Stand der Entwicklung und Anwendung zementgebundener Holzspanplatten

Autor(en): **Herzig, Ernst / Meierhofer, Ulrich / Sell, Jürgen**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **98 (1980)**

Heft 13

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-74077

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Stand der Entwicklung und Anwendung zementgebundener Holzspanplatten

Von Ernst Herzig, Dietikon, Ulrich Meierhofer und Jürgen Sell, Dübendorf

Nach einem kurzen Überblick über die bisherigen Entwicklungsstationen der zementgebundenen Holzspanplatte und über ihr Eigenschaftsbild werden anwendungstechnische Erfahrungen mitgeteilt. Die Untersuchung von verschiedenen Bauten mit bis zu 12 Jahre alten zementgebundenen Holzspanplatten sowie mechanische Prüfungen an Proben verschiedenen Alters und unterschiedlicher Exposition weisen auf ein ausgezeichnetes Langzeitverhalten dieses Materials hin. Weitere günstige Eigenschaften, wie der Widerstand gegen Feuer sowie Pilz- und Insektenangriff und auch die geringe Dickenquellung bei Feuchtebeanspruchung, lassen die Zukunftsmöglichkeiten dieses Produkts in einem günstigen Licht erscheinen. Weitere Entwicklungen und eventuelle Kombinationen mit andern Baumaterialien zu Fertigprodukten können den Bereich der Anwendungen noch erweitern.

Neue Werkstoffe und Produkte gelangen eher selten als ausgereifte Entwicklungen auf den Markt. Vielmehr ist eine *langfristige kontinuierliche,* zuweilen auch *schubweise Entwicklung* und eine entsprechende Einführung auf dem Markt üblich. Die *Bewährung in der Praxis* gibt normalerweise wesentliche Impulse zur Verbesserung und Modifikation eines Produkts (feedback). Eine solche Entwicklung war und ist ausgeprägt auch bei den zementgebundenen Holzspanplatten (im folgenden abgekürzt: ZH) festzustellen. Nachdem dieser Werkstoff seit gut einem Jahrzehnt im Bauwesen verwendet wurde, scheint es berechtigt, die bisherigen Entwicklungen und Erfahrungen im Überblick darzustellen.

Herstelltechnischer Werdegang

Die Entwicklung der zementgebundenen Holzwerkstoffe (bzw. der Holzspanverstärkten Betone) hat vor mindestens 50 Jahren mit dem *«Steinholz»* und der *Holzwolle-Leichtbauplatte* sowie, etwas später, mit dem *«Holzspanbeton»* begonnen. Ziel war stets, Vorteile beider Ausgangsmaterialien miteinander zu verbinden und ihre Nachteile zu vermindern. Doch ist über diese Entwicklung bereits soviel veröffentlicht worden (vgl. *Chittenden* et al., 1974; *Deppe,* 1973; *Pampel, Schwarz,* 1979; *Wyss,* 1974), dass sie hier stichwortartig zusammengefasst werden kann (vgl. Kästchen).

Eignung als Baustoff

Eigenschaften und Kenngrössen

Extrem formuliert, gibt es keine «schlechten» Baustoffe, sondern nur solche, die bestimmte Anforderungen in der Baupraxis erfüllen oder nicht. Die ersten sind dann auch nach Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten zu vergleichen.

ZH stehen im wesentlichen mit folgenden Produkten und Werkstoffen in einem (teilweisen) Wettbewerb:

- organisch gebundene Holzwerkstoffplatten (Furnierplatten, Spanplatten, Faserplatten),
- Asbest-Zementplatten,
- Betonplatten,
- Gipskartonplatten,
- Keramikplatten,
- beschichtete Metallplatten.

Diese Produkte haben zwar auch *überlappende Anwendungsbereiche,* doch behaupten sie - entsprechend den recht unterschiedlichen Eigenschaften - ihre eigenen Verwendungsgebiete. Daher scheint eine vergleichende Gegenüberstellung der Kenndaten dieser Plattenwerkstoffe meist nicht sinnvoll.

Es liegt anderseits nahe, die *zementgebundenen* Spanplatten mit den *kunstharzgebundenen* zu vergleichen. Hier können ganz allgemein folgende *Besonderheiten der ZH* hervorgehoben werden:

- Die zementgebundene Spanplatte des beschriebenen Typs ist selbst gegen intensive Feuchtigkeits- und Wetterbeanspruchung sowie gegen biologischen Angriff (Pilze, Insekten, Termiten) praktisch resistent (*Parameswaran, Bröker,*) 1979; EMPA, 1979).
- Die Dickenquellung bleibt selbst bei hoher Feuchtebeanspruchung niedrig. Die Dimensionsänderungen sind hingegen relativ gross und müssen konstruktiv berücksichtigt werden; (vgl. *Bröker, Simatupang,* 1974 a und b; *Pampel, Schwarz,* 1979; *Wyss,* 1974.)
- Das Brandverhalten ist ausgezeichnet und erreichte in der BRD ohne weiteres die Stufe «schwer entflammbar» (B 1) (*Knublauch,* 1973) bzw. in der Schweiz (nach EMPA-Untersu-

- Wegen gewisser Nachteile der grossspänigen Plattenoberflächen (Abwittern einzelner Späne, rauhe Oberflächen) und wegen notwendiger technischer Rationalisierungen wird das Herstellverfahren modifiziert. Zusammenarbeit der Durisol AG und Bison-Werke in Springe/BRD; Erstellung einer neuen Späneschüttung im Windsichtverfahren, neue Presse u. a. Dadurch feine, glatte und zementreiche Plattenoberfläche. Bezeichnung des Plattentyps: «Duripanel». Format 125 cm × 310 cm; Dicken 6...40 mm; Rohdichte rund 1200 gk/m³ (zwecks Erhaltung der Biegefestigkeit). Produktion von rund 25 m³ Platten/Schicht auf neuer Fertigungsanlage in Dietikon — 1973
- Installation der revidierten Pilotanlage in Vietnam, die mit Spänen aus tropischem Laubholz arbeitet — 1976
- Bauaufsichtliche Zulassung in der BRD 1977: — 1977
  - Biegung (als Platte) 1,8 N/mm²
  - Zug 0,8 N/mm²
  - Druck 2,5 N/mm²
  - Biegeelastizitätsmodul (Rechenwert) 2 kN/mm²
- Lizenzfertigung in Deutschland — seit 1978
  und in Ungarn — seit 1976
- Holzwolle-Leichtbauplatten mit Magnesit-Bindung — seit etwa 1930
- Holzwolle-Leichtbauplatten mit Zement-Bindung — seit etwa 1940
- Zementgebundene Holzspanformteile («Durisol»-Elemente) — seit 1937
- Intensive chemische Grundlagenuntersuchungen über die Wechselbeziehungen zwischen Holz und Zement, insbesondere von Sandermann und Mitarbeitern (vgl. Simatupang 1975) — 1955 bis 1965
- Patente von Elmendorf/USA zur Herstellung zementgebundener Holzspanplatten — 1965/66
- Inbetriebnahme einer Pilotanlage für zementgebundene Spanplatten bei der Durisol AG für Leichtbaustoffe in Dietikon/Schweiz nach Verfahren Elmendorf (mit Modifikationen). Dreischichtige Platten mit rund 30 mm langen und 0,2...0,3 mm dicken Spänen in den Plattendeckschichten (anfänglich gerichtet) und normalen Hobelspänen in der Mittelschicht; Rohdichte rund 1100 kg/m³; Bezeichnung: «CB-Platten» — 1967/68
- Erstellung erster Bauten mit diesen Platten (Einsatz vorwiegend als Aussen- und Innenschale von Leichtbauwänden) — seit 1968

chungen) die Klassierung «quasi nicht brennbar» (VI q).
- Die Platten können mit Hartmetallwerkzeugen wie Holzspanplatten bearbeitet werden (*Pampel, Schwarz,* 1979).

Die wichtigsten *mechanischen* Eigenschaften lassen sich wie folgt zusammenfassen (*Czielsielski,* 1975; *Deppe,* 1973; *Pampel, Schwarz,* 1979; *Wyss,* 1974):
- Biegefestigkeit: 9...13 N/mm²
- Zugfestigkeit längs: 4... 5 N/mm²
- Druckfestigkeit längs: 12...13 N/mm²
- Biegeelastizitätsmodul: 3... 4 kN/mm²

Der Einfluss der *Plattenfeuchtigkeit* auf diese Eigenschaftswerte ist erheblich.
Mindestens ebenso wichtig wie die mechanischen - besonders im Blick auf mögliche und sinnvolle Anwendungen - sind die *physikalischen* Eigenschaften:
- Dichte in lufttrockenem Raum (ca. 10% Plattenfeuchte): 1100...1300 kg/m³
- Feuchtegleichgewichte:
  rel. Luftfeuchte 35%... Plattenfeuchten 6... 9%
  rel. Luftfeuchte 60%... Plattenfeuchten 12...15%
  rel. Luftfeuchte 90%... Plattenfeuchten ca. 20%
  Wasserlagerung (Sättigung) 30...40%
- Schwinden und Quellen:
  Dickenquellung bei Änderung der Plattenfeuchte von 10% auf 40% ca. 3%
  in Plattenebene: Dehnung pro % Plattenfeuchteänderung ca. 0,03%

ZH weisen demnach *mässige Festigkeiten* auf, die im gesamten unterhalb der von organisch gebundenen Spanplatten liegen. Jedoch sind die *Steifigkeiten* etwas grösser. Einiges höher liegt auch die *Dichte* bzw. das Gewicht der ZH, was für das Hantieren bei Verarbeitung und Montage ein Nachteil, für Schalldämmung und Wärmespeicherung ein Vorteil ist.

Langzeitverhalten

Eine der hervorragendsten Eigenschaften ist - wie bereits erwähnt - die *Dauerhaftigkeit* und *Wetterbeständigkeit*. Dies wurde erhärtet durch die kürzlich durchgeführte Untersuchung einiger bis zu zwölf Jahren alten Bauten mit teilweise sehr intensiv bewitterten «Duripanel»-Aussenwänden und solchen aus «CB»-Platten.
Ein zwölf Jahre alter Schulpavillon (Bild 1) wurde aus den damaligen Durisol-CB-Platten hergestellt (ZH mit groben Holzspänen in den aussenliegenden Schichten). Infolge Feuchtigkeitseinwirkungen sind grosse Späne im Oberflächenbereich angequollen. Dies bewirkt auf der lediglich durch einen weisslichen, verhältnismässig feuchtedurchlässigen Dispersionsanstrich geschützten Oberfläche eine gewisse Rauhigkeit (Bild 2). Eine tiefergehende Lokkerung des Materialgefüges in den Platten konnte aber nicht beobachtet werden. Selbst bei der äusserst kritischen unteren Schnittkante, einer Tropfnase, waren mit blossem Auge keine Anquellungen festzustellen (Bild 3).

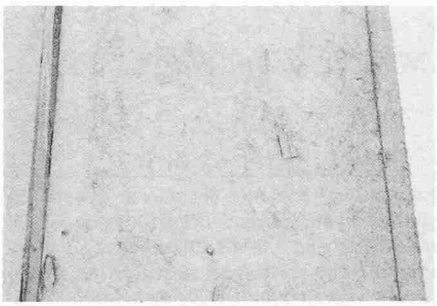


Bild 2. Vordere rechte Ecke des Gebäudes von Bild 1. Aus der Nähe sind die einzelnen angequollenen Späne auf der Aussenoberfläche sichtbar. Die Art der Fugenausbildung sowohl bei der Gebäudeecke wie auch beim Plattenstoss links im Bild ist noch nicht ausgereift

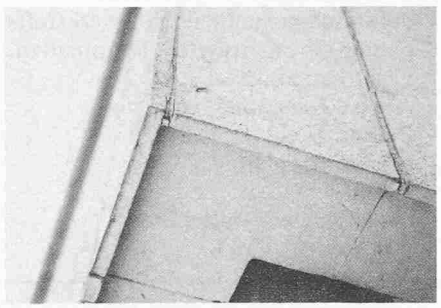


Bild 3. Tropfnase an der Aussenfassade des Gebäudes auf Bild 1. Trotz der oftmaligen Benetzung mit tropfbarem Wasser zeigt die untere Schnittkante keine Anzeichen von Aufquellungen (Dickenquellung)

Bei einem etwas jüngeren Objekt, einem acht Jahre alten Pavillonanbau beim Spital Baden(Schweiz), wurden die gleichen CB-Platten wie beim erwähnten Schulbau verwendet. Die hier mit grauer Dispersionsfarbe gestrichenen Fassadenplatten erwiesen sich - ausser der Rauhigkeit der Oberfläche (Bild 4) - als einwandfrei.



Bild 4. Nahaufnahme der Oberfläche einer Fassadenplatte aus «Durisol-CB»-Platten (Pavillonanbau Spital Baden/[Schweiz])

Eine mässige Verwölbung der Platten ist lediglich ein ästhetischer, nicht aber ein technischer Mangel (Bild 5). Diese gut sichtbare Bombierung ergibt sich aus der damals noch ungenügenden Befestigungstechnik.
Bei vier Jahre alten «Duripanel»-Platten, die als Schallschutzwände an einer Autobahn bei Zürich intensiv wetterbeansprucht sind (Bild 6), wurden die Aussenschichten aus ästhetischen Gründen mit mineralischen Pigmenten grün getönt. An der Oberfläche, die eine mittelfeine Struktur aufweist (Bild 7), lassen sich trotz äusserst intensiven Beanspruchungen durch Witterung und Autoabgase keine Anzeichen einer Zerstörung oder Beeinträchtigung erkennen.
Ergänzend zur visuellen Beurteilung der erwähnten und weiterer Bauobjekte wurden an einer Reihe von ZH unterschiedlichen Alters *Biegeprüfungen* zur Ermittlung des Erhaltungszustandes vorgenommen. Alle geprüften Platten stammten aus der Produktion der Firma Durisol AG. Die vor 1974 herge-

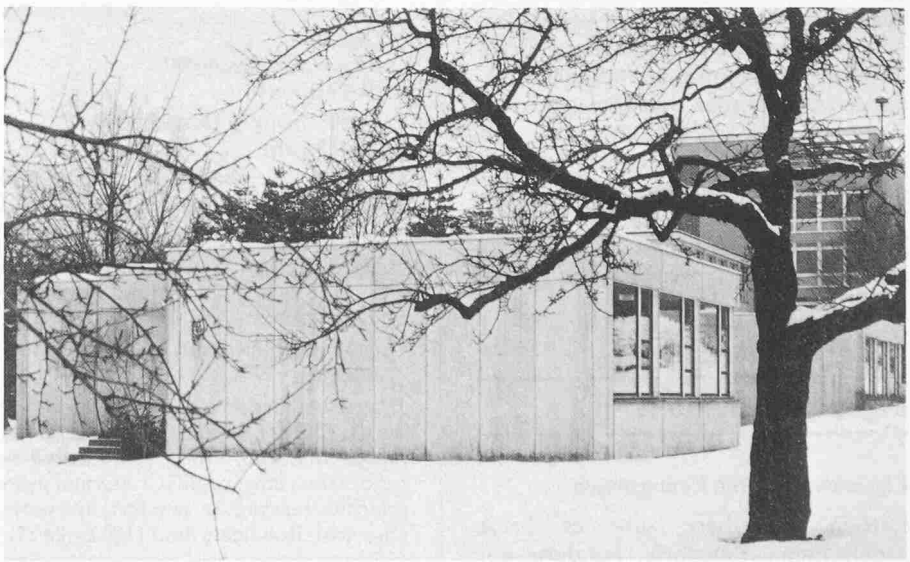


Bild 1. Schulpavillon in Zollikerberg (Schweiz), 12 Jahre alt, mit Fassadenverkleidung aus «Durisol-CB»-Platten (Vorläufer von «Duripanel»)

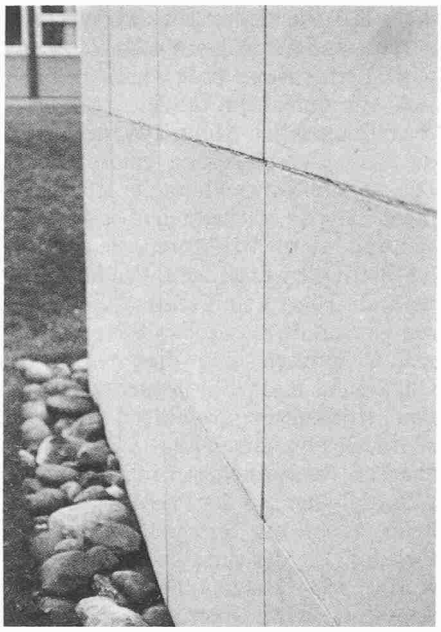


Bild 5. Pavillonanbau Spital Baden/ (Schweiz). Gewölbte Fassadenplatten durch nicht ausgereifte Befestigungstechnik mitverursacht

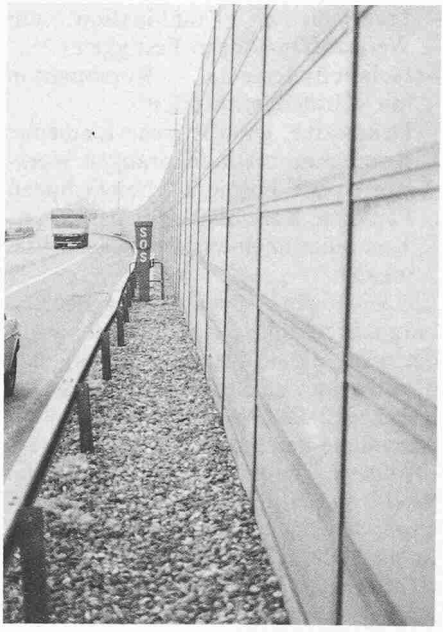


Bild 6. Hohe wetterexponierte Schallschutzwand längs einer Autobahn bei Zürich/ (Schweiz). Die mit mineralischen Pigmenten grün eingefärbten «Duripanel»-Platten werden durch verzinkte Stahlprofile gehalten



Bild 7. Nahaufnahme der Oberflächenstruktur (3fache Vergrösserung) bei den Schallschutzwänden (Bild 6, Seite ?). Die Platten weisen keine Oberflächenbehandlung (Anstrich, Verputz usw.) auf

stellten Platten sind vom Typ «CB» mit aussenliegenden groben Holzspänen, die später fabrizierten vom Typ «Duripanel» mit zementreichen Aussenschichten und feinem Spangut. Sämtliche Platten waren seit ihrer Herstellung auf dem Gelände der Durisol AG in Dietikon gelagert oder eingebaut.

Die Resultate der Biegeprüfung (Plattenmittel der Bruchspannungen und der Elastizitätsmoduln) sowie die *Darrdichte* und die *Plattenfeuchtigkeiten* (Prüfung ohne vorherige Konditionierung) sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Bemerkenswert sind die sehr hohen Elastizitätsmoduln sowie die hohen Biegefestigkeiten, die wesentlich über dem Mindestwert von 9 N/mm² der bauaufsichtlichen Zulassung für Deutschland liegen.

Verwendungsgebiete

Es ist naheliegend, dass die Verwendungsgebiete vor allem dort gesucht wurden und werden, wo die positiven Eigenschaften der ZH zum Zuge kommen. Als *flächige* Bauelemente dürften die ZH auch in Zukunft bevorzugt zum Abtrennen von Räumen und Abdecken von Flächen verwendet werden. Die hohe Widerstandsfähigkeit gegen Witterungs- und Feuchtebeanspruchung ist vor allem bei der *Aussenanwendung* von Nutzen. Grosse Feuchtebelastungen treten jedoch auch im *Bodenbereich*, bei *Feuchträumen* und unter Umständen in *bauphysikalisch kritischen Zonen* auf (Kondenswasser). Vom *hohen Feuerwiderstand* lässt sich auf die verschiedenste Weise Gebrauch machen: Auskleidung von Fluchtwegen, Ausbildung von Brandabschnitten, Umhüllung besonders kritischer Bauteile (Stahlelemente).

Tabelle 1. Biegeprüfung von zementgebundenen Holzspanplatten des Typs «CB» und «Duripanel»

Entnahme der Proben:	Januar 1980	Stützweite:	30 cm
Probenzahl pro Platte:	6 Stück	Belastung:	mittig, wo ersichtlich bewitterte Seite zugbeansprucht
Probendicke:	variabel	Belastungsgeschwindigkeit:	so dass Bruch in rund 2 min auftrat
Probenbreite:	5 cm		

Bestimmung von Plattenfeuchtigkeit und «Darrdichte» r: Darren bei 103° C während rund 50 h

Plattentyp/Nr.	*Fabr.-Jahr*	*Zwischenlagerung*	*nominelle Dicke*	*Bruchspannung*		*Biegeelastizitätsmodul*		*Darrdichte r_O*		*Plattenfeuchtigkeit*	*Bemerkungen*
				Mittel	Variationskoeffizient	Mittel	Variationskoeffizient	Mittel	Variationskoeffizient		
			mm	*N/mm²*	*%*	*kN/mm²*	*%*	*g/cm³*	*%*	*%*	
CB-1	1968	a	12	14,1	6,6	12,9	5,4	1,23	1,6	8	-
CB-2	1972	a	12	15,8	7,9	8,2	6,3	1,08	1,1	8	-
CB-3	1972	a	24	11,9	8,4	6,6	3,8	1,15	1,4	8	A
CB-4	1972	a	12	13,3	6,8	10,0	7,6	1,18	1,9	7	B
CB-5	1968	b	12	17,3	6,6	15,4	4,9	1,31	1,2	7...8	-
CB-6	1970	c	18	17,7	14,7	12,1	17,7	1,29	4,3	8...9	C
CB-7	1972	d	24	9,4	10,6	5,4	8,9	1,12	0,4	12...16	A
Duripanel											
-1	1974	a	18	12,5	5,0	8,7	5,3	1,17	0,3	7	-
-2	1974	a	12	13,9	11,1	7,0	12,1	1,00	0,3	7	-
-3	1974	a	18	13,3	12,8	8,0	13,0	1,15	4,3	10	D
-4	1975	d	28	12,2	16,8	11,2	7,5	1,20	0,6	13...14	-
-5	1977	c	12	11,9	14,9	11,2	9,1	1,23	2,9	9...13	-

a In geschlossener, beheizter Fabrikhalle
b Direkt bewitterte Fassadenverkleidung, nach Osten gerichtet
c Im Freien vertikal aufgestellt, nach SW gerichtet (direkt bewittert)
d Im Freien auf die Erde gelegt

A Oberflächenschichten grün pigmentiert
B Mit Dispersionsfarbe gestrichen
C Oberfläche mit dünner Schicht Kunststoffputz geschützt
D Platte durchgehend grün pigmentiert

Dank der *guten Verarbeitbarkeit* ist eine *leichte Formgebung* auch auf der Baustelle möglich. Dies ist beispielsweise bei Altbausanierungen erwünscht, wo viele Anpassungen notwendig sind.
Weniger attraktiv erscheint eine Verwendung mit vorwiegend mechanischer, eventuell sogar dynamischer Beanspruchung, ein Gebiet, in dem andere Baustoffe wirtschaftlicher sein dürften. In Kombination mit raumtrennenden oder abdeckenden Funktionen kann die Tragfähigkeit der ZH jedoch positiv verwendet werden, beispielsweise auch zur Aussteifung zwischen stabförmigen Tragelementen. Hierzu sind allerdings noch ergänzende Untersuchungen notwendig (Schubfestigkeit, Verhalten von Verbindungen und Zusammenwirken mit Verbindungsmitteln).

Zukunftsaspekte

Die bisherige Entwicklungstendenz des Produkts bestand darin, eine Standardplatte mit gleichbleibenden Eigenschaften zu schaffen, die möglichst vielseitig verwendet werden kann. Sie wird heute u. a. im *gemässigten mitteleuropäischen Klima*, in *Wüstenregionen* und in *tropischen Gebieten* verwendet.
Um das *Anwendungsgebiet* noch zu erweitern, ist jedoch die Herstellung von Spezialplatten zu überprüfen. So können das Verhältnis Holz/Zement innerhalb bestimmter Grenzen variiert und die Verdichtung verringert oder erhöht werden. Hierdurch können die Eigenschaften der Platte im Hinblick auf bestimmte Anwendungen modifiziert werden.
Trotz dem vorzüglichen Brandverhalten der normalen ZH genügt sie den Anforderungen der derzeitigen DIN nicht; sie kann deshalb in Deutschland das Prüfzeichen A 2 nicht erhalten. Es wurde daher von der Durisol AG eine Spezialplatte entwickelt, die die Prüfbedingungen für A 2 erfüllt, deren Eigenschaften aber nur unwesentlich von denen der Normalplatte abweichen. Da die Prüfvorschriften für den Nachweis der Unbrennbarkeit in verschiedenen Ländern sich immer noch stark unterscheiden, sind unter Umständen weitere Spezialrezepturen nötig, damit die Platte zu Brandschutzzwecken verwendet werden kann.
Ferner können Platten mit strukturierter Oberfläche – in einem Arbeitsgang – produziert werden. Solche Sonderentwicklungen erscheinen erst dann sinnvoll, wenn ein Absatzmarkt nachgewiesen worden ist.
Erhebliche Möglichkeiten liegen auch in der Weiterverarbeitung von ZH zu Fertigprodukten, wobei sie mit andern Werkstoffen zu kombinieren sind:

- Tragelemente, Kombination mit Werkstoffen höherer Festigkeit;
- Isolationselemente, Kombination mit Wärmedämmstoffen;
- Dekorative, gestalterische Elemente; Kombination mit dekorativen Werkstoffen wie Furnieren, beschichteten Papieren, Keramikplatten usw
- Kombinationen aus den obigen Elementen.

Ein wichtiger Aspekt bei der Beurteilung der zukünftigen Entwicklung bildet auch die Rohstoffversorgung. Sie dürfte beim Zement langfristig gewährleistet sein; die Grundrohstoffe sind mit Ausnahme der Energie in der Schweiz verfügbar, und die entsprechenden Werke weisen eine Überkapazität auf. Unter den gegenwärtigen Verhältnissen ist auch die Versorgung mit Holz gewährleistet. Eine Änderung könnte allerdings eintreten, wenn Holzsortimente, wie sie für die Herstellung von ZH verwendet werden (Schwach-, Derb- und Restholz sowie Hobelspäne) vermehrt zur Energieproduktion verwendet würden (Raumheizung, Prozesswärme). Auch die Chemieindustrie könnte in Zukunft ein grösseres Interesse an diesen Holzsortimenten zeigen (als Chemiegrundstoff).
In einem solchen Fall könnte sich die Verwendung von anderen lignocellulosischen Fasern (z. B. Stroh, Bagasse) als den heute üblichen Holzarten als wirtschaftlicher erweisen. Der Einfluss der verschiedensten organischen Fasern auf die Zementbindung ist seit langem untersucht worden, danach ist es möglich, mit geeigneten Zusätzen und Vorbehandlungen nahezu jede organische Faser mit Zement zu binden. Entscheidend bleibt jedoch die *wirtschaftliche* Frage. Zusätze und Vorbehandlungen können das Verfahren nämlich so verteuern, dass auch mit billigen organischen Fasern eine Herstellung zementgebundener Platten nicht mehr sinnvoll ist. Es wird aber ein Ziel zukünftiger Entwicklung sein, möglichst kostengünstige Zusätze und Vorbehandlungsverfahren zu suchen, um die Zementgifte pflanzlicher Fasern unschädlich zu machen.
Bisher wurden zementgebundene Holzspanplatten mit hochwertigem oder normalem Portlandzement hergestellt. Abgesehen vom *Einfluss des Zements* auf die Dauer des Abbinde- und Härtungsprozesses waren im Laboratorium bisher keine nennenswerten Einflüsse der Zementart auf die Qualität der Platte festzustellen.
Chemische Zusätze dienen verschiedenen Zwecken, wie zur Abbindebeschleunigung, der Verbesserung des Brandverhaltens und der Verzögerung des Feuchtigkeitswechsels der Platte. Voraussetzung ihrer Verwendung ist, dass sie den Abbindevorgang des Zementes nicht stören und dass die Verbesserung einer Materialeigenschaft nicht mit Nachteilen oder der Verminderung anderer Eigenschaften erkauft wird. Ferner ist auch da abzuklären, ob sich ein unter Umständen beträchtlicher finanzieller Mehraufwand durch die erzielte Verbesserung rechtfertigt.
Die weitere Entwicklung der ZH hängt nicht nur von solchen technischen Fragen und internen Faktoren wie optimalen Betriebsbedingungen, Produktivität usw. ab. Hierzu sind ebenso die äusseren Umstände massgebend: Neben den Rohstoffpreisen sind dies vor allem Qualitäten und die Preisentwicklung von Konkurrenzprodukten, die sich schwierig abschätzen lassen. Ein mit Sicherheit wesentlicher Einfluss ergibt sich auch hier aus der Preisentwicklung beim Erdöl als Energielieferant und Rohstoff für die verschiedenen Kunststoffe wie Lacke, Beschichtungen, Klebstoffe usw. Unter solchen Aspekten dürften die ZH interessante Zukunftsaussichten haben.

Literaturverzeichnis

Bröker, F.-W., Simatupang, M. H. (1974 a): «Ursachen der Dimensionsänderung zementgebundener Holzwerkstoffe». Holz Roh-Werkstoff 32: 150–155
Bröker, F.-W., Simatupang, M. H. (1974 b): «Dimensionsstabilisierung zementgebundener Holzwerkstoffe». Holz Roh-Werkstoff 32: 188–193
Chittenden, A. E., Hawkes, A. J., Hamilton, H. R. (1974): «Wood-cement systems». Paper pres. at the FAO World Consultation on Wood Based Panels, New Delhi
Czielsielski, E. (1975): «Beton mit Fasern aus Holz». Holz Roh-Werkstoff 33: 303–307.
Deppe, H.-J. (1973): «Zur Herstellung und Anwendung zementgebundener Holzspanplatten». Holz-Zbl. 99: 737–739
EMPA, 1979. Bewitterungsversuch mit zementgebundenen Spanplatten von 1974 bis 1978. Unveröffentlichte Ergebnisse.
Knublauch, E. (1973): «Untersuchungen zum Brandverhalten von zementgebundenen Holzspanplatten». Holz Roh-Werkstoff 31: 377–385
Pampel, H., Schwarz, H.-G. (1979): «Technologie und Verfahrenstechnik zementgebundener Spanplatten». Holz Roh-Werkstoff 37: 195–202
Parameswaran, N., Bröker, F.-W. (1979): «Mikromorphologische Untersuchungen an langjährig verbauten zementgebundenen Holzwerkstoffen». Holzforschg. 33: 97–102
Simatupang, M. H. (1975): «Zur Eignung verschiedener Holzarten für die Herstellung zementgebundener Holzwerkstoffe». Holz-Zbl. 101: 415
Wyss, R. (1974): «Duripanel – The cement-bonded particle board». Paper pres. at the FAO World Consultation on Wood Based Panels, New Delhi

Adresse der Verfasser: *E. Herzig*, dipl. Ing. ETH, Durisol AG, Dietikon; *U. A. Meierhofer*, dipl. Ing. ETH und *J. Sell*, dipl. Holzwirt, EMPA, Abtlg. Holz, 8600 Dübendorf