ²	DIN 68705,3	150 g/m ²	770	1055	615	145	15 5-Lagen-Aufbau
HFM-Faserplatte (S)	SIS 234801	—	500	130	—	20	20 mm dick, getempert
HFM-Faserplatte (USA)	Talbot 1972	8 % UF	900	1400	350	125	125 20 mm dick
Bauspanplatte V 100 ³	DIN 68763	10 % PF	700	220	210	40	35 20 mm dick
Waferboard (Kanada)	Deppe 1975	2 % PF	600	190	170	35	30 20 mm dick
OSB-Spanplatte (USA)	Potlatch Inc.	8 % UF	600	350	150	80	25 20 mm dick, 3-L.
Bauspanplatte (USA)	Talbot 1972	25 % UF	1340	900	850	40	System «Flapreg»
OSB-Spanplatte (D)	Bison-Rep. 76	6 % PF	650	415	210	—	12 mm dick, Pa, 1-L.
OSB-Spanplatte (D)	BAM 1976	5 % I/MF	620	500	250	—	20 mm dick, Versuchspl.

¹ Vgl. Deppe, H. J.: Habil.-Schrift Univers. Göttingen 1975 (BAM-F/E-Ber. Nr. 34, Berlin-Dahlem 1976).

² Zul. Spannungen nach DIN 1052 || = 130, ⊥ = 50 kp/cm², Zeitstandbiegefest. etwa 50 % des statischen Wertes nach Möhler/Ehlebeck (1974).

³ Zul. Spannungen = 30 kp/cm² (3 N/mm²) nach DIN 1052, Teil 3.

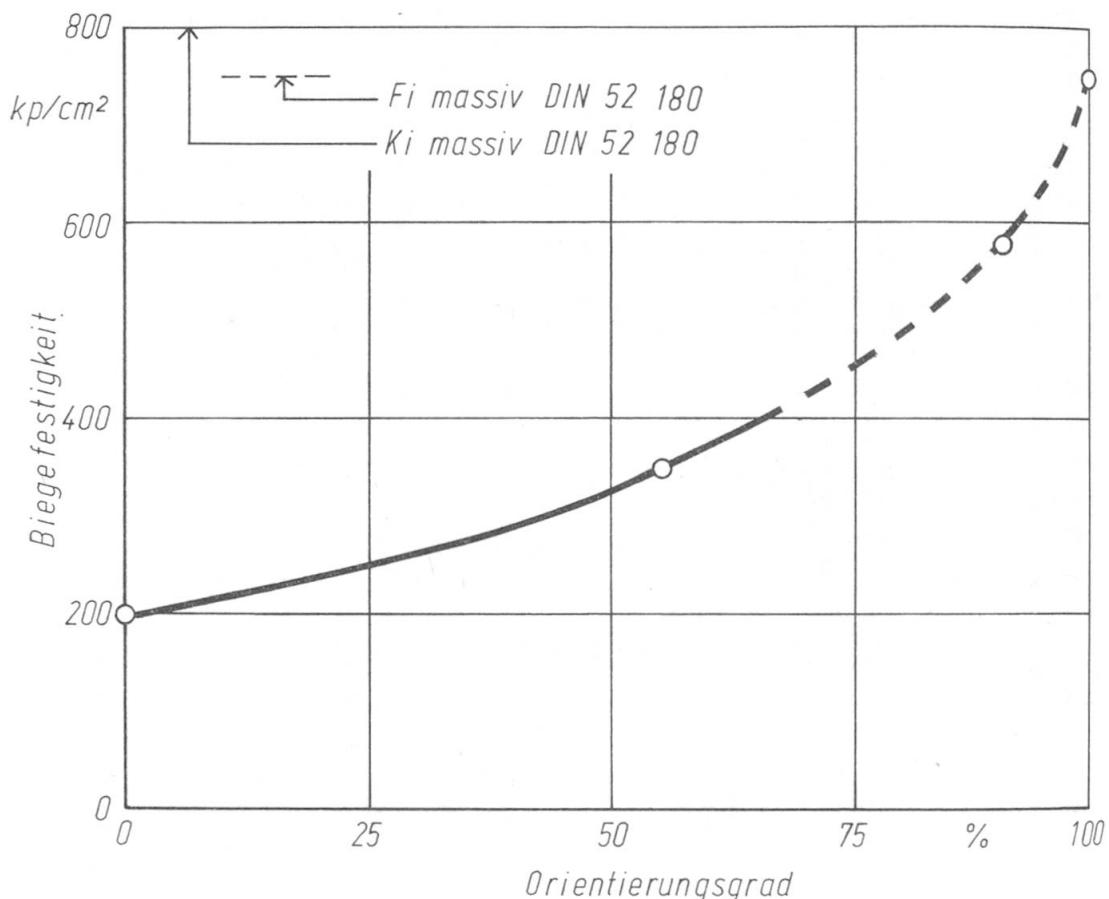


Abbildung 4. Biegefestigkeit von OSB-Spanplatten in Abhängigkeit vom Orientierungsgrad. (Gestrichelt = Laborspanplatten).

serorientierte Brett» würde im Gegensatz zum Schnittholz ein vollkommen homogenes, dickengenaues und standardisierungsfähiges Produkt sein, wie es sich beispielsweise der Holzleimbau wünscht. Je mehr die Schnittholzstandardisierung fortschreitet, um so interessanter würde eine derartige Entwicklung für die Spanplattenindustrie. Dabei ist zu berücksichtigen, dass durch die geringere spezifische Spanoberfläche bei grossformatigen Spänen bei OSB-Spanplatten der Bindemittelaufwand von bislang 10 Prozent auf 3—5 Prozent bezogen auf absolut trockenes Holz gesenkt werden kann, ohne dass es zu Festigkeitseinbussen kommen muss. Diese Feststellungen gelten indessen nur im Vergleich zur Brettware. Bei Formteilen aus Spänen als Bohlen, Balken oder I-Trägern kämen indessen sehr hohe Formteilkosten hinzu, die nur durch einen grossen Fertigungsauftrag aufgefangen werden könnten und darüberhinaus eine sehr viel weitergehende Standardisierung zur Voraussetzung hätten.

Infolge der grossen Angebotsbeweglichkeit der Hersteller von bestimmten Massivholzprodukten (Schnittholz) ist das «Bauspanformteil» noch nicht

konkurrenzfähig. Beispielsweise führt *Loeffler* (1975) die Existenz zahlreicher noch vorhandener kleinerer Sägewerke auf diese Gegebenheit im Absatzbereich zurück. Nach seinen Ausführungen entfällt infolge der Markt-nähe dieser Werke ein relativ hoher Anteil der Schnittholzverkäufe (etwa 50—60 Prozent) auf Listen- und Dimensionsware, die überdies häufig in kleinen Mengen pro Auftrag und kurzfristig geliefert wird.

3.3 Die zukünftige Bedarfsdeckung sowohl an Rohholz als auch an Holzhalbwaren wird weitgehend von der wirtschaftlichen Gesamtentwicklung abhängig sein. Für die Finanzierung des Imports dürften für Westeuropa zukünftig erhebliche Mittel erforderlich werden. Da eine Steigerung des Rohholzimportes — früher Grundlage für eine Produktionsausweitung — kaum noch möglich sein dürfte, gewinnt die einheimische Rohholzerzeugung, die noch steigerungsfähig ist, an Bedeutung (zum Beispiel durch Anhebung des nachhaltigen Hiebsatzes von 4 auf 5 Fm/ha und dadurch Nutzung der noch vorhandenen einheimischen Reserven, insbesondere von Schwachholz). Dabei werden die Holzpreise, die vom Weltmarkt abhängig sind, eine entscheidende Rolle spielen.

3.4 Der Absatz von Rohholz und Holzprodukten wird sicherlich von der Entwicklung des Bruttosozialproduktes und von der Höhe des disponiblen Einkommens in den einzelnen Ländern beeinflusst werden, wobei die Preisentwicklung für Holz und Holzprodukte allgemein und in Relation zu konkurrierenden Stoffen eine wichtige Rolle spielt. Preisüberhöhungen im Vergleich zu konkurrierenden Stoffen auf Seiten des Holzes können auch in Zukunft die Gefahr von Substitutionen erhöhen.

3.5 Die Entwicklung der Nachfrage nach Holz in den Industrieländern und die technische und wirtschaftspolitische Situation in den holzexportierenden Ländern (vergleiche v. *Wendorff* 1974) wird darüber entscheiden, ob — wie es in einer Schätzung der FAO zum Ausdruck kam — beispielsweise im Jahre 1980 ein totales Erliegen des Faserholzaussenhandels eintritt. In jedem Fall dürfte in den Holzexportländern ein zunehmendes Interesse vorliegen, anstelle von Rohholz nunmehr Holzhalbwaren auszuführen. Die Lücke zwischen Gesamtholzerzeugung und Gesamtholzverbrauch muss in Westeuropa auf absehbare Zeit durch eine Anhebung des Importes an Halbfabrikaten gedeckt werden. Bei einer spürbaren Drosselung der Rohholzimporte wären bestimmte einheimische Produktionen wie die Plattenfabrikation oder die Zellstoff- und Papiererzeugung in erhöhtem Masse auf die noch vorhandenen einheimischen Reserven (Schwachholz, Altpapier) angewiesen. Ein derartiger Vorgang könnte vielleicht auch mit einem gewissen Schrumpfen der vorhandenen Kapazitäten verbunden sein. Es kann darüber hinaus als sicher gelten, dass langfristig für den Import von Rohholz — sowohl von Starkholz und nunmehr auch von Schwachholz — hohe Preissteigerungsraten, vielleicht ähnlich hoch wie beim Rohölimport zu erwarten sein werden.

3.6 Das zukünftige Bild der westeuropäischen Forst- und Holzwirtschaft wird schliesslich vom erreichten Leistungsstand bei der Rohholzgewinnung im Hinblick auf Mechanisierung und Rationalisierung (Bestandespflege, Einschlag- und Rücketechnik, Gewichtsvermessung, Werksentladung und -sortierung, Ganzbaumverfahren, Nutzung der gesamten oberirdischen Biomasse, Stubbennutzung und dergleichen) sowie von dem Stand der Verfahrenstechnik in der Holzindustrie bestimmt werden.

Die Verteuerung der Rohholzimporte beziehungsweise die erstrebte Steigerung der Importe an Holzhalbwaren werden langfristig einige Veränderungen in der westeuropäischen Holzindustrie bewirken. Der internationale Wettbewerb wird hierbei sicherlich mehrere Prozesse verstärken, die schon angelaufen sind. Zunächst dürfte es zu einem Konzentrationsprozess bei den Betrieben der holzbearbeitenden Industrie kommen. Dieser Prozess ist in der Sägeindustrie schon seit längerer Zeit angelaufen, wenn auch bisher die erwarteten Fortschritte ausgeblieben sind.

Die gegenwärtig noch existierenden rund 2500 Sägewerke in der Bundesrepublik Deutschland werden zum Beispiel nach Schätzungen von *Katz* (1973) sich noch weiter vermindern. *Loeffler* (1975) hingegen sieht diesen Prozess differenzierter. Nach seiner Ansicht wird es aufgrund verschiedener Ursachen noch einige Zeit dauern, bis sich in der Sägeindustrie Betriebe mit hohen Mengenleistungen durchsetzen werden. Dabei ist in Rechnung zu stellen, dass sich mittlere und kleine Familienbetriebe bislang als sehr krisenunfähig erwiesen haben.

Ein ähnlicher Prozess wird sich vielleicht bald in der westeuropäischen Spanplattenindustrie anbahnen. Dieser Prozess dürfte indessen längere Zeit in Anspruch nehmen, da er besonders durch den unterschiedlichen Stand der Verfahrenstechnik in den einzelnen Werken beeinflusst wird. Die Minimalkapazitäten der Betriebe in diesem Sektor sind durch den nationalen und internationalen Wettbewerb bislang laufend angehoben worden.

Steigende Investitions- und Lohnkosten, insbesondere auch steigende Auflagen für den Umweltschutz verlagern nach weitgehender Ausschöpfung der innerbetrieblichen Rationalisierungsreserven bei rückläufigen Absatzmöglichkeiten den Kostendruck auf den vorgelagerten Partner, in diesem Falle auf die Forstwirtschaft. Die hieraus sich unter Umständen einstellende ungünstige Erlössituation könnte die Forstwirtschaft ihrerseits dazu zwingen, die Bereitstellung defizitärer Sortimente (Schwachholz) einzuschränken oder im Extremfall ganz zu unterlassen (vergleiche zum Beispiel *Häberle* 1968, *Steinlin* 1966, 1968, 1969). Eine derartige Entwicklung wäre für die westeuropäische Holzwerkstoffindustrie überaus verhängnisvoll, da sie zukünftig zu mindestens 50 Prozent auf das einheimische Schwachholz als Rohstoffquelle angewiesen bleiben wird. Hinsichtlich ihres Kapazitätsausbaues stösst die Spanplattenindustrie, besonders in der Bundesrepublik Deutschland be-

reits an gewisse Grenzen, denn nach eigenen Schätzungen (Deppe 1975) dürften bei einer Kapazität von mehr als 8 Mio m³ Jahreserzeugung an Spanplatten die einheimischen Rohstoffquellen (Schwachholz und Industrierestholz gerechnet mit einem Ausbeutefaktor von 60 Prozent) weitestgehend ausgenutzt sein. Um so mehr kommt es für die europäische Plattenindustrie darauf an, Einschränkungen bei der Schwachholzbereitstellung unter allen Umständen zu vermeiden.

Der stärker werdende Importdruck an Holzhalbwaren wird somit innerhalb der holzbearbeitenden Industriebetriebe zu einem Ausleseprozess nach dem Stand der technischen Leistung führen. Falls es zukünftig zu keinen dirigistischen Eingriffen in die Marktwirtschaft kommt, richten sich die Existenzchancen grosser Teile der westeuropäischen holzbearbeitenden Betriebe ähnlich wie in anderen Industriezweigen auch nach dem entwickelten «know how» und «engineering» (*Ulrich 1972*). In mehreren Untersuchungen (PROGNOS Institut Basel 1976, *Todenhöfer 1976*, *Donges et al. 1973*) ist dargelegt worden, dass unter anderem auch die holzbe- und -verarbeitenden Betriebe in der Bundesrepublik Deutschland als unterdurchschnittlich produktiv und damit als kaum noch wachstumsträchtig gelten können. Diese generellen Aussagen werden dem differenzierten Bild dieses Industriezweiges sicher nicht voll gerecht. Bei einer vergleichenden Betrachtung (*Donges et al. 1973*) war zu erkennen, dass die holzbe- und -verarbeitenden Betriebe durch eine grosse Rohstoffintensität und auch Kapitalintensität gekennzeichnet sind. Andererseits hatte sich die Kapitalrendite seit den 60er Jahren auf einem relativ hohen Niveau stabilisiert. Allerdings zählt dieser Industriezweig in der Bundesrepublik Deutschland zu den sogenannten hochprotektionsierten Branchen. Legt man nach *Donges et al. (1973)* statt der einzelwirtschaftlichen Ertragskraft, die an der Rendite gemessen wird, die gesamtwirtschaftliche Ertragskraft in Wertschöpfung je Arbeitseinheit zugrunde, so lagen 1970 in der Bundesrepublik Deutschland die Zellstoff- und Papierindustrie sowie die holzbe- und -verarbeitenden Betriebe mit rund DM 13,— pro Einheit im industriellen Gesamtdurchschnitt und damit um rund 35 Prozent unter dem Spitzenreiter (NE-Metalle) in der hochprotektionsierten Gruppe. Bei einem aussenwirtschaftlichen Anpassungsprozess sind nach diesen Darlegungen grosse Teile der Holzindustrie mit Sicherheit betroffen. Dies trafe zum Beispiel bei einer weiteren Liberalisierung der Märkte zu. Bei diesen Beitrachtungen sind jedoch die Spezialisierungstendenzen in diesem Sektor außer Betracht geblieben, die der gesamten Entwicklung einen anderen Verlauf geben könnten.

Einige Trendentwicklungen, die für die westeuropäische Forst- und Holzwirtschaft bedeutsam werden könnten, zeichnen sich gegenwärtig in ihren Anfängen ab. Es sind dies:

A) Auf dem Schnittholzmarkt werden nur noch bestimmte marktgerechte Sorten in der Zukunft über nennenswerte Zuwachsrate verfügen (*Loeffler*

1968). Während sowohl beim Nd- als auch beim Lb-Schnittholz sich im Zuge der weiteren Standardisierung nur noch geringe Zuwachsraten abzeichnen (v. Wendorff 1974), dürfte der Schnittholzverbrauch für den Ing.-Holzbau beziehungsweise den sogenannten Holzleimbau (brettschichtverleimte Holzbauenteile) erheblich zunehmen. Prognosen sagen dem Holzleimbau in Deutschland (1955 = 5 Tausend m³, 1973 = 190 Tausend m³, 1976 = 260 Tausend m³ nach Holz-Zbl. 1977, Nr. 12) Zuwachsraten von 400 Prozent für 1980 gegenüber 1973 voraus (DIVO Institut für Marktforschung). In den USA schätzt man ein Anwachsen des Holzleimbauvolumens für die 80er Jahre auf annähernd 5 Mio m³ (Goldes 1974). Interessant ist dabei, dass der Holzleimbau dem Holz völlig neue Anwendungsgebiete erschliesst, so zum Beispiel aufgrund der niedrigen Fertigungs-, Montage- und Unterhaltungskosten im E-Mastenbau für Überlandleitungen, der bislang fast ausschliesslich dem Stahlgittermast vorbehalten war (Häber 1974). Hier steht allerdings im Hintergrund die Frage, inwieweit dem «gewachsenen Brett» das «künstliche Brett» (OSB-Spanplatte) in Zukunft als Konkurrent bedeutsam werden könnte. Diese letztgenannte Möglichkeit hätte allerdings zur Voraussetzung, dass die noch offenen Fragen hinsichtlich der Beständigkeit der verwendeten Klebstoffe gelöst werden können.

B) Die Ansicht von *Hilf* (1933, 1967, 1972), wonach gewachsenes Holz nicht durch aufgelöstes und wieder zusammengefügtes Holz gleichwertig ersetzt werden kann, hatte mehr als 40 Jahre ihre volle Berechtigung. Nunmehr zeichnen sich jedoch auf dem Holzwerkstoffgebiet Entwicklungen ab, die bei dieser Anschauung ein Überdenken als zweckmässig erscheinen lassen. Neu entwickelte Holzwerkstoffe dürften in absehbarer Zeit beispielsweise die Festigkeitswerte des astfreien Holzes erreichen. Sie sind darüberhinaus in ihren sonstigen Eigenschaften gegenüber dem Holz steuerbar. Das Entstehen von Holzwerkstoffen (OSB-Spanplatten, OSB-Faserplatten), die als Bauplatten dem Schnittholz aufgrund ihrer Eigenschaften eine direkte Konkurrenz werden könnten, wird indessen wie erwähnt entscheidend von Fortschritten auf dem Gebiet der Standardisierung der Schnittholzsortimente beeinflusst. Dieser Prozess zeichnet sich in seinen Anfängen bereits ab (z. Wendorff 1974).

C) Die zunehmende Verteuerung der Messerfurniersortimente, bedingt durch die zunehmende Erschöpfung der transportgünstig gelegenen Bestände in den tropischen Waldgebieten einerseits, wird die Nachfrage nach einheimischen furnierfähigen Sortimenten steigern, sofern nicht auf ausreichend vorhandene Ersatzhölzer in diesen Gebieten zurückgegriffen werden kann. Bei Messerfurnieren ist ferner damit zu rechnen, dass langfristig die Furnierdicke weiter fallen wird, das heisst, vielleicht wird sie auf weniger als 0,1 mm zurückgehen. Bei extremer Knappheit muss man wohl bei Edelfurnieren dazu übergehen, die dünnen Blätter wie bei Mikrofurnieren sofort auf Papierträgerbahnen aufzuziehen. Durch diese Entwicklung erhalten andererseits ein-

heimische Hölzer, die bislang kaum für die Herstellung von Messerfurnieren genutzt worden sind, auch Nadelhölzer, eine Chance. Die Wertholzzucht der Forstwirtschaft dürfte somit aus der Sicht des Furniermarktes ein sinnvolles Betriebsziel bleiben, wobei offen bleiben muss, in welcher Höhe sich der Bedarf einmal einstellen wird. Größenordnungsmässig könnte dieser Wert unter 1 Mio Fm pro Jahr in der Bundesrepublik Deutschland liegen (Hilf 1967, 1972, Köstler 1966, Plochmann 1975, Tromp 1975, Lamprecht 1970).

D) Am schwierigsten ist eine Aussage über den zukünftigen Holzverbrauch der Zellstoff-/Papierindustrie und der Holzwerkstoffindustrie. Hier wird die Entwicklung auch vom Leistungsstand der sogenannten Holzexportländer beeinflusst werden. Holzexportländer mit entwickelter Wirtschaft (zum Beispiel Schweden, Finnland) werden in Zukunft mit Sicherheit kein Rohholz mehr exportieren. Dem Export von Halbwaren werden Grenzen durch die Verfügbarkeit des Rohholzes im jeweiligen Inland gesetzt werden. Ein Beispiel hierfür bietet Finnland (Umstellung der Bi-Furnierplattenproduktion auf Bi/Fi-Platten wegen Erschöpfung der Birkenvorräte). In den sogenannten Entwicklungsländern der «Dritten Welt» (Brasilien, Nigeria, Kongo, Korea und andere mehr) wird es entweder in der Zukunft zu Bedarfssteigerungen im Inland infolge Anhebung des eigenen Lebensstandards kommen, was zwangsläufig mit einer Rohholzexportdrosselung einhergehen muss, oder es kommt bei diesen Ländern zu einem starken Exportdruck in Form einer gesteigerten Ausfuhr von Halbfabrikaten. Beides wäre nur durch einen entsprechenden Leistungsstand der europäischen Industrie aufzufangen.

Die deutsche Sperrholzindustrie versucht beispielsweise dieser Entwicklung mit einer Ausweitung des Angebotes an technischem Sperrholz zu begreifen (Container-, Schalungs-, Baufurnierplatten, Formsperrholz, Neocorplatten und anderes mehr). Sein Anteil beträgt gegenwärtig in der Bundesrepublik Deutschland mehr als 20 Prozent der einheimischen Furnierplattenherzeugung. Bei der Faserplattenindustrie ist eine Verbrauchs zunahme nur noch im Gleichklang mit den Steigerungsraten der Möbelindustrie zu erwarten, zumal im Möbelbau der Substitutionsprozess der Furnierplatte durch die Faserplatte abgeschlossen zu sein scheint.

Die Herstellung der mittelharten Faserplatte (MDF-Platte) beginnt sich in Westeuropa nur zögernd durchzusetzen. Die Entwicklung wird hier von Skandinavien und den USA bestimmt. Aufgrund der hohen Energiekosten beim Faseraufschluss wird eine nennenswerte westeuropäische Produktion der skandinavischen gegenüber immer benachteiligt sein. Nach neuesten Berechnungen kann die MDF-Platte in Skandinavien nunmehr annähernd kostengleich mit der Spanplatte erzeugt werden. Damit erhält die Spanplatte in der Zukunft, zumindest in Nordeuropa, einen ernstzunehmenden Konkurrenten im Möbelbau. Auch in Westeuropa scheint es bei den gegenwärtigen Produktionsbedingungen für den Möbelbau inzwischen wirtschaftlicher zu sein,

MDF-Platten aus Skandinavien und den USA (!) einzuführen, als Spanplatten zu verarbeiten. Es hat sich aufgrund von Betriebsversuchen gezeigt, dass durch die dichten Schmalflächen und geschlossenen Oberflächen der MDF-Platten bei der Bearbeitung Einsparungen zu erzielen sind, die Mehrpreise von 45—60 Prozent gegenüber Holzspanplatten in herkömmlicher Ausführung kompensieren.

Bei der Holzspanplattenindustrie wird die Verbrauchszunahme stark vom Wachstum der Möbelindustrie und des Bauvolumens abhängen. Neuere Überlegungen gehen von einem durchschnittlichen jährlichen Zuwachs von 3,5 Prozent pro Jahr bis 1985 aus (Pfleiderer 1977). Etwa 47 Prozent der deutschen Gesamtplattenproduktion finden zur Zeit im Bauwesen Verwendung und 45 Prozent im Möbelbau. Der Rest verteilt sich auf verschiedene Verbraucher, wobei die «Hobbymärkte» einen steigenden Anteil aufnehmen (Pfleiderer 1977). Dem zukünftig zu erwartenden Konkurrenzdruck der MDF-Platte im Möbelbau könnte die Spanplatte nur durch die Entwicklung einer direkt lackierfähigen Platte begegnen, die weitgehend geschlossene Schmalflächen mit guter Bearbeitbarkeit aufweisen müsste.

Bei der westeuropäischen Papier- und Zellstofferzeugung werden zukünftig Spezialpapiere stärker in den Vordergrund treten. Die zyklischen Schwankungen zwischen Produktionskapazität und Verbrauch werden auf diesem Sektor bis in die 80er Jahre eine unübersichtliche Situation schaffen (Steinlin 1975). Das Zellstoffdefizit wird in den nächsten Jahren zunächst noch zunehmen. Doch schon für die Mitte der 80er Jahre zeichnet sich bereits wieder eine grosse Überkapazität durch die erheblichen Investitionen in Übersee ab (Pfleiderer 1977). Aus diesen Gründen erhalten die Planungen für die beiden in der Bundesrepublik Deutschland in Hessen und in Bayern im Gespräch befindlichen Sulfatzellstoffwerke steigendes Gewicht. Bei ihrem Bau wird sich die Wettbewerbssituation bei der Rohstoffbeschaffung zwischen Zellstoff- und Plattenindustrie spürbar verschärfen. In diesem Zusammenhang ist darauf zu verweisen, dass pro Zellstoffwerk mit einer Jahreskapazität von 250 Tausend Tonnen sich ein zusätzlicher Holzverbrauch von ca. 1,25 Mio Fm ergibt, der vermutlich zu einem Drittel aus Industrierestholz gedeckt werden wird (Müller 1974). Nach Berechnungen von Pfleiderer (1977) würde beim gegenwärtigen Stand der Holzbereitstellung beim Bau dieser beiden Kombinate spätestens 1985 eine allgemeine Erschöpfung der Schwachholzreserven in der Bundesrepublik Deutschland eintreten. Bislang zählte die deutsche Zellstoff-/Papierindustrie nach den Untersuchungen von Donges et al. (1973) nicht zu den industriellen Wachstumsbereichen, da die jahresdurchschnittlichen mengenmässigen Veränderungen im Zeitraum 1960—1970 erheblich unter denen der gesamten Industrieproduktion lagen. Durch den Abbau der Zölle war die Marktposition der Drittländer gestärkt worden. Massgebend für diese Entwicklung war der Verfall der Erzeugerpreise. Wie sich der zukünftige Trend entwickeln wird, muss offen bleiben. Neuere Daten zei-

gen zumindest kurzfristig eine positive Tendenz (Rogers 1975). Längerfristig deuten sich jedoch erneut Schwierigkeiten an (Pfleiderer 1977).

4. Holzverbrauch und baubehördliche Bestimmungen

Neben der Verfügbarkeit des Rohstoffes Holz und seiner Konkurrenzfähigkeit bestimmen Gesetze und Verordnungen — in der Bundesrepublik Deutschland die bauaufsichtlichen Bestimmungen — die Zukunft der Holzverwendung (Schulz 1970). Für die Verwendung von Massivholz und Holzwerkstoffen sind in diesem Zusammenhang zwei Faktoren von Bedeutung. Es sind dies die Standsicherheit und der Holzschutz, der den Feuerschutz miteinschließt. Eine ähnliche Situation ergibt sich aus der englischen Gesetzgebung (Ollis 1970). Nach den British Building Regulations (1966) bilden Dauerhaftigkeit und Eignung (Part B), Dauerstandsverhalten (Part D), Brandverhalten (Part E) und Schalldämmung (Part G) die wichtigsten Einstufungsfaktoren.

Bei einer Verwendung von Massivholz als Baustoff spielen die Eigenschaften des Holzes eine besondere Rolle. Den unbestreitbaren Vorteilen des Holzes, nämlich seine im Verhältnis zum Gewicht hohe Festigkeit, leichte Bearbeitbarkeit und Umweltfreundlichkeit, stehen einige Nachteile gegenüber. Es sind dies der Festigkeitsabfall bedingt durch den Astanteil (Abbildung 5), das Kriechen unter Dauerlast (Abbildung 6) und der Festigkeitsver-

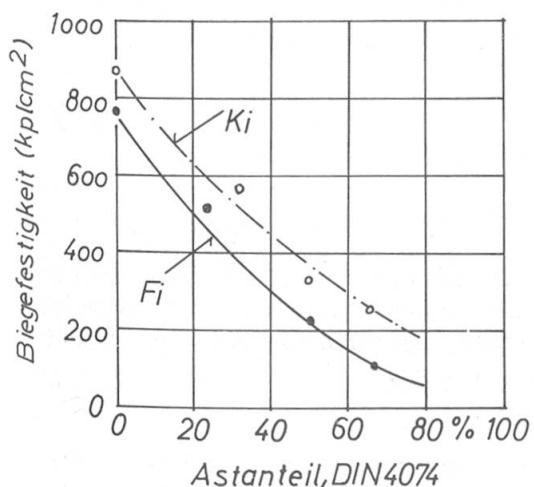


Abbildung 5. Zusammenhang zwischen Astanteil und Festigkeit bei Massivholz nach DIN 4074.

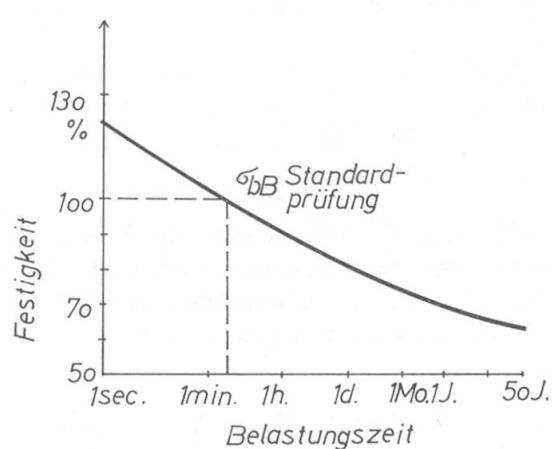


Abbildung 6. Beziehungen zwischen Biegefestigkeit und Dauerlast bei Massivholz (Douglas Fir) nach Gillespie/Lewis (1971).

lust durch steigende Holzfeuchte (Abbildung 7). Diese Streuungen der Holzeigenschaften führen dazu, dass beispielsweise in den deutschen bauaufsichtlichen Bestimmungen (DIN 1052, Teil 1 bis 3) Massivholz durch besondere Abminderungsfaktoren (Sicherheitsbeiwerte) nur mit relativ niedrigen Werten in die statischen Berechnungen eingeht. Durch seine Inhomogenitäten gehen dem Massivholz im Wettbewerb wesentliche Vorteile verloren, da es in zahlreichen Anwendungsfällen stärker dimensioniert werden muss, als es aufgrund seiner Festigkeit an sich erforderlich wäre. Eine Möglichkeit, diese Schwierigkeiten zu umgehen, bietet bekanntlich der Holzleimbau. Durch die Lamellierung und die damit verbundene Beweglichkeit bei der Verwendung der einzelnen Schnittholzqualitäten werden die Eigenschaften des Massivholzes gleichsam nivelliert (Abbildung 8). Durch Verwendung von Hölzern

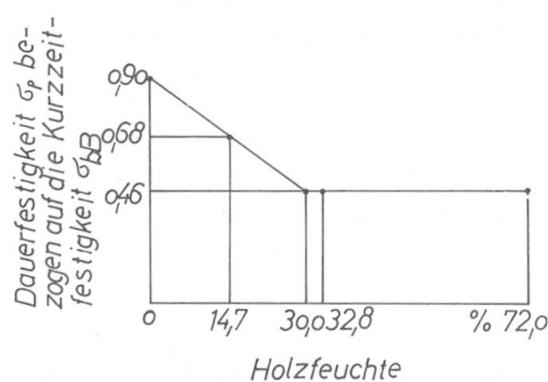


Abbildung 7. Abhängigkeit des Verhältnisses der Dauerfestigkeit, bezogen auf die Kurzzeit-Biegefestigkeit von der Holzfeuchte nach Cicek (1968).

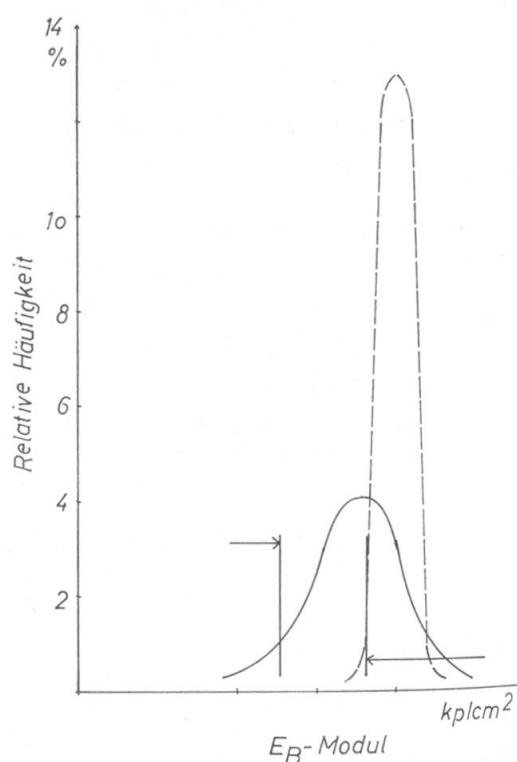


Abbildung 8. E_B-Modul und 5-Prozent-Fraktil bei Massivholz (Douglas Fir) sowie Brettschichtholz nach Kreibich (1974).

der Gütekasse I (Schnittholzkasse A) nur in den Untergurten von Trägern können beispielsweise in brettschichtverleimten Trägern die Festigkeitseigenschaften dieser Elemente entscheidend gesteigert werden (Abbildung 9). So mit ist erkennbar, dass jede Massnahme, die einer Homogenisierung des Holzes dient, seine Wettbewerbslage zu konkurrierenden Baustoffen verbessert. Ähnliches geschieht beispielsweise bei den Holzwerkstoffen.

Einige Beschränkungen für die Verwendung von Holz im Bauwesen ergeben sich in der Bundesrepublik Deutschland unter anderem aus den bauaufsichtlichen Bestimmungen für den Feuerschutz. Auch im Feuerschutz wirkt sich eine Homogenisierung der Holzeigenschaften überaus vorteilhaft aus. Das kann wiederum am Beispiel des Brettschichtholzes demonstriert werden. Die Abbrandgeschwindigkeit von Massivholz (etwa 1,0 mm/min bei Beflammlung nach der Einheitstemperaturkurve gemäss DIN 4102 für Ndh) ist bei Brettschichtholz deutlich niedriger (etwa 0,7 mm/min) (Abbildung 10). Stützen aus Massivholz haben bei Brandversuchen keinen Zusammenhang zwischen Querschnittabmessungen und der Feuerwiderstandsdauer erkennen

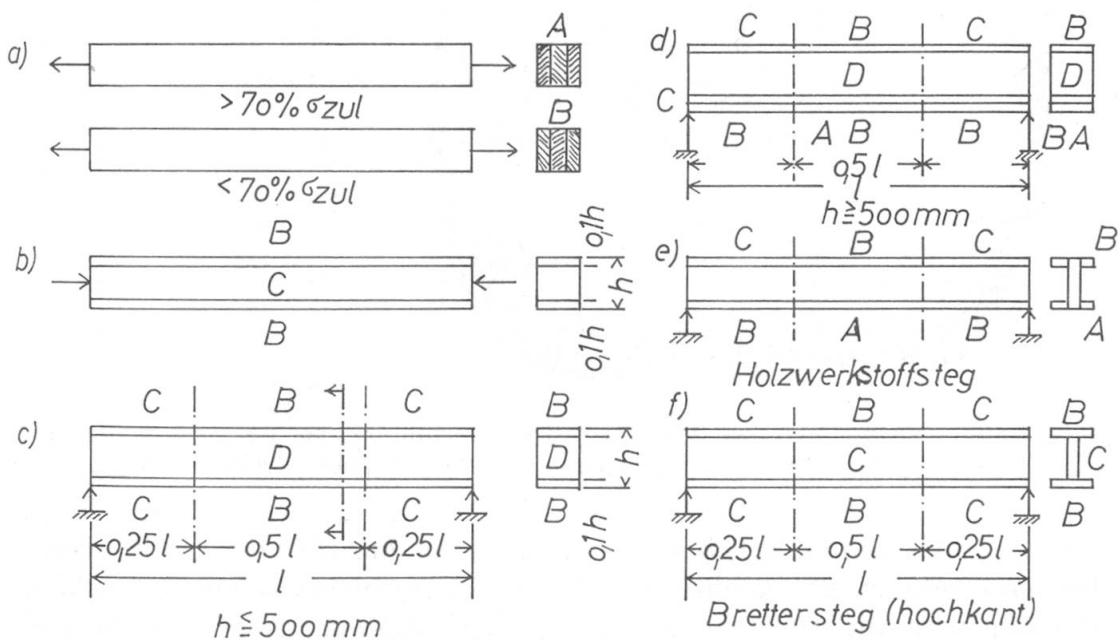


Abbildung 9. Konstruktionsmöglichkeiten von Brettschichtholzträgern unter Berücksichtigung der einzelnen Schnittholzqualitäten nach Dutko (1969).

lassen. Sie entziehen sich aufgrund der Inhomogenität des Holzes einer systematischen Auswertung. So traten bei Massivholz-Stützen Schwindrisse auf, die teilweise schon während der Lagerung, meist aber bei der Beflammlung auftraten und bis zur Querschnittsmitte reichten. Damit wurde das Tragverhalten dieser Stützen nachteilig beeinflusst. Anders hingegen waren die Ergebnisse bei Brettschichtträgern zu bewerten. Infolge ihrer Homogenität liess sich hier eine Grenzkurve bestimmen (Abbildung 11), die eine Vorausberechnung der Feuerwiderstandsdauer erlaubt (Klement/Rudolphi/Stanke 1971). Dieses Ergebnis hat eine wichtige wirtschaftliche Folge. Ohne besonderen Nachweis können brettschichtverleimte Träger bestimmter Abmessungen als «feuerhemmend» eingestuft werden. Sie bedürfen keiner zusätzlichen aufwendigen Schutzbehandlung, wie sie beispielsweise bei Stahlträgern erforder-

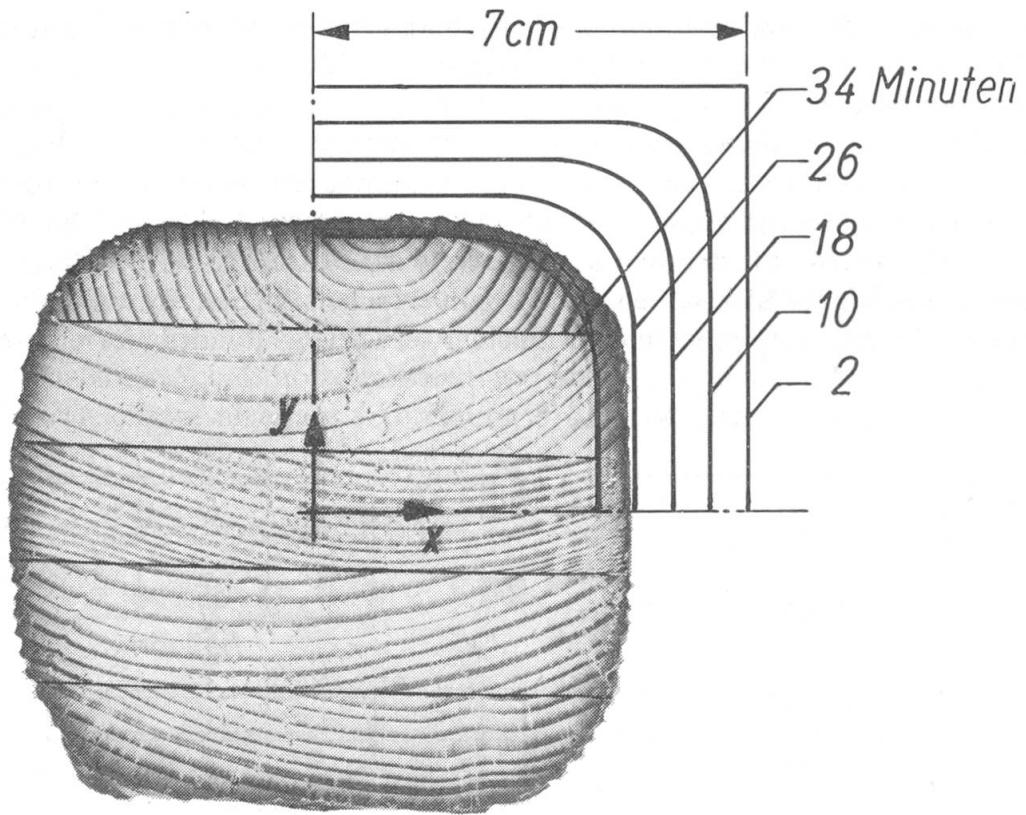


Abbildung 10. Abbrandverlauf bei einem Brettschichtholzträger bei Beflammlung nach der Einheitstemperaturkurve gemäss DIN 4102 (Photo BAM-Berlin)

lich ist. Untersuchungsergebnisse deuten darauf hin (*Möhler* 1969), dass es durchaus möglich ist, bei entsprechender Dimensionierung mit Brettschichtholzelementen die Anforderungen der Feuerwiderstandsklasse F 90 DIN 4102 zu erfüllen. Bedauerlicherweise kann dieser Vorteil des Brettschichtholzes in der Bundesrepublik Deutschland gegenwärtig aufgrund der Bestimmungen noch nicht genutzt werden.

Die in naher Zukunft auf die westeuropäische Forst- und Holzwirtschaft zukommenden Probleme können nur in gemeinsamer kooperativer Zusammenarbeit gelöst werden. Auch in den kommenden Jahren wird die westeuropäische Holzindustrie weitgehend auf eine Versorgung mit Rohholz durch die einheimische Forstwirtschaft angewiesen sein, da der Import von Rohholz zwangsläufig niedrig bleiben wird. Das Hauptproblem für die Forstwirtschaft dürfte weniger der Holzverbrauch an sich als vielmehr die Erzielung eines ausreichenden Ertrages sein. Dem Holzpreis wird dabei noch mehr als in der Vergangenheit eine besondere Steuerfunktion zukommen. Einmal ist eine bestimmte Höhe erforderlich, um einen erstrebenswerten Ertrag für die Forstwirtschaft zu gewährleisten. Andererseits könnten starke Preissteigerungen beim Holz Entwicklungsprozesse auslösen, die langfristig unerwünschte Be-

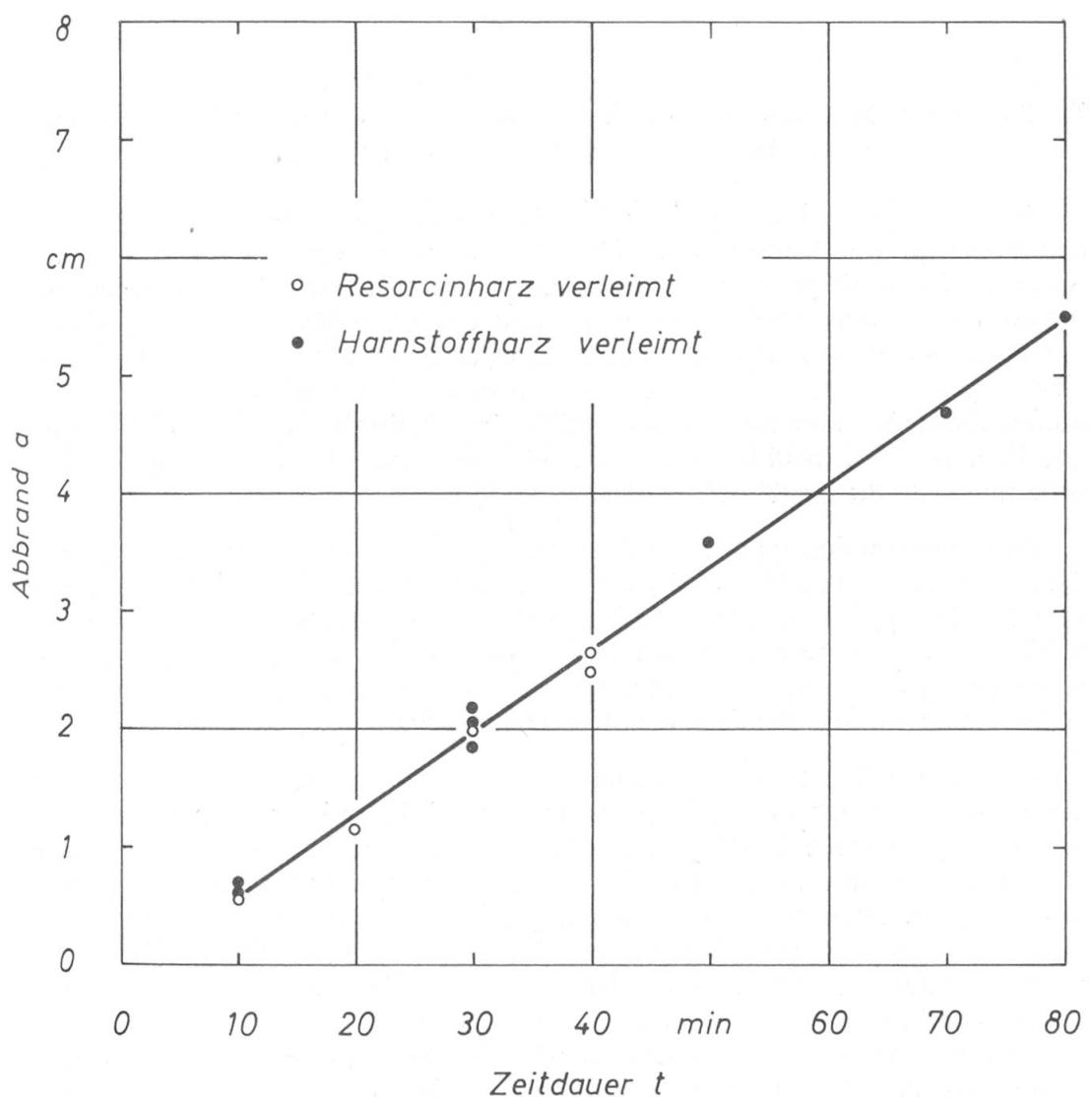


Abbildung 11. Abbrand bei brettschichtverleimten Holzstützen in Abhängigkeit von der Beflammungsdauer gemäss DIN 4102 nach Untersuchungen von Klement/Rudolphi/ Stanke (1971).

darfsumschichtungen gerade beim noch gewinnbringenden Starkholz herbeiführen (Strukturplatten, Formteile).

Die Holzindustrie in Westeuropa wird einer zukünftig nur geringen Steigerung beim Holzangebot durch die Entwicklung neuer Technologien begegnen müssen, die eine noch bessere Ausnutzung des Rohstoffes Holz zulassen. Die Voraussetzung hierfür wäre eine Intensivierung der angewandten Holzforschung.

Résumé

De l'influence du développement économique et technique sur la consommation du bois pour l'avenir en Europe de l'Ouest

Avec la diversité des produits de substitution, qui sembleront quelque temps compromettre les débouchés du bois, les soi-disant «produits synthétiques de série» passèrent au premier plan. Cependant, vu l'état actuel des procédés techniques, ces produits synthétiques ne peuvent être travaillés de façon rentable que s'ils apparaissent comme produits accessoires en quantité bien définie. Les charges élevées, avec les capacités atteintes entre-temps par l'industrie des produits synthétiques, limiteront pourtant les possibilités de substitution du bois d'autant plus, que l'industrie du meuble en bois travaille de façon plus économique en petite série que celle du meuble en matière synthétique.

La consommation totale de bois en Europe de l'Ouest montre encore une tendance à la croissance, même si avec le temps la structure de la consommation a subi des décalages considérables. L'importance industrielle croissante du bois de faibles dimensions pose à l'économie forestière de graves problèmes, car l'exploitation de cet assortiment n'est plus rentable, d'après la loi dite «pièce-masse», en dessous d'un certain diamètre (environ 11 cm à hauteur de poitrine).

L'économie forestière est confrontée en outre au problème de la demande des assortiments lucratifs de bois fort: restera-t-elle à l'avenir ce qu'elle était jusqu'à présent? Ici s'ébauchent des développements techniques qui pourraient conduire à d'autres transformations dans la structure de la consommation de bois. Le fondement de telles aspirations est l'homogénéisation du bois qui compense ses désavantages de nature biologique. La fabrication de bois collés représente en ce cas un domaine important. Entre-temps, le développement de la fabrication de panneaux de fibres et de copeaux avec orientation des particules (panneaux OSB) a également progressé. Ces panneaux OSB forment des planches «synthétiques» homogènes, dont les propriétés seraient largement adaptables. Ces planches pourraient être fabriquées de façon avantageuse, c'est-à-dire avec une mécanisation totale, à partir de bois de faibles dimensions et de déchets ligneux. Elles feraient non seulement concurrence aux planches de bois massif, mais encore aux panneaux de placage.

L'objectif d'entreprise «bois de tranchage» ne serait pas touché par ce développement. Comme la demande de placage en bois véritable augmente, la réduction croissante du marché à la suite de l'exploitation excessive des forêts tropicales offre aussi une chance aux essences indigènes, qui n'ont été jusqu'à présent que peu exploitées à ce titre (exemple: chêne à gros cernes). Par contre, avec les produits traditionnels de bois massif, les désavantages de l'inhomogénéité de ce bois devraient de plus en plus passer au premier plan. C'est ici que les produits en bois homogène (lamellés-collés et panneaux ligneux spécieux) vont sûrement accroître leur participation au marché.

Traduction: R. Beer

Literatur

- Botsch, H. J.: Möbel aus der Retorte — Wunschtraum oder Alptraum der Möbelindustrie. Holzbearb. 17 (1970) 6
- Brendel, M.: Waferboard und Strandboard aus den USA. Holz-Zbl. 101 (1975) Nr. 63
- Clark, E. C.: Plastics and the future of the furniture industry in the United States. For. Prod. J. 21 (1971) 8, 14
- Cicek, L.: Einfluss der Feuchtigkeit auf das rheologische Verhalten von Holz. Holz als Roh- und Werkstoff 26 (1968) 416—417
- Deppe, H. J.: Die Holzwerkstoffindustrie Nordamerikas. Teil 4. Holz-Zbl. 100 (1975) Nr. 6
- Deppe, H. J.: Untersuchungen zur Vergütung von Holzwerkstoffen. Habil.-Schrift Universität Göttingen 1975 (BAM-F/E-Ber. Nr. 34, Berlin-Dahlem 1976)
- Donges, J., Fels, G., und Neu, A.: Protektion und Branchenstruktur der westdeutschen Wirtschaft. Kieler Studien, Inst. f. Weltwirtsch. Kiel, Nr. 123, Tübingen 1973
- Dutko, P.: Grundlagen des Holzleimbaus. Bauing.-Praxis, Heft 51 Ernst & Sohn, Berlin/München 1969
- Ernst, Ch.: «Wertholz-Holzmasse» — Alternative oder Synthese? Holz-Zbl. 94 (1968) Nr. 80
- Egner, K., und Kolb, H.: Holzleimbauweisen. In R. v. Halasz: Holzbau-Taschenbuch. Ernst & Sohn, Berlin/München 1974, 237—282
- Gillespie, R., und Lewis, H.: Evaluating Adhesives for Building Constructions. For. Prod. Lab. FPL-Res. Pap. Nr. 172, Madison 1972
- Gäth, R.: Wo stehen wir in der Entwicklung der Kunststoffe? Kunststoffe 61 (1971) 720—726
- Goldes, A.: Holzleimbau in Amerika. Holz-Zbl. 100 (1974) 197—198
- Häber, J.: Holzmarkt und Holzverwendung — Tendenzen und Möglichkeiten. Forst- und Holzwirt 29 (1974) 349—354
- Häberle, S.: Aktuelle Ansatzpunkte zur Rationalisierung der forstlichen Rohholzerzeugung. Holz-Zbl. 94 (1968) Nr. 81
- Hilf, H. H.: Die Erzeugung von Wertholz durch Aufasten des Nadelholzes. Dt. Forstverein Breslau 1933
- Hilf, H. H.: Die Erzeugung von starkem Wertholz als Produktionsziel unserer Forstwirtschaft — Forstliche Entscheidungen und Massnahmen. Forst- und Holzwirt 22 (1967) 389—393
- Hilf, H. H.: Die Zukunft der deutschen Forstwirtschaft. Schweiz. Z. f. Forstwesen 123 (1972) 2, 103—107
- Kalkiinen, A.: Zukunftsaspekte von Holzprodukten und Holzbedarf in Europa. Allg. Forst. Z. 35 (1974) 80—82
- Katz, C.: Konzentration in der Sägeindustrie. Vortr. Inst. f. Weltforstsch., Reinbek 1973
- Klement, E., Rudolphi, R., und Stanke, J.: Das Brandverhalten von Holzstützen unter Druckbeanspruchung. Bauen mit Holz 73 (1971) 5, 243—248
- Köstler, J.: Holzbilanzen in waldbaulicher Perspektive. Holz-Zbl. 92 (1966) Nr. 150
- Knigge, W., und Schulz, H.: Grundriss der Forstbenutzung. Parey-Verl. Berlin/Hamburg 1966

- Kreibich, R.*: High Speed Adhesives for the wood gluing Industry. *Adhesive Age* 17 (1974) 26—33
- Lamprecht, H.*: Über allgemein gültige Grundlagen im Waldbau heute und morgen. *Forstarchiv* 41 (1970) 199—204
- Loeffler, H.*: Prognose für Holzverwertung und -verwendung. *Forstarchiv* 39 (1968) 165—171
- Loeffler, H.*: Entwicklungen in der Sägeindustrie. *Holz-Zbl.* 101 (1975) Nr. 99
- Mantel, K.*, und *Schneider, A.*: Holzverwendung in der Bauwirtschaft. Bayr. Landw. Verl. München 1967
- Mantel, K.*: Holzmarktlehre. Neumann-Neudamm, Melsungen 1973
- Mauz, A.*: Brett und Platte. *Holz-Zbl.* 88 (1962) Nr. 68/69
- Möhler, K.*: Holznormung als Instrument der Wettbewerbswirtschaft im Holzbau. *Holz-Zbl.* 95 (1969) 207—209
- Müller, K. L.*: Die Lage der deutschen Holzwerkstoffindustrie. Vortr. Mitgliedervers. Verb. dt. Holzwerkstoffind. Wiesbaden 1974
- Ollis, J.*: Building regulations as they effect the use of woodbased materials. *J. Inst. Wood Sci.* 5 (1970) 3, 45—49
- Peffgen, E.*: Investitionsvorhaben der Kunststoffverarbeitung in der Bundesrepublik Deutschland. *Kunststoffe* 61 (1971) 714—716
- Pfleiderer, E. H.*: Die Holzaufkommensprognose in Bayern — Folgerungen für die Plattenindustrie. *Allg. Forst. Z.* (1976) 51/52
- Plochmann, R.*: Zielrichtung der Forstwirtschaft bei der Holzerzeugung und -bereitstellung. Vortr. 9. Dreiländer-Holztagung Berlin-Dahlem 1975
- Rogers, M.*: The paper industry — a Wall Street view. *Tappi* 58 (1975) 3, 58—62
- Robinet, C.*: Kunststoffe und Möbel — Gegenwärtige Situation und Prognose. *Plast. Mod. et Elastomers*, Paris 25 (1973) 10, 84—91
- Schulz, H.*: Die Zukunft der Holzverwendung, dargestellt am Beispiel der Holzwerkstoffe. *Holz-Zbl.* 96 (1970) Nr. 58
- Stegmann, G.*: Tendenzen der technischen Entwicklung in der Holzindustrie. Der Mitarbeiter — *Mitt. Bl. Gewerksch. Holz* 15 (1968) 8—22
- Steinlin, H.*: Ein Vergleich von Aufwänden und Erträgen in einer sogenannten «klassischen» und einer sogenannten «modernen» Forstwirtschaft. *Schweiz. Z. f. Forstwesen* 117 (1966) 6, 341—401
- Steinlin, H.*: Die Alternative. *Forsttechn. Inform.* 1968, Nr. 12; 1969, Nr. 12, Mainz
- Steinlin, H.*: Die Entwicklung der Zellstoff- und Papierindustrie. *Holz-Zbl.* 101 (1975) 593—596
- Steinlin, H.*: Holzaufkommen und Holzverbrauch gegenwärtig und zukünftig in Europa. Vortr. 9. Dreiländer-Holztagung Berlin-Dahlem 1975
- Talbot, J. W.*: Structural Particleboard. Proc. 7. WSU-Spanplattensymposium Wash. State Univers., Pullman, Wash. 1973, 337—339
- Tromp, H.*: Zielrichtung der Forstwirtschaft bei der Holzerzeugung und Bereitstellung. Vortr. 9. Dreiländer-Holztagung Berlin-Dahlem 1975
- Ulrich, Fr. H.*: Wirtschaftswoche-Wirtschaftsmagazin 1972, Nr. 8, 16—18
- Todenhöfer, J.*: Wachstum für alle — ein Plädoyer für eine Internationale Soziale Marktwirtschaft. Seewaldt-Verl., Stuttgart 1976
- Wendorff, G. B. von*: «Masse oder Wert» — Gedanken zur langfristigen Wettbewerbsentwicklung der mitteleuropäischen Forstwirtschaft. *Forstarchiv* 45 (1974) 150—156