

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 154 (2003)
Heft: 12

Artikel: Einsatzmöglichkeiten von Holzwerkstoffen im Bauwesen
Autor: Niemz, Peter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1098205>

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: 01.05.2026

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

Einsatzmöglichkeiten von Holzwerkstoffen im Bauwesen

PETER NIEMZ

Keywords: Wood-based materials; solid wood panels; particleboards; fibreboards; plywood; applications. FDK 83 : 86

1. Einleitung

Vollholz, Holzwerkstoffe und auch vergütetes Vollholz (Thermowood, Öl-Hitze-behandeltes Holz, mit Harzen imprägniertes Holz) gewinnen im Bauwesen zunehmend an Bedeutung. Forciert wurde diese Entwicklung einerseits durch das gewachsene Umweltdenken (die zunehmende Bedeutung ökologischer Aspekte) und andererseits durch die ständige Suche nach neuen Absatzgebieten für Holzwerkstoffe (vorhandene Überkapazitäten).

1993 gingen 17% des Umsatzes der Holzindustrie in den Bereich des Bauwesens (DUNKY & NIEMZ 2002). Gefertigt wurden 24,9 Mio. m³ Spanplatten, 2,9 Mio. m³ mitteldichte Faserplatten, MDF sowie 2,9 Mio. m³ Massivholzplatten und sonstige Werkstoffe. Der Einsatz von Holzwerkstoffen im Bauwesen ist eine wichtige Wachstumsquelle der Holzwerkstoffindustrie.

Nachfolgend wird im Aufsatz eine kurze Übersicht zu wesentlichen Holzwerkstoffen, zu deren Eigenschaften, insbesondere Besonderheiten im Vergleich zu Vollholz, und zu den Einsatzmöglichkeiten im Bauwesen gegeben.

2. Aufbau und Einteilung der Holzwerkstoffe

Unter Holzwerkstoffen werden diejenigen Produkte verstanden, die aus Holz oder verholzten Materialien (z.B. Bagasse, Rapsstroh) durch Zerkleinerung und anschliessendes Zusammenfügen erzeugt werden (Abbildung 1). Abbildung 2 zeigt eine Einteilung der Holzwerkstoffe (DUNKY & NIEMZ 2002; NIEMZ 1993).

Die Eigenschaften von Holzwerkstoffen (z.B. Festigkeit, E-Modul, Wärmedämmverhalten, Brandverhalten) können durch eine Veränderung der Struktur in einem weiten Bereich variiert werden.

Je nach Feuchtebeanspruchung werden unterschiedliche Klebstoffe eingesetzt. Während Harnstoffharze überwiegend für Produkte im Innenbereich bei niedriger relativer Luftfeuchte Verwendung finden (Verleimungsart V20), werden Phenolharze, Isocyanate (Verleimungsart V100) und auch Melaminharze für erhöhte Feuchtebelastung (z.B. Fussbodenbereich, Dachplatten) eingesetzt.

Für die einzelnen Verleimungsklassen nach DIN 68800 gelten die folgenden Werte von Holzfeuchten:

- Verleimungsklasse V20 ist für Holzfeuchte < 15% (Faserplatten 12%),
- Verleimungsklasse V100 ist für Holzfeuchte < 18%,
- Verleimungsklasse V100G für Holzfeuchte bis 21% (mit Pilzschutzmitteln).

Thermoplastische Klebstoffe (PVAc) werden in die Verleimungsklassen D1 bis D4 eingeteilt. Dabei gilt nach EN 204:

- D1: Innenbereich, für Holzfeuchte < 15%,
- D2: Innenbereich, mit gelegentlicher kurzzeitiger Einwirkung von abfließendem Wasser oder Kondenswasser und/oder gelegentlich hoher Luftfeuchte mit Anstieg für Holzfeuchte auf bis 18%,
- D3: Innenbereich, mit häufiger kurzzeitiger Einwirkung von abfließendem Wasser oder Kondenswasser und/oder Einwirkung hoher Luftfeuchte. Aussenbereich vor Witterung geschützt,

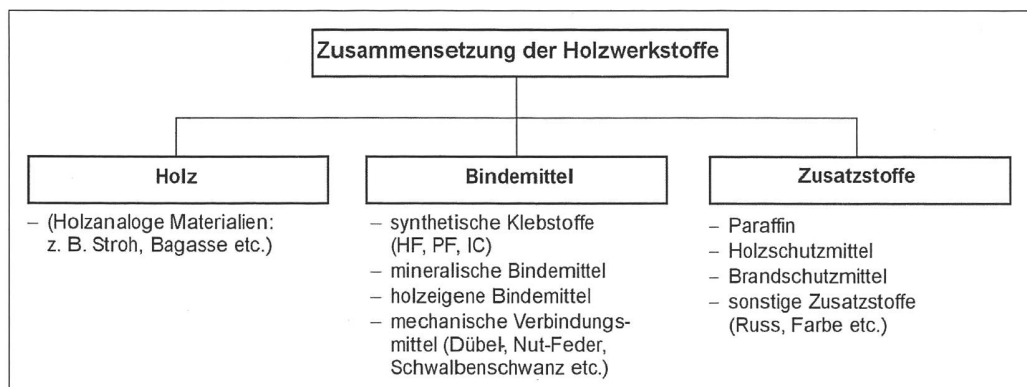


Abbildung 1:
Zusammensetzung von Holzwerkstoffen.

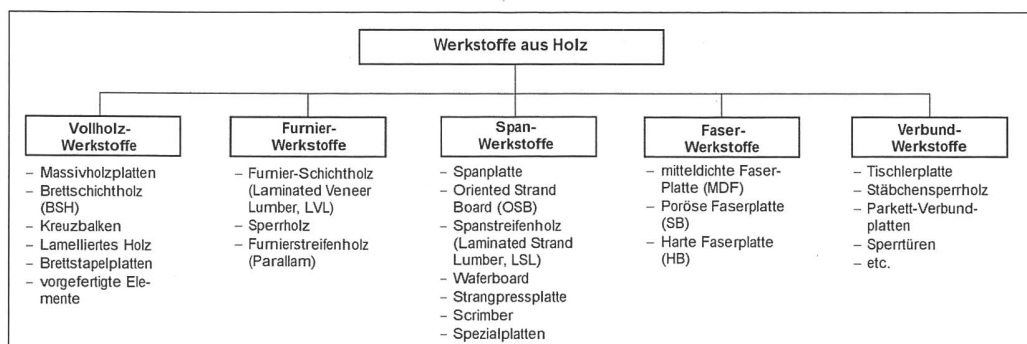


Abbildung 2:
Einteilung von Holzwerkstoffen.

NIEMZ, P.: Einsatzmöglichkeiten von Holzwerkstoffen im Bauwesen

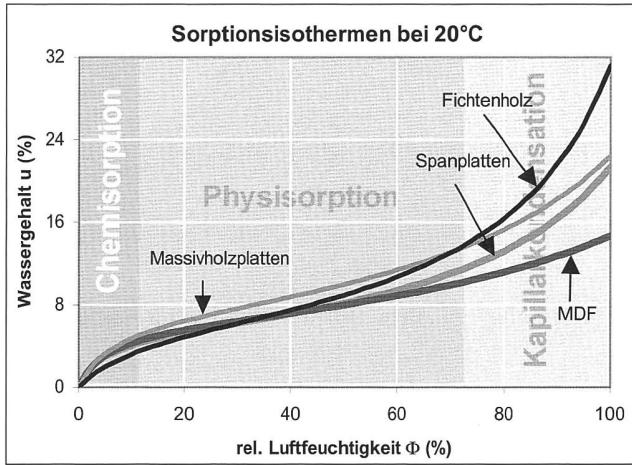


Abbildung 3: Sorptionsverhalten von Fichtenholz und Holzwerkstoffen (DUNKY & NIEMZ 2002).

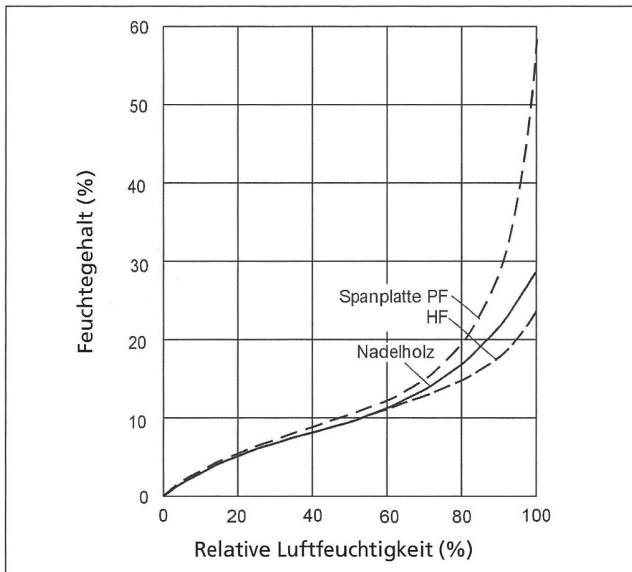


Abbildung 4: Sorptionsverhalten von harnstoff- und phenolharzgebundenen Holzwerkstoffen (NIEMZ 1993).

- D4: Innenbereich, mit häufiger langanhaltender Einwirkung von abfließendem Wasser oder Kondenswasser. Aussenbereich, der Witterung ausgesetzt, jedoch mit angemessenem Oberflächenschutz.

Durch Verwendung von Zement als Bindemittel kann eine sehr hohe Witterungsbeständigkeit erreicht werden. Teilweise werden Brandschutzmittel zugegeben. Normale Holzwerkstoffe gehören zur Baustoffklasse B2 (normal entflammbar), zementgebundene zur Klasse A1 (nicht brennbar).

3. Spezifische Eigenschaften von Holzwerkstoffen

3.1 Verhalten gegenüber Feuchte

Holzwerkstoffe nehmen insbesondere im Bereich oberhalb von 65 bis 70% relativer Luftfeuchte, also dem Bereich der Kapillarkondensation, sehr stark Feuchte auf. Die Gleichgewichtsfeuchte von Holzwerkstoffen variiert sehr stark. Sie liegt, bedingt durch die Technologie der Herstellung (Einwirkung von erhöhter Temperatur, Wärmebehandlung bzw. Wärme-Druckbehandlung) bei Spanplatten und MDF meist niedriger als bei Vollholz (Abbildung 3). Bei phenolharzgebundenen Werkstoffen steigt sie oberhalb von 65% relativer Luftfeuchte durch das hydrophile Verhalten des im Harz enthaltenen Alkalis stark an (Abbildung 4).

Da bei Spanplatten und MDF das Holz bei der Herstellung stark verdichtet wird (Rohdichte Fichte etwa 450 kg/m³, Rohdichte einer Spanplatte etwa 700 kg/m³), kommt es insbesondere bei Feuchteeinwirkung oberhalb von 65 bis 70% relativer Luftfeuchte zu einer starken Dickenquellung. Die Dickenquellung ist höher als diejenige von Holz und nur teilweise reversibel, da die verdichteten Partikeln irreversibel zurückquellen (Spring-back-Effekt). Die Längenquellung von Holzwerkstoffen in Plattenebene ist geringer als die von Vollholz senkrecht zur Faserrichtung, aber etwas höher als die von Vollholz in Faserrichtung. Insbesondere bei längerer Wassereinwirkung führt die Dickenquellung dazu, dass Fussbodenplatten nach Wasserschäden auszuwechseln sind. Andererseits treten auch erhebliche Quelldrücke auf, die bei behinderter Quellung auch zum Öffnen von Fugen durch plastische Verformungen (z.B. bei Parkett) führen. Bei eigenen Messungen wurde für MDF ein Quelldruck von 0,25 bis 0,40 N/mm² gemessen (DUNKY & NIEMZ 2002).

Tabelle 1 zeigt die Quellung pro % Feuchteänderung (differentielle Quellung) für verschiedene Holzwerkstoffe.

Tabelle 1: Differentielle Quellung für Holzwerkstoffe (NIEMZ 1993; RADOVICZ *et al.* 1997).

Material	Quellung in % / Schwindung in %	
	In Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Fichte (Vollholz)	0,01	0,17 radial 0,32 tangential
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte Phenolharz	0,025	0,45
Andere Harze	0,015	0,70
Brettschichtholz	0,01	0,24
MDF	0,015–0,020	0,80
Massivholzplatte	0,016–0,040	0,3–0,5

Da bei relativ grossen Querschnitten (Brettschichtholz, Massivholzplatten grosser Dicke) der Ausgleich der Feuchte über dem Querschnitt sehr langsam (über Monate) erfolgt, entstehen bei Klimawechsel innere Spannungen und bei Überschreiten der Querszugfestigkeit auch Risse (Abbildung 5). Dies tritt insbesondere in den Randzonen in der Trocknungsphase (Zugspannungen) auf.

Der Diffusionswiderstand kann in einem weiten Bereich variieren. So werden z.B. MDF mit niedriger Dichte als diffusionsoffene Systeme für Wände und Decken angeboten (Tabelle 2).

Tabelle 2: Diffusionswiderstand verschiedener Holzwerkstoffe (JENSEN & KEHR 1999; MERZ *et al.* 1997).

Werkstoff	Rohdichte in kg/m ³	Diffusionswiderstandszahl
Kiefer (Vollholz) radial	470	55
	470	100
MDF	470	20
	900	50
Spanplatte	470	20
	900	360
Spanplatte aus Strands	470	65
	900	1400
Massivholzplatte	420	40/400
Faserdämmplatte	175	50
Hartfaserplatte	1000	120

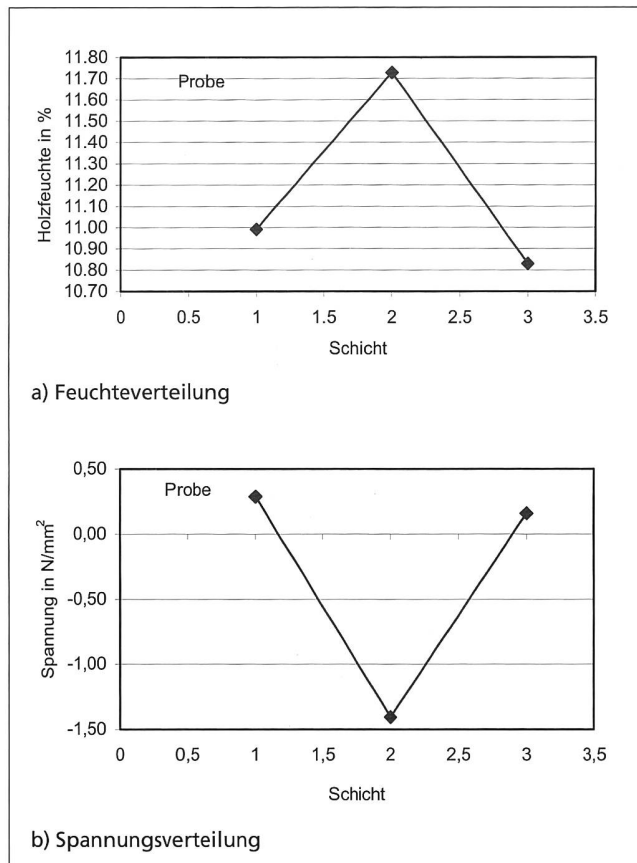


Abbildung 5: Verteilung der Holzfeuchte und der Eigenspannungen in einer dreischichtigen Massivholzplatte nach in der Trocknungsphase (20 °C / 35% relativer Luftfeuchte; NIEMZ & WANG 2002).

Bei Rissbildung (z.B. frei bewitterte Teile von Brettschichtholzträgern) oder Elementen mit ständig hoher Holzfeuchte (Richtwert Holzfeuchte höher als 20%) kann es zu Pilzbefall kommen. Bei einseitiger, asymmetrischer Feuchteeinwirkung kommt es zum Plattenverzug (z.B. bei grossformatigen Massivholzplatten). **Abbildung 6** zeigt die Verformung einer dreischichtigen Massivholzplatte im Differenzklima.

In letzter Zeit gewann die Verwendung von Hitze-behandeltem Holz (**Abbildung 7**), acethyliertem Holz oder auch Öl-Hitze-behandeltem Holz an Bedeutung. Dabei werden z.B. bei der Wärmebehandlung Hemicellulosen abgebaut. Die Gleichgewichtsfeuchte und die Quellung eines solchermaßen behandelten Holzes sinkt, die Pilzresistenz erhöht sich (**Abbildung 8**).

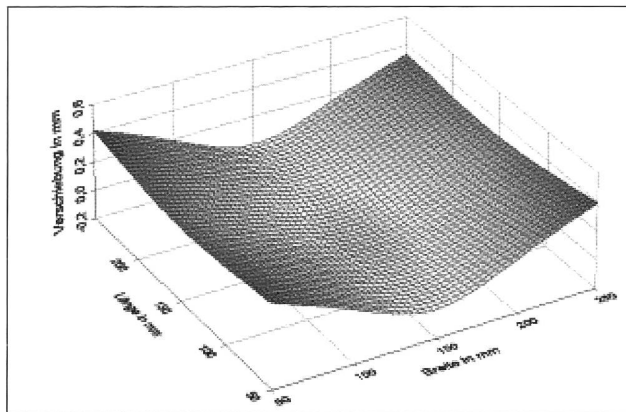


Abbildung 6: Formbeständigkeit einer 30 mm dicken, dreischichtigen Massivholzplatte (10/10/10) nach 31 Tagen im Differenzklima von 65% und 100% relativer Luftfeuchtigkeit bei 20 °C (Messungen ETH Zürich).

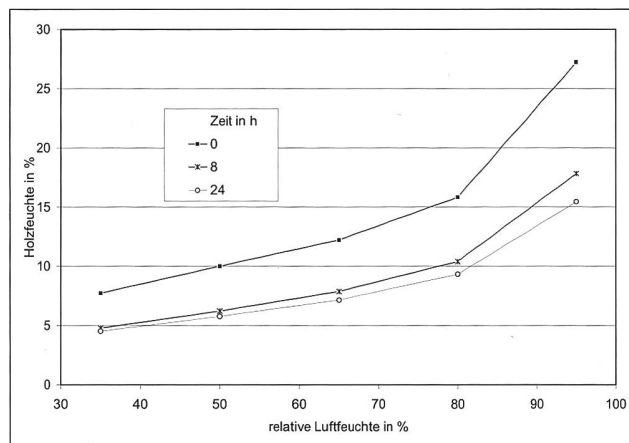


Abbildung 7: Gleichgewichtsfeuchte von Fichtenholz nach unterschiedlich langer Temperaturbehandlung bei 200 °C (im belüfteten Trockenschrank; NIEMZ & BEKHTA 2002).

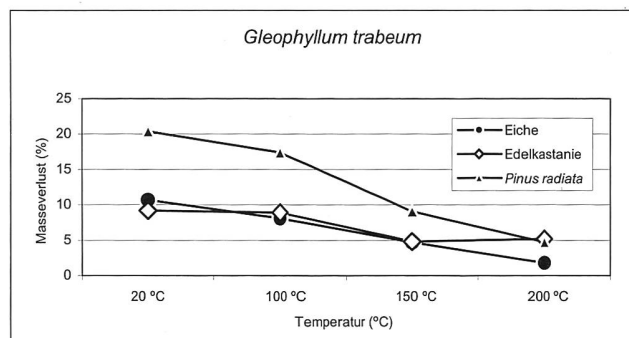


Abbildung 8: Einfluss der Temperatur der Wärmebehandlung (Zeitdauer 24 h) auf den Masseverlust nach 16-wöchiger Inkubation mit *Gleophyllum trabeum* für verschiedene Holzarten (NIEMZ et al. 2002).

Tabelle 3: Ausgewählte Kenngrössen verschiedener Holzwerkstoffe (FIRMENUNTERLAGEN FIRMA SIEMPELKAMP).

Eigenschaft	Spanplatte	MDF	OSB (Europa)	LVL	LSL	Massivholzplatte	PSL
Rohdichte in kg/m ³	680–700	760–790	660–700	660–700	650	450	660
E-Modul in N/mm ²	2000–3000	4000–4500	7000	13000–16000	12000	5000–7000	1400–15000
parallel			1850			1000–3000	
senkrecht							
Biegefestigkeit in N/mm ²	20–22	33–38					
parallel			36			30–50	
senkrecht			20–25			10–30	
Schubmodul in N/mm ²							
flach	100–180	100–200	300	500		200	
hochkant	1000–1500	600–1000	1100	500	2300	600–700	780–800

3.2 Mechanische Eigenschaften

Tabelle 3 zeigt ausgewählte mechanische Eigenschaften verschiedener Holzwerkstoffe. Moderne Werkstoffe kommen dabei durchaus in den Bereich von Nadelholz, teilweise liegen sie darüber. Je nach Aufbau variieren die Eigenschaften von Holzwerkstoffen sehr stark. Für Spezialzwecke wie Verstärkungen können sie durchaus wirtschaftlich sein (z.B. Verstärkung von Nadelholz zwecks Aufnahme von Druckspannungen).

4. Übersicht zu wichtigen Holzwerkstoffen

4.1 Werkstoffe auf Vollholzbasis

Auf diesem Gebiet erfolgten in den letzten Jahren zahlreiche Neuentwicklungen. Dies betrifft insbesondere (MERZ *et al.* 1997, 1998):

- Brettschichtholz,
- Kreuzbalken,
- lamelliertes Holz (z.B. für Fensterkanteln),
- Massivholzplatten (einschichtig, mehrschichtig, Sandwich-Aufbau) bis hin zu fertigen Bauelementen auf Basis von Massivholzplatten (Wände, Decken z.B. im Format 3000 mm x 12500 mm und 100 bis 500 mm Dicke der Firma Schilliger) und im zunehmenden Masse auch
- vorgefertigte Elemente für das Bauwesen.

Als Vorteile sind zu nennen:

- die Fertigung grösserer Abmessungen und nahezu beliebiger Formen (z.B. bei Brettschichtholz auch gekrümmte Formen);
- eine gezielte Festigkeitsbeeinflussung (z.B. bei Verwendung von maschinell vorsortiertem Holz) entsprechend der mechanischen Beanspruchung bei Brettschichtholz (erhöhte Festigkeit in den Randlagen);
- die Möglichkeit einer Verwendung geringwertigerer Holzsortimente in statisch weniger beanspruchten Zonen (Mittellagen) oder die Sortierung nach optischen Gesichtspunkten bei Massivholzplatten;
- eine geringe Veränderung des Dampfdiffusionswiderstandes (dieser wird durch die Verleimung um 15,3% im Vergleich zu naturbelassenem Holz erhöht).

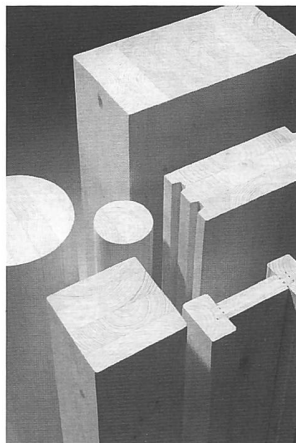


Abbildung 9: Profile aus lamelliertem Holz.

4.2 Engineered Wood Products

Unter Engineered Wood Products wird eine Gruppe von Holzwerkstoffen verstanden, die primär dem Ersatz von Vollholz im Bauwesen dienen (vgl. die zusammenfassenden Darstellungen ELDAG 1997; GUSS 1994; JULIA 1995; KEITH 1994; TAYLOR *et al.* 1995; VLOSKEY *et al.* 1994; WALTERS & DAVIS 1995). Sie werden als stabförmige (überwiegend Scrimber, Parallam) oder auch flächige Elemente (LSL; LVL) angeboten, welche auch zu stabförmigen Elementen aufgetrennt werden können. Als Vorteile im Vergleich zu Vollholz werden genannt:

- sehr grosse und variable Abmessungen (insbesondere Längen);
- keine Verformungen durch Trocknungsspannungen;
- eine zum Teil höhere Festigkeit als Vollholz, da keine Defekte wie Äste die Festigkeit vermindern.

Tabelle 4 zeigt wesentliche Eigenschaften, *Tabelle 5* ausgewählte strukturelle Parameter von Engineered Wood Products.

Eine interessante Neuentwicklung brachte die Firma iwood auf den Markt. Dabei handelt es sich um ein aus Sägespänen und Teig nach der Backtechnologie gefertigtes Produkt.

Tabelle 4: Vergleich von Balkenmaterial aus Massivholz und verschiedenen Strands (FIRMENUNTERLAGEN FIRMA SIEMPELKAMP).

Eigenschaft	Balken aus 3D-Strands Fichte	Massivholz Fichte	EN 300 OSB 4
E-Modul in N/mm ²	12900	11000	4800/1900
Biegefestigkeit in N/mm ²	70	78	26/14
Querzugfestigkeit in N/mm ²	0,8–1,0	2,7	0,4
Quellwert nach 24 h Wasserlagerung in %	9–13	3–5	12

Furnierschichtholz (*Laminated veneer lumber, LVL*)

Darunter verstehen wir Furnierschichtholz (aus Nadelholz), mit überwiegend faserparallel angeordneten Lagen.

Tabelle 5: Zusammenstellung wesentlicher Parameter von Engineered Wood Products (NIEMZ 1999).

Produkt	Strukturelemente	Überwiegende Anwendung
OSB = Spanwerkstoffe	lange Späne l = 75–100 mm b = 5–30 mm d = 0,3–0,65 mm	Platten, differenzierter Dicke und Qualität
LSL = Spanwerkstoff	extra lange Späne l = 300 mm d = 1 mm	Platten (bis 140 mm Dicke), Profile, Balken
Structure Frame = Spanwerkstoff	Wafer l = 20–30 mm b = 20–30 mm d = 1 mm	Platten
Scrimber = Spanwerkstoff	durch Quetschen gefertigte Partikeln	Balken
LVL = Lagenholz	Furnierlagen d = 2,5–4 mm	Platten, Balken
PSL = Lagenholz	Furnierstreifen l = 0,6–3 m b = 13 mm	Balken
Com-ply = Verbundwerkstoff	Spanplatte beplankt mit Schichtholzlagen	Balken

Hierunter ist auch das Kertoschichtholz einzuordnen, welches in den Sorten S (alle Lagen faserparallel) und Q (einige Lagen senkrecht angeordnet, um die Festigkeit senkrecht zur Faserrichtung zu erhöhen) gefertigt wird. Teilweise erfolgt eine Vorsortierung der Furnierlagen nach der Festigkeit.

Die Fertigung erfolgt heute zum Teil bereits in kontinuierlichen Pressen. Das Material wird sowohl als Plattenmaterial als auch für Balken (Brücken, Treppenbau) verwendet.

Furnierstreifenholz (Parallel strand lumber; Parallam, PSL)
Dabei handelt es sich um einen Furnierwerkstoff, der aus Schäl furnier gefertigt wird. Das Furnier (etwa 3 mm dick) wird in etwa 13 mm breite und bis zu 2,5 m lange Streifen geschnitten, belemt und zu Profilen verklebt.

Das Material wird für Balken, vielfach auch für Verstärkungen zur Aufnahme von Druckkräften eingesetzt.

Spanstreifenholz (Laminated strand lumber, LSL)

Darunter wird ein Spezialprodukt von OSB (Oriented strand board) mit extrem langen (etwa 300 mm) Spänen verstanden. Als Rohstoff wird meist Aspe verwendet.

Die unter der Bezeichnung Engineered Wood Products gefertigten Produkte werden mit Phenolharz oder Isocyanat feuchtebeständig verklebt. Der Einsatz erfolgt überwiegend im Holzbau für statisch belastete Elemente. Verstärkt wird auch an OSB mit paralleler Orientierung der Mittellage gearbeitet. Dadurch wird das Auftreten von Rollschub (rolling shear) in der Mittellage bei der Verwendung von OSB als Gurt für T-Träger verhindert.

Scrimber

Dabei handelt es sich um Werkstoffe, die aus relativ langen, durch Zerquetschen hergestellten «Partikeln» unter Anwendung von Druck und Wärme verleimt werden.

Verbundsysteme (z.B. Com-ply)

Hierunter werden z.B. die im Bauwesen eingesetzten Träger mit Stegen aus Spanplatten und Zug- oder Druckgurten aus Furnierschichtholz oder auch Vollholz verstanden. Auch Verbundplatten mit Kernen aus Holz und Holzwerkstoffen sowie hochfesten Decklagen können in diese Gruppe eingeordnet werden.

4.3 Entwicklungstendenzen im Bereich konventioneller Holzwerkstoffe

Werkstoffe auf Spanbasis

Neben

- konventionellen Spanplatten nach DIN 68761 (Typ FPO für allgemeine Zwecke bzw. FPY mit feinspaniger Oberfläche),
- Spanplatten nach DIN 68763 für das Bauwesen und
- OSB (nach DIN EN 300) der Typen:
 - OSB 1: Platten für allgemeine Zwecke und Inneneinrichtungen (einschliesslich Möbel),
 - OSB 2: Platten für tragende Zwecke zur Verwendung im Trockenbereich,
 - OSB 3: Platten für tragende Zwecke zur Verwendung im Feuchtbereich,
 - OSB 4: hoch belastbare Spanplatten für tragende Zwecke zur Verwendung im Feuchtbereich

werden heute eine Vielzahl von Spezialplatten kundenspezifisch in kleinen Mengen gefertigt (DUNKY & NIEMZ 2002). Auf diesem Gebiet haben sich ebenso grosse Fortschritte ergeben wie im Bereich der Engineered Wood Products. Als Beispiele seien verschiedene Platten genannt:



Abbildung 10: Fertigteilhaus aus Massivholzplatten, Schilliger Holz AG, Küssnacht.

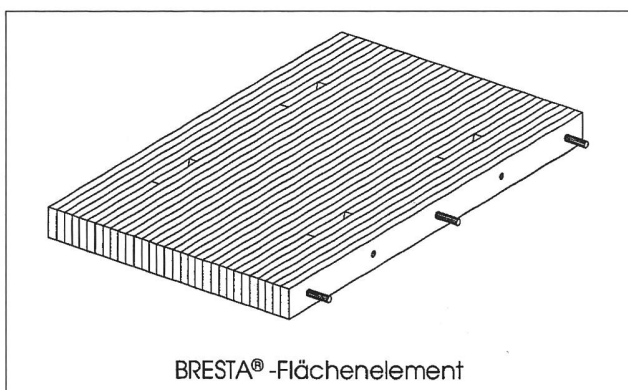


Abbildung 11: Gedübelte Brettstapelelemente, Tschopp Holzbau, Hochdorf.

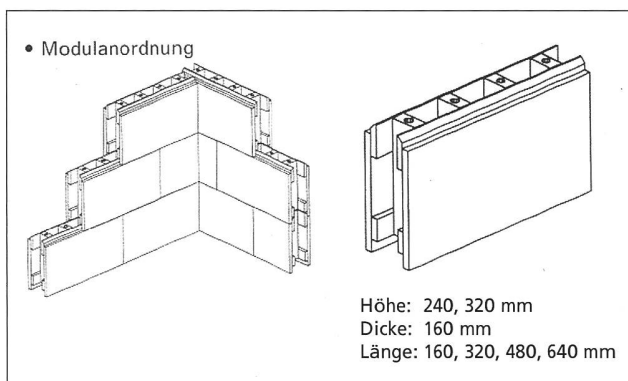


Abbildung 12: Steko-System, Steko Holz-Bausysteme AG, Uttwil.



Abbildung 13: Einsatz von Hohlkastendecken, Lignatur AG, Waldstatt.

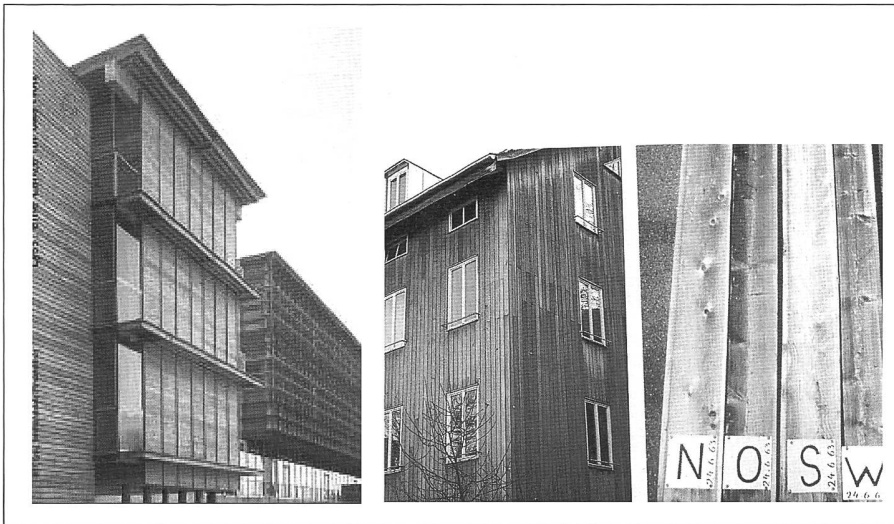


Abbildung 14: Holzbauten mit unbehandelter Fassade.
Links: Bildungszentrum Wald Lyss. Rechts: Farbänderung in Abhängigkeit von Bewitterungsrichtung bei unbehandeltem Holz (Bösch 1999).

Vielfach werden Komplettsysteme für das Bauwesen von den Herstellern angeboten.

Werkstoffe auf Faserstoffbasis

Auch auf dem Gebiet der Werkstoffe auf Faserstoffbasis wurden wesentliche Fortschritte im Bereich Spezialprodukte erreicht. Zu nennen sind hier MDF geringer Dichte (in Südamerika z.B. in den Dichtegruppen Superleicht (480 kg/m³) Leicht (600 kg/m³) und Standard (725 kg/m³) aus *Pinus radiata* gefertigt. Auch in Europa sind Spezialprodukte mit reduzierter Dichte bekannt (Platten Typ DWD der Firma Glunz mit reduzierter Dichte, diffusionsoffen, für den Dachbereich).

Im Bereich des Nassverfahrens haben spezielle Typen von Platten niedriger Dichte als Dämmplatten grossen Zuspruch. Zunehmend dringen auch MDF mit extrem niedriger Dichte (150 kg/m³) in den Bereich vor. Als Vorteil von Faserdämmplatten gelten neben dem ökologischen Gesichtspunkten auch die geringeren Temperaturschwankungen im Hausinneren (bedingt durch geringere Wärmeleitfähigkeit und höhere spezifische Wärmekapazität der Faserdämmplatten im Vergleich zu Mineralfasern). Ebenso werden Hartfaserplatten als Spezialprodukte (zum Teil mehrere verleimte Hartfaserplatten) im Bereich Bodenplatte

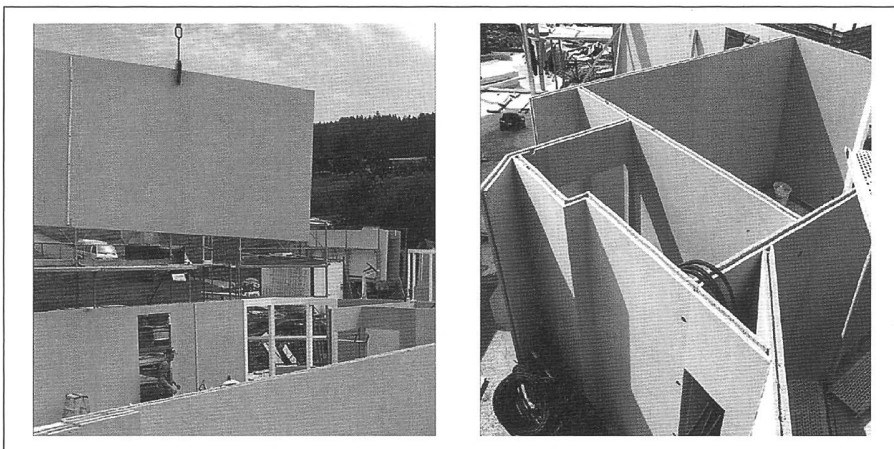


Abbildung 15: Fertigteilhaus aus 80 mm dicken Spanplatten, Homoplax, Fideris.

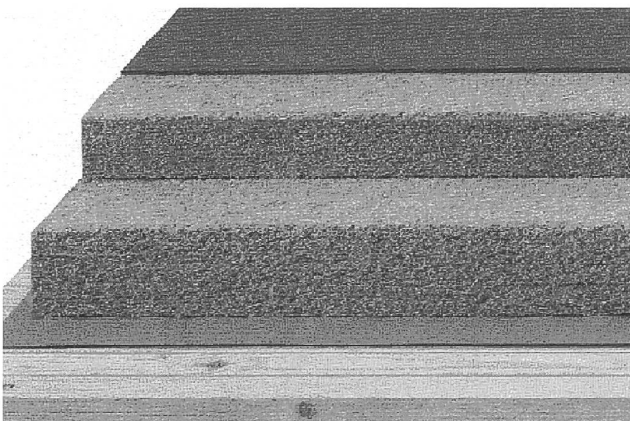


Abbildung 16: Wärmedämmung mit Faserplatten niedriger Dichte, Pavatex AG, Cham.

- Platten mit reduziertem elektrischen Widerstand (Zugabe von Graphit),
- Platten mit homogener Mittelschicht für Profilierungen,
- extrem leichte, nach dem Flachpressverfahren gefertigte Spanplatten mit Dichten von 300 bis 400 kg/m³,
- höher verdichtete Platten aus Laubholz für Bodenplatten (z.B. in Computerräumen),
- extrem dicke, nach dem Flachpressverfahren gefertigte Platten für den Hausbau (z.B. Homogen 80 der Firma Homoplax (80 mm dick))

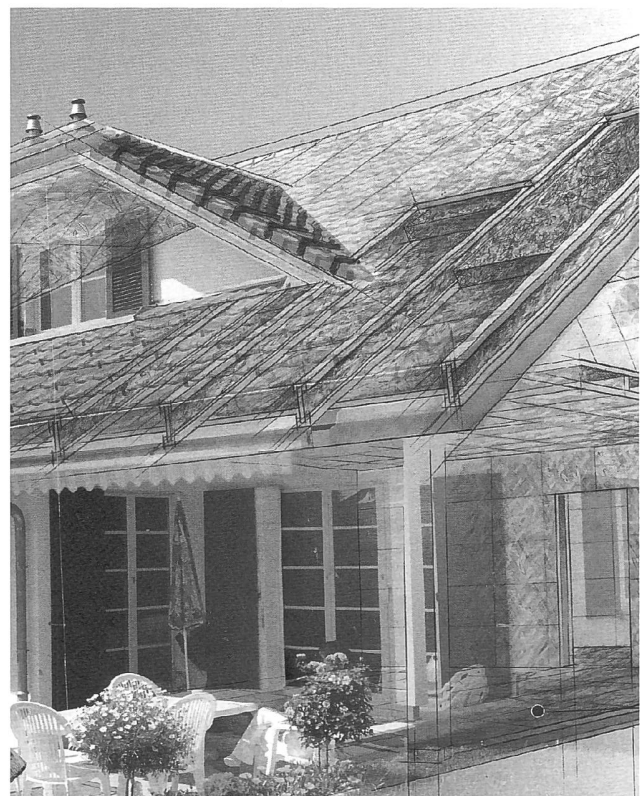


Abbildung 17: Einsatzmöglichkeiten von Holzwerkstoffen im Hausbau, Glunz AG, Deutschland.



Abbildung 18: Haus in Holzrahmenbauweise mit OSB beplankt (San Francisco, USA).

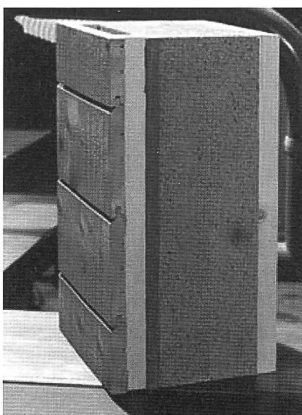


Abbildung 19: Stärke-gebundene leichte Holzwerkstoffplatte, SLP, iwood, Baar.

für hoch belastete Zwecke verwendet. Je nach Anwendungsbereich werden dabei die mechanischen Eigenschaften und auch der Diffusionswiderstand variiert.

Verbundmaterialien

Eine zunehmende Bedeutung gewinnen auch Spezialprodukte wie Träger aus Holz und Holzwerkstoffen, Verbundplatten mit Holz oder Holzwerkstoffkernen, mehrschichtig aufgebaute Parkettböden und vorgespannte Bauteile aus Massivholz oder Holzwerkstoffen. Aber auch extrudierte Kunststoffe mit bis zu 95% Holzanteil (naturfaserverstärkte Kunststoffe) sowie nach dem Backprozess ausgefertigte Werkstoffe aus

Tabelle 6: Einsatzmöglichkeiten stabförmiger Holzwerkstoffe im statischen Einsatz (MERZ et al. 1998).

	Brett- bzw. Kantholzbasis	Vollholz gemäss SIA 164	Schilliger SKV Kreuzbalken	Saubert Kreuzbalken	BSH gemäss Norm SIA 164	BSH gemäss DIN 1052-1/A1	Furnerbasis	Kerto-S Furnierschichtholz	Svedlam-S Furnierschichtholz	Zusammengesetzte Träger	LIGNATUR LKT Kastenträger	Wellsteg-Träger	KIT Stogräger
Bauteile													
Vollwandträger													
Unterrzüge													
Pfetten													
Sparren/Sparrenpfetten													
Balken													
Stützen													
Ständer im Holzrahmenbau													
Fachwerkstäbe													
Gurte von zusammengesetzten Trägern													
Stege von zusammengesetzten Trägern													
Rippen für Rippenplatten													
Gebogene Bauteile													
Klimabereich													
Direkt bewitterte Bauteile (Klimabereich 1)*													

*Nur mit entsprechend chemischem Holzschutz

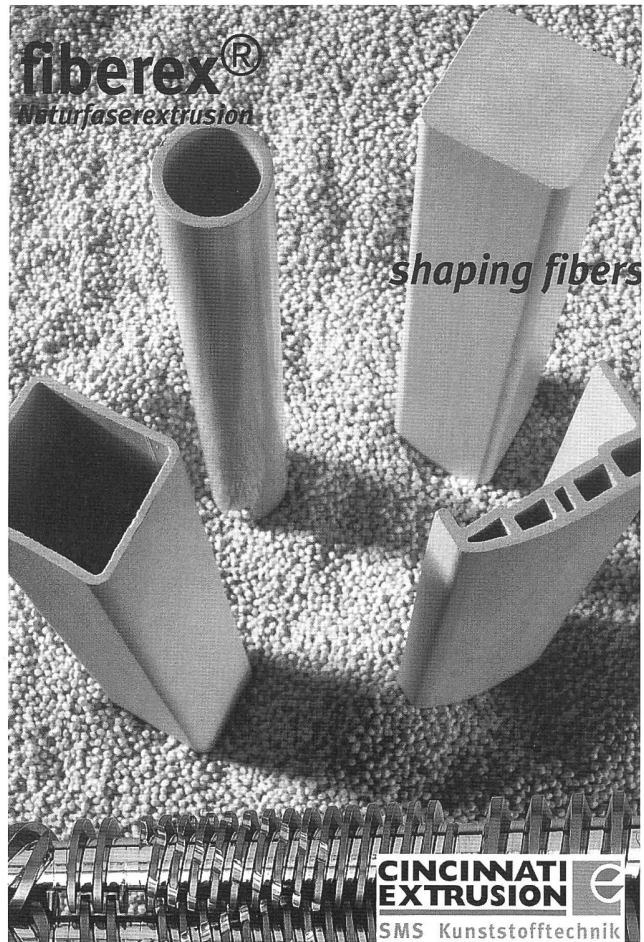


Abbildung 20: Naturfaserverstärkte Kunststoffe (Fiberex®), Cincinati Extrusion GmbH, Wien, Österreich.

Stärke-gebundenen Sägespänen (Firma iwood, Abbildung 19) sind in Entwicklung bzw. bereits in Anwendung (extrudierte Holz-Kunststoff-Kombinationen, Abbildung 20).

5. Einsatz von Holz und Holzwerkstoffen im Bauwesen

Holz und Holzwerkstoffe gewinnen im Rahmen des Trends zur stärkeren Berücksichtigung ökologischer Fragen an Bedeutung. So werden verstärkt Massivholzplatten, Brettstapelelemente, Faserdämmplatten eingesetzt. Im Fassadenbereich werden verstärkt unbehandelte Materialien (Vollholz, Massivholzplatten) verwendet. Ebenso werden vorgefertigte Elemente auf Basis von Hohlkastenkonstruktionen hergestellt

Tabelle 7: Einsatzmöglichkeiten plattenförmiger Holzwerkstoffe im statischen Einsatz (MERZ et al. 1997).

	Faserplatten	MDF	Spanplatten	Spanplatte	Homogen80	Triply OSB/4	Intrallam P	Sperholz	Bau-Furnierspertholz	Kerto-Q	Massivholzplatten	Rohrex 3S/5S	Schuler 3S/5S	KT Multiplex 3S	WIEHAG-Profilplan 3S/5S
Konstruktiver Holzbau															
Biegeträger															
Knotenplatten															
Decken-, Dach-, Wandbeplankungen															
Aussteifende Scheiben															
Tragende Wände (ohne Unterkonstruktion)															
Tragende Beplankungen (Tafelelemente)															
Stege für zusammengesetzte Querschnitte															
Bewitterte Bauteile															
Verkleidung, Ausbau															
Fassaden															
Innenverkleidungen															
Bodenplatten, Verlegeplatten															

(z.B. Steko). Heute ist es möglich, komplette Häuser aus Holzwerkstoffen zu fertigen. So werden z.B. in den USA mehrgeschossige Bauten (zum Teil ganze Strassenzeilen) auf Basis einer Rahmenbauweise und Beplankung mit OSB gefertigt. Die *Abbildungen 10 bis 20* zeigen ausgewählte Beispiele. Die *Tabellen 6 und 7* enthalten Richtlinien für den Einsatz verschiedener Werkstoffe als plattenförmiges oder stabförmiges Element.

Werden Werkstoffe für konstruktive Zwecke eingesetzt, ist eine bauaufsichtliche Zulassung erforderlich. Dabei werden spezifische Kennwerte für das Produkt ermittelt (siehe z.B. RADOVICZ *et al.* 1997).

Zusammenfassung

Holz und Holzwerkstoffe gewinnen im Bauwesen zunehmend an Bedeutung. Insbesondere sogenannte Engineered Wood Products werden dabei auch als Ersatzprodukte für Vollholz eingesetzt. Auch thermisch vergütetes Vollholz kommt verstärkt zum Einsatz. Nach einer allgemeinen Übersicht zu den Holzwerkstoffen (Werkstoff auf Vollholz-, Furnier-, Span- und Faserbasis) werden deren Aufbau und wichtige Eigenschaften vorgestellt. Den Schwerpunkt bilden dabei Neuentwicklungen wie z.B. Spanstreifenholz (LSL), Furnierschichtholz (LVL) oder Furnierstreifenholz (Parallam). Abschliessend erfolgt eine Übersicht zu Einsatzmöglichkeiten ausgewählter Holzwerkstoffe im Bauwesen.

Summary

Possibilities of the use of wood-based materials in construction

Wood-based materials and wood products are becoming increasingly important in construction. Engineered wood products, especially, are being used as a substitute for solid wood. The use of thermally processed solid wood is also increasing. Following a general overview of materials (materials based on solid wood, or laminated, veneer and fibre products) we describe their composition and most important characteristics. Emphasis is given to new developments as, for example, laminated strand lumber (LSL), laminated veneer lumber (LVL) and parallel strand lumber (parallam). We conclude with an overview of the possibilities for the use of wood-based materials in construction.

Translation: ANGELA RAST-MARGERISON

Résumé

Possibilités d'utilisation des dérivés du bois dans la construction

Le bois et ses dérivés ne cessent de gagner de l'importance dans le domaine de la construction. De plus, les produits dérivés du bois remplacent de plus en plus souvent le bois massif. Le bois massif traité thermiquement connaît également une utilisation accrue. Suite à un aperçu général sur les dérivés du bois (à base de bois massif, de placage, de particules et de fibres), l'article présente la structure et les principales propriétés de ces matériaux. L'accent est mis sur plusieurs nouveautés. Finalement, le texte passe en revue les possibilités d'utilisation dans la construction d'un certain nombre de dérivés du bois.

Traduction: CLAUDE GASSMANN

Literatur

- BÖSCH, H. 1999: Fassadenverkleidungen, Lignatec 8, Lignum, Zürich.
- DEPPE, H.J. 1996: Zum Einsatz von Massivholzplatten im Möbelbau. Holz-Zentralblatt 122, 90: 1389, 1394–1395.
- DUNKY, M.; NIEMZ, P. 2002: Holzwerkstoffe und Leime. Technologie und Einflussfaktoren. Springer Verlag, Berlin, 954 S.
- ELDAG, H. 1997: Engineered Wood Products. Holz-Zentralblatt 123, 113: 1644–1645.
- FIRMENUNTERLAGEN ZUR SPANPLATTENHERSTELLUNG, Firma Siempelkamp, Krefeld, Deutschland.
- GUSS, L.M. 1994: Engineered wood products: a bright future or a myth. Proceedings of the Washington State University International Particleboard/Composite Materials Symposium 28: 71–88.
- JENSEN, U.; KEHR, E. 1999: Hygroskopisches Verhalten von MDF und Spanplatten. Holz-Zentralblatt 125: 30, 32.
- JULIA, T.A. 1995: Engineered wood and the consumer: communicating product attributes and environmental considerations to a sceptical public. Proceedings of the Washington State University International Particleboard/Composite Materials Symposium 29: 111–121.
- KEITH, E.L. 1994: Designing with wood structural panels. Wood-Design-Focus 5, 1: 13–17.
- MERZ, K.; FISCHER, J.; BRUNNER, R.; BAUMBERGER, M. 1997: Holzprodukte für den statischen Einsatz, Teil 1: Plattenförmige Holzprodukte, Lignatec 5.
- MERZ, K.; FISCHER, J.; BRUNNER, R.; BAUMBERGER, M. 1998: Holzprodukte für den statischen Einsatz, Teil 2: Stabförmige Holzprodukte, Lignatec 7.
- NIEMZ, P. 1993: Physik des Holzes und der Holzwerkstoffe, DRW Verlag, Leinfelden-Echterdingen, 243 S.
- NIEMZ, P. 1999: Entwicklungstendenzen bei Holzwerkstoffen. Holz-Zentralblatt 125, 127: 1726–1727.
- NIEMZ, P.; BEKHTA, P. 2002: Untersuchungen zu Eigenschaften von thermisch vergütetem Fichtenholz. Holz 4: 31–34.
- NIEMZ, P.; JUACUDA, R.; TORRES, M. 2002: Thermoholz mit höherer Resistenz gegen Pilzbefall. Holz-Zentralblatt 128, 95: 1110.
- NIEMZ, P.; WANG, X. 2002: Spannungsausbildung in dreischichtigen Massivholzplatten bei Klimawechsel. Holzforschung und Holzverwertung 4: 82–83.
- RADOVICZ, B.; CHERET, P.; HEIM, F. 1997: Holzbauhandbuch, Reihe 4: Baustoffe, Teil 4, Holzwerkstoffe, Folge 1: Konstruktive Holzwerkstoffe. Informationsdienst Holz. Arbeitsgemeinschaft Holz, Düsseldorf.
- SHARP, D. 1994: Composite structural wood products – manufacturing and application. Journal of the Institute of Wood Science 13: 442–446.
- TAYLOR, S.E.; TRICHE, M.; BENDER, D.; WOESTE, F. 1995: Monte-Carlo simulation methods for engineered wood systems. Forest Products Journal, Madison, Wisconsin: Forest Products Society 45, 7/8: 43–50.
- TAYLOR, S.; BENDER, D.; KLINE, D.; KLINE, K. 1992: Comparing length effect models for lumber tensile strength. Forest Products Journal, Madison, Wisconsin: Forest Products Research Society 42, 2: 23–30.
- VLOSKY, R.; SMITH, P.; BLANKENHORN, P.; HAAS, M. 1994: Laminated veneer lumber: a United States market overview. Wood and Fiber Science 26, 4: 456–466.
- WALTERS, R.; DAVIS, E. 1995: Manufacturing engineered wood products: is it for everyone. Proceedings of the Washington State University International Particleboard/Composite Materials Symposium 29: 129–139.

Autor

Prof. Dr.-Ing. habil. PETER NIEMZ, Professur Holzwissenschaften, ETH Zentrum, CH-8092 Zürich; E-Mail: niemz@fowi.ethz.ch.