



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: B 29 J

5/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



(12) **PATENTSCHRIFT** A5

(11)

630 841

(21) Gesuchsnummer: 16322/77

(22) Anmeldungsdatum: 30.12.1977

(30) Priorität(en): 16.04.1977 DE 2716971

(24) Patent erteilt: 15.07.1982

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 15.07.1982

(73) Inhaber:
Rütgerswerke Aktiengesellschaft, Frankfurt a.M.
(DE)

(72) Erfinder:
Dr. Karl Jellinek, Iserlohn/Letmathe (DE)
Dr. Rolf Müller, Duisburg 17 (DE)

(74) Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

(54) Kochwasser- und witterungsbeständiges zellulosefaserverstärktes Plattenmaterial und Verfahren zu seiner Herstellung.

(57) Das kochwasser- und witterungsbeständige zellulosefaserverstärkte Plattenmaterial wird hergestellt, indem die Verstärkungsmaterialien mit einem Bindemittelgemisch aus

- a) einem alkaliarmen Phenol-Formaldehyd-Kondensat mit einem Molverhältnis von 1 : 1,5 bis 1 : 3,0 und mit einem Alkaligehalt von ≤ 15 Gew.-% NaOH oder KOH, bezogen auf den Feststoffgehalt der Harzlösung,
- b) einem di- und/oder polyfunktionellen Isocyanat in einer Menge von 5 bis 25 Gew.-%, bezogen auf a), und
- c) einem tertiären Alkyl- und/oder Aralkylamin in einer Menge von 0,1 bis 5 Gew.-%, bezogen auf a), beleimt und zu Platten verpresst werden.

PATENTANSPRÜCHE

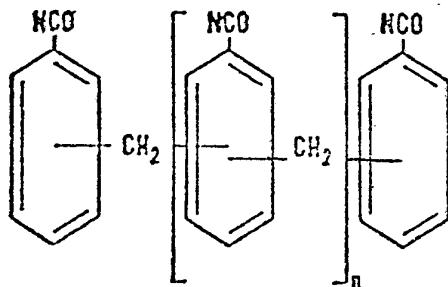
1. Kochwasser- und witterungsbeständiges zellulosefaser-verstärktes Plattenmaterial, dadurch gekennzeichnet, dass es als Bindemittel ein Reaktionsprodukt aus

a) einem alkaliarmen Phenol-Formaldehyd-Kondensat mit einem Molverhältnis von 1 : 1,5 bis 1 : 3,0 und mit einem Alkaligehalt von ≤ 15 Gew.-% NaOH oder KOH, bezogen auf den Feststoffgehalt der Harzlösung,

b) di- und/oder polyfunktionellen Isocyanaten in einer Menge von 5 bis 25 Gew.-%, bezogen auf a), und

c) einem tertiären Alkyl- und/oder Aralkylamin in einer Menge von 0,1 bis 5 Gew.-%, bezogen auf a), enthält.

2. Plattenmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es als Isocyanat 4,4'-Diisocyanato-di-phenylmethan und/oder Verbindungen der Formel



wobei $n = 1$ bis 10 bedeutet, enthält.

3. Plattenmaterial nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass es 8 bis 15 Gew.-% Bindemittel, bezogen auf das zellulosefaserhaltige Verstärkungsmaterial, enthält.

4. Verfahren zur Herstellung von kochwasser- und witterungsbeständigem zellulosefaserverstärktem Plattenmaterial gemäss den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass man zellulosefaserhaltiges Verstärkungsmaterial mit einem Bindemittelgemisch aus

a) einem alkaliarmen Phenol-Formaldehyd-Kondensat mit einem Molverhältnis von 1 : 1,5 bis 1 : 3,0 und mit einem Alkaligehalt von ≤ 15 Gew.-% NaOH oder KOH, bezogen auf den Feststoffgehalt der Harzlösung,

b) einem di- und/oder polyfunktionellen Isocyanat in einer Menge von 5 bis 25 Gew.-%, bezogen auf a), und

c) einem tertiären Alkyl- und/oder Aralkylamin in einer Menge von 0,1 bis 5 Gew.-%, bezogen auf a), beleimt und unter Anwendung von Druck und Hitze zu Platten verpresst.

Die Herstellung von kochwasser- und witterungsbeständigem Plattenmaterial (z. B. Spanplatten der Qualität V 100 gemäss DIN 68 763) aus kunstharzbeimten zellulosefaserhaltigen Naturprodukten wie Holzfasern, Holzspänen, Holzfuhrnieren, Bagasse, Reisschalen, Flachschäben, Sägemehl und anderen Abfällen der Holzverarbeitung unter Anwendung von Druck und Hitze ist allgemeiner Stand der Technik. Bisher wurden hierfür alkalihaltige Phenol-Formaldehyd-Kondensate in wässriger Lösung oder Di- bzw. Polyisocyanate als Bindemittel vorgeschlagen. Harnstoff- und Melaminharze scheiden für diesen Anwendungszweck wegen ihrer mangelnden Hydrolysebeständigkeit weitgehend aus.

Die für witterungsbeständige zellulosefaserverstärkte Platten, deren Anwendung vorzugsweise im Freien zu Kon-

struktions- und Bauzwecken stattfindet, bisher bekannten Bindemittel weisen eine Reihe von Nachteilen bei ihrer praktischen Anwendung auf, die nachstehend kurz beschrieben werden sollen.

Im Falle der für diesen Zweck nach wie vor fast ausschliesslich eingesetzten stark alkalischen Phenolharze ergab sich eine relativ hohe Wasseraufnahme und damit verbundene Dickenquellung der damit erzeugten Platten. Ausserdem ergaben sich infolge des hohen aus härtungstechnischen Gründen notwendigen Alkaligehaltes störende Ausblühungen sowie der Austritt von bräunlichen, färbenden flüssigen Bestandteilen, die vor allem auch die nachträgliche dekorative Gestaltung der Plattenoberfläche sehr erschweren. Sowohl bei der Beschichtung mit dekorativen Kunststoff-Folien als auch bei der Lackierung treten häufig, vor allem in feuchter Atmosphäre, bräunliche Verfärbungen, Farbvertiefungen oder generelle Änderungen des Farbtones dieser dekorativen Oberflächenschichten auf.

Zum Stand der Technik verweisen wir ferner auf die Ausführungen von K. Ernst, Holz-Zentralblatt Nr. 122 vom 10. 10. 1976, Seite 1585: «Trotz ihrer Beständigkeit gegen Feuchtklima zeigen die phenolharzverleimten Platten in einigen Anwendungsfällen Mängel. Sie beruhen im wesentlichen auf dem Gehalt an hygroskopischen Salzen im Phenolharz. Bei diesen Salzen handelt es sich um Natriumhydroxid (NaOH) und Kaliumcarbonat (K_2CO_3). Während Natriumhydroxid für die Herstellung wasserlöslicher Phenol-Resole unentbehrlich ist, wird das Kaliumcarbonat als Härtingsbeschleuniger zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Spanplattenfertigung eingesetzt. Durch das Vorhandensein der Salze in den Phenolharz-V-100-Platten erhalten diese Spanplatten bei der Einwirkung feuchter Luft eine Materialfeuchte, die deutlich über den Werten von Vollholz liegt. Bei länger andauernder Einwirkung von relativer Luftfeuchte über 90% kann es sogar zum Wasserausfall in den Spanplatten kommen.»

Die Herabsetzung des Alkaligehaltes zum Zwecke der Verbesserung der dargestellten, auf das Vorhandensein von hohen Alkalikonzentrationen zurückzuführenden Mängel stiess auf bisher unüberwindliche technische Schwierigkeiten, da das Alkali gleichzeitig auch Beschleuniger für die thermische Aushärtung des Bindemittels darstellt. Bei Senkung des Alkaligehaltes auf Werte von $\leq 15\%$ feste Alkalilauge im trockenen Bindemittel gehen die Härtingsgeschwindigkeiten der Phenolharzleime derart stark zurück, dass eine wirtschaftliche Verarbeitung innerhalb vorgegebener Presszyklen sich in der Praxis als unmöglich erwiesen hat, vor allem, wenn mit diesem Bindemittel Innen- und Deckschichten der Platten hergestellt werden sollen. Eine befriedigende Lösung der dargelegten, bei der Verwendung von Phenolharzen als Bindemittel auftretenden technischen Probleme ist daher bis heute noch nicht gelungen.

Bei der Verwendung von Di- und Polyisocyanaten als Bindemittel treten zwar die oben im Zusammenhang mit Phenolharzleimen aufgezeigten Schwierigkeiten nicht auf. Es entstehen witterungsbeständige zellulosefaserverstärkte Platten, die über geringe Feuchtigkeitsaufnahme, günstiges Quellverhalten und gute mechanische Eigenschaften verfügen, die auch bei länger andauernder Bewitterung erhalten bleiben. Als nachteilig und für eine breite Anwendung als Bindemittel hinderlich hat sich jedoch die ausserordentlich starke Adhäsion der Isocyanat-Bindemittel an der Spanplattenoberfläche erwiesen, die bisher die Verwendung dieser Bindemittel in den Deckschichten praktisch vereitelt hat. Die Anwendung der Isocyanate erfolgt daher in den wenigen bisher bekanntgewordenen Fällen ausschliesslich als Bindemittel für Innenschichten, während die Deckschichten wegen der wesentlich besseren Trennwirkung mit Phenolharzen be-

leimt werden. (Siehe H.J. Sachs, «Isocyanate als Bindemittel für Spanplatten», Holz-Zentralblatt Nr. 20 vom 16. 2. 1977, Seiten 295 und 296). Die zur Verhinderung des Anhaftens von Isocyanaten in der Deckschicht vorgeschlagene Anwendung von besonderen Trennmitteln auf den Pressblechen lässt sich in der grosstechnischen Handhabung in den meist vollautomatisch arbeitenden Spanplattenproduktionsanlagen als zusätzlicher Arbeitsgang aus verfahrenstechnischen Gründen kaum oder nur mit hohen Zusatzkosten einfügen.

Ein weiterer Nachteil der Isocyanat-Bindemittel liegt in deren wesentlich höherem Preis begründet, der sehr deutlich denjenigen der Phenolharze übertrifft und der auch durch den etwas geringeren Bindemittelbedarf, die etwas höhere Härtungsgeschwindigkeit und damit kürzere Fertigungszeit der Platten sowie durch den Umstand nicht kompensiert werden kann, dass das eingesetzte faserförmige Zellulosematerial vor der Verarbeitung weniger stark getrocknet werden muss als im Falle der Phenolharze als Bindemittel.

Der vorliegenden Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, Platten unter Vermeidung der geschilderten Nachteile bereitzustellen. Gegenstand der Erfindung ist ein kochwasser- und witterungsbeständiges zellulosefaserverstärktes Plattenmaterial, dadurch gekennzeichnet, dass es als Bindemittel ein Reaktionsprodukt aus

a) einem alkaliarmen Phenol-Formaldehyd-Kondensat mit einem Molverhältnis von 1 : 1,5 bis 1 : 3,0, vorzugsweise 1 : 1,8 bis 1 : 2,7, und mit einem Alkaligehalt von ≤ 15 Gew.-% NaOH oder KOH, bezogen auf den Feststoffgehalt der Harzlösung,

b) di- und/oder polyfunktionellen Isocyanaten in einer Menge von 5 bis 25 Gew.-%, bezogen auf a), und

c) einem tertiären Alkyl- und/oder Aralkylamin in einer Menge von 0,1 bis 5 Gew.-%, bezogen auf a), enthält.

Mit diesem Bindemittelgemisch beleimte faser- oder spanförmige Verstärkungsmaterialien ergeben überraschenderweise unter Verwendung üblicher Bindemittelgehalte von 8–15 Gew.-%, bezogen auf das Trockengewicht des eingesetzten Faserstoffes, in gleich kurzen Presszyklen, wie bei alkalireichen Phenolharzleimen bekannt, kochwasser- und witterungsbeständige Platten mit wesentlich niedrigerem Feuchtheitsaufnahmeverhalten, geringerer Dickenquellung und hervorragenden mechanischen Eigenschaftswerten. Ein nachträgliches Auftreten von Oberflächenstörungen – wie Ausblühungen oder das Austreten bräunlicher, stark färbender flüssiger Ausschwitzungen – tritt bei den mit dem erfindungsgemäss vorgesehenen Bindemittelgemisch gebundenen Platten nicht mehr auf, so dass problemlos dekorative Oberflächenschichten aus thermoplastischen oder duroplastischen Oberflächenfilmen oder mit Hilfe von Lackaufträgen aufgebracht werden können. Das Eigenschaftsbild dieser faserverstärkten Platten kommt demjenigen der unter ausschliesslicher Verwendung von Isocyanaten hergestellten Plattenmaterialien praktisch gleich.

Die synergistische Wirkung des erfindungsgemäss vorgesehenen Bindemittelgemisches war in keiner Weise vorherzusehen, da alkaliarme Phenolharze mit Alkaligehalten von ≤ 15 Gew.-% bisher bei der Spanplattenherstellung wegen ihrer erforderlichen ausserordentlich langen Härtezeiten (geringe Härtungsgeschwindigkeit) als weitgehend ungeeignet für die Herstellung von Spanplatten galten. Die Verwendung von Isocyanaten in den Deckschichten witterungsbeständiger Spanplatten erwies sich bisher wegen der starken Adhäsion dieser Bindemittel an den metallischen Pressblechen als technisch undurchführbar, so dass ein wirtschaftlich aufwendiger mehrschichtiger Plattenaufbau bezüglich des Bindemittels notwendig war. Bisher wurde hierbei praktisch so

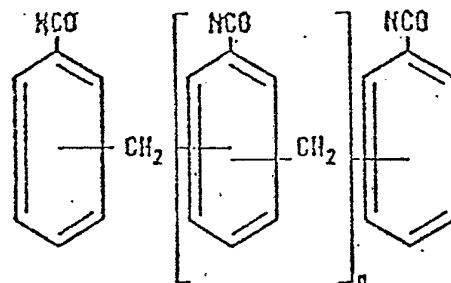
vorgegangen, dass die Deckschichten aus Spänen gebildet wurden, die nur mit reinen Phenolharzen beleimt waren, während die stark adhäsiven Isocyanate ausschliesslich als Bindemittel für die Späne der Innenschicht Verwendung fanden. Der aufgefundene überraschende Synergismus des erfindungsgemäss vorgesehenen Bindemittelgemisches löst die geschilderten verarbeitungstechnischen Schwierigkeiten in einfacher und wirtschaftlich besonders günstiger Weise. Das Bindemittelgemisch kann als alleiniges Bindemittel für Deck- und Mittelschicht eingesetzt werden und macht auf diese Weise den technisch schwierigen und kostenmässig aufwendigen mehrschichtigen Bindemittelaufbau überflüssig.

Ausserdem ist die Tatsache überraschend, dass das verwendete Isocyanat im Rahmen der beanspruchten Abmischung mit alkaliarmen Phenolharzen und tertiären Aminbeschleunigern keinerlei Haftung auf den metallischen Pressblechen aufweist. Dieser Effekt war in Anbetracht der ausserordentlich starken Haftung der unmodifizierten Isocyanate als Bindemittel in der Deckschicht witterungsbeständiger Spanplatten keinesfalls vorhersehbar.

Die hohe wirtschaftliche Bedeutung der vorliegenden Erfindung wird besonders deutlich durch den Umstand, dass mit einem Leim, der maximal nur zu rd. einem Fünftel aus teurem Isocyanat und zu rd. vier Fünfteln aus preisgünstigerem Phenol-Formaldehyd-Kondensat besteht, die gleichen günstigen mechanischen Eigenschaften sowie gleich hochwertiges Verhalten gegenüber der Einwirkung von Wasser und hoher Luftfeuchtigkeit erreicht werden kann wie mit reinen, unmodifizierten Isocyanaten. Der wertanalytisch leicht erfassbare wirtschaftliche Vorteil der Bindemittelgemische, wie sie gemäss vorliegender Erfindung vorgesehen sind, wird aus der Gegenüberstellung in der Tabelle im Anhang deutlich.

Die alkaliarmen Phenolharze, deren Herstellung hier nicht beansprucht werden soll, werden beispielsweise durch Umsetzung von Phenol oder Kresol mit wässrigen Formaldehyd-Lösungen im Beisein von Natronlauge oder Kalilauge als Katalysator in der Hitze bis zur Erreichung eines bestimmten Kondensationsgrades erhalten. Die zugesetzte Katalysatorlauge wird definitionsgemäss auf ≤ 15 Gew.-% feste Lauge im trockenen Harzrückstand begrenzt. Das Molverhältnis von phenolischen Verbindungen zu Formaldehyd beträgt 1 : 1,5 bis 1 : 3,0, vorzugsweise 1 : 1,8 bis 1 : 2,7.

Als Isocyanate können die bekannten im Handel erhältlichen Verbindungen wie Toluylendiisocyanat, 4,4'-Diisocyanatodiphenylmethan, Hexamethylen-diisocyanat, Triisocyanatotriphenylmethan, Diisocyanato-isophoron sowie höherfunktionelle Polyisocyanate der Formel



wobei $n = 1$ bis 10 bedeutet, einzeln oder im Gemisch verwendet werden. Bevorzugt wird aus toxikologischen Gründen 4,4'-Diisocyanato-diphenylmethan und/oder die höherfunktionellen mehrkernigen Isocyanate obiger Formel.

Als tertiäre Amine finden Alkyl- und/oder Aralkyl-substituierte Amine wie z. B. Trimethylamin, Triäthylamin, Triisopropylamin, Dimethyl-butyl-amin, Tris-(dimethyl-

aminomethyl)-phenol, Hexamethylentetramin, N,N'-Tetramethyläthylendiamin, Benzyl-dimethyl-amin, Triäthanolamin u. a. Verwendung.

Als Verstärkungsmaterial für die erfindungsgemässe Herstellung von zellulosefaserverstärkten Platten unter Verwendung der genannten Bindemittelgemische kommen beispielsweise Späne, Fasern oder Furniere aus Weich- und Hartholz in Betracht. Die eingesetzten Hölzer umfassen gewöhnlich Fichten-, Kiefern-, Pappel-, Buchen-, Eichen-, Erlen- und andere Nadel- und Laubhölzer. Grundsätzlich können auch andere flächen- und faserförmige Naturprodukte wie Bargassee, Flachsschäben, Reisschalen usw. allein oder in Verbindung mit Holzspänen als Rohstoffe für zelluloseverstärkte Platten im Sinne der Erfindung eingesetzt werden.

Die Menge des zu verwendenden Bindemittels beträgt üblicherweise 8 bis 15 Gew.-%, vorzugsweise 9 bis 11 Gew.-%, bezogen auf die Trockenfasermasse, ohne dass damit eine grundsätzliche Begrenzung der Bindemittelmenge festgelegt werden soll. Nach höheren Harzgehalten hin ist der Bindemittelgehalt jedoch selbstverständlich aus wirtschaftlichen Gründen praktisch begrenzt.

Die Beharzung der Späne findet in hierzu geeigneten mechanischen Mischvorrichtungen statt, wobei die 3 Bestandteile der erfindungsgemäss vorgesehenen Bindemittelmischung sowohl in vorgemischter Form als auch getrennt voneinander in den Mischer eingebracht werden können. Im Anschluss hieran erfolgt zweckmässig die Bildung eines pressbaren Spankuchens mit Hilfe von hierfür geeigneten Streumaschinen. Die Verpressung zur fertigen Spanplatte wird sodann normalerweise zwischen zwei Pressplatten in ein- oder mehretagigen Heisspressen bei Temperaturen zwischen 150 und 250 °C, vorzugsweise 170 bis 220 °C, unter einem Druck von rd. 20 bis 30 kp/cm² mit oder ohne Distanzleisten vorgenommen.

Die nachfolgenden Beispiele sollen die vorliegende Erfindung näher erläutern, ohne ihren Umfang hierdurch einzuschränken.

Die Prozentangaben beziehen sich auf Gewichtsprozent.

Beispiel 1

Es wurde eine 3-schichtige Holzspanplatte in folgender Weise hergestellt:

2575 g Mittelschichtspäne (Industriespäne, zu rd. 60% aus Kiefernholz, 20% aus Buchenholz und zu 20% aus anderen Nadel- und Laubholzarten bestehend) mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 3% wurden in einem Drais-Labormischer mit einem Bindemittelgemisch aus 420 g eines wässrigen Phenolharzes, welches einen Trockenrückstand von 45% und einen Gehalt von 12% fester Natronlauge im Trockenrückstand aufwies, 4 g Hexamethylentetramin und 34 g 4,4'-Diisocyanato-diphenylmethan sowie anschliessend mit 60 g einer 50%igen wässrigen Paraffin-Emulsion gleichmässig bedüst, wobei die Gesamtdauer des Beleimungsvorganges 10 Minuten beträgt.

In gleicher Weise wurden 1802 g Deckschichtspäne (Industriespäne aus Fichten- und Kiefernholz) mit 6% Feuchtigkeitsgehalt mit einem Gemisch aus 343 g des obigen Phenolharzes, 3,5 g Hexamethylentetramin und 28,5 g 4,4'-Diisocyanato-diphenylmethan sowie anschliessend mit 40 g einer 50%igen wässrigen Paraffin-Emulsion bedüst.

Das beleimte Spanmaterial wurde danach in üblicher Weise zu einem dreischichtigen Spänekuchen (Deckschichten jeweils 20%, Mittelschicht 60%) gestreut und in einer Heisspresse zwischen Pressplatten aus Stahl zu einer Spanplatte verpresst. Die Pressbedingungen waren hierbei folgende:

Plattenabmessungen	55 × 55 × 2 cm
Bruttostärke	20 mm
Sollrohddichte	650 kg/m ³
Schliessdruck	20 kp/cm ²
Schliesszeit	90 sec
Pressplattentemperatur	170 °C
Gesamtpresszeit	6 min

Die Platte wurde nach einem Konditionierungszeitraum von 8 Tagen bei 20 °C und 65% relativer Luftfeuchte geprüft. Die Ergebnisse der Prüfung sind aus der Tabelle im Anhang ersichtlich.

Das in diesem Beispiel verwendete alkaliarme Phenolharz wurde aus 94 Gew.-Teilen (1 Mol) Phenol, 178 Gew.-Teilen (2,2 Mol) Formaldehyd in 37%iger wässriger Lösung und 72 Gew.-Teilen Natronlauge (25%ig) durch gemeinsame Kondensation bei 80 °C bis zu einer Viskosität von 300 cP bei 20 °C hergestellt.

Beispiel 2

Es wurde eine 3-schichtige Holzspanplatte in der in Beispiel 1 beschriebenen Weise hergestellt, jedoch mit folgenden Bindemittelleinsätzen:

a) Beleimung der Mittelschichtspäne mit einem Gemisch aus 390 g Phenolharz gemäss Beispiel 1, 1 g Triäthylamin und 50 g Polymethylen-polyphenylisocyanat, (Handelsbezeichnung PAPI der Firma Upjohn Polymer NV, Niederlande),

b) Beleimung der Deckschichtspäne mit einem Gemisch aus 323 g des erwähnten Phenolharzes, 0,85 g Triäthylamin und 42 g Polymethylen-polyphenylisocyanat.

Beim Verpressen wurde die Rohddichte auf 700 kg/m³ eingestellt.

Beispiel 3

Es wurde eine 3-schichtige Holzspanplatte in derselben Weise, wie in Beispiel 1 beschrieben, hergestellt, jedoch mit folgenden Bindemittelleinsätzen:

a) Beleimung der Mittelschichtspäne mit einem Gemisch aus 454 g Phenolharz gemäss Beispiel 1, 0,2 g Tris-(dimethylamino-methyl)-phenol und 20 g 4,4'-Diisocyanato-diphenylmethan,

b) Beleimung der Deckschichtspäne mit einem Gemisch aus 392 g Phenolharz gemäss Beispiel 1, 0,2 g Triäthanolamin und 19 g 4,4'-Diisocyanato-diphenylmethan.

Beim Verpressen wurde die Rohddichte auf 700 kg/m³ eingestellt.

Beispiel 4

Es wurde wie im Beispiel 3 verfahren, jedoch die zugesetzte Menge an Tris-(dimethylamino-methyl)-phenol und an Triäthanolamin jeweils auf 0,1 g erniedrigt.

Vergleichsbeispiele

Zum Vergleich mit den in erfindungsgemässer Weise hergestellten Spanplatten wurden Platten mit folgenden Bindemitteln hergestellt:

Vergleichsbeispiel 1 (nur Isocyanat als Bindemittel)

Die Mittelschichtspäne wurden mit 200 g 4,4'-Diisocyanato-diphenylmethan, die Deckschichtspäne mit 170 g desselben Bindemittels beleimt. Die Pressbleche wurden durch Papier vor dem Festkleben der Spanplatte geschützt.

Vergleichsbeispiel 2 (nur alkalisches Phenolharz als Bindemittel)

Die Mittelschichtspäne wurden mit 500 g, die Deckschichtspäne mit 430 g des alkaliarmen Phenolharzes gemäss

Beispiel 1 beleimt. Nach dem Verpressen der Späne unter den in Beispiel 1 angeführten Bedingungen hielt die Platte nicht zusammen, sondern spaltete sich in der Mittelschicht.

Vergleichsbeispiel 3

(Phenolharz-Isocyanat-Kombination ohne tertiäres Amin)

Es wurde eine Holzspanplatte mit den in den Beispielen 3 und 4 angegebenen Bindemitteln, jedoch unter völliger Weg-

lassung von Tris-(dimethylaminomethyl)-phenol und Tri-äthanolamin, hergestellt. Die Eigenschaftswerte dieser Platten sind denen der erfindungsgemäss hergestellten Platten deutlich unterlegen (siehe Tabelle im Anhang).

Bei allen 3 Vergleichsbeispielen wurde in der für Beispiel 1 beschriebenen Weise verfahren, die Rohdichte der Platten wurde wie bei den Platten der Beispiele 2 bis 4 auf 700 kg/m³ eingestellt.

Tabelle

	Beispiel Nr.				Vergleichsbeispiel Nr.		
	1	2	3	4	1 (Isocyanat)	2 (alkaliarmes Phenol- harz)	3 (Phenol- harz + Isocyanat)
Rohdichte, kg/cm ³	656	710	713	707	694	Platte	692
Plattenstärke, mm	20,2	20,6	19,8	20,2	19,4	hält	20,7
Biegefestigkeit, kg/cm ²	210	216	241	227	224	nicht	218
Querzugfestigkeit, kp/cm ²						zusammen	
a) trocken	6,8	5,5	7,1	5,0	6,8		4,9
b) nach 2 Std. Lagerung in kochendem Wasser (Test V 100)	3,4	2,5	3,7	2,7	3,7		1,7
Dickenquellung, %							
a) 24 Std. in Wasser von 20 °C	10,5	7,9	10,7	11,4	9,0		11,2
b) 1 Std. in Wasser von 100 °C	14,6	14,1	14,3	14,6	14,0		19,8