

(19)



(11)

EP 2 886 743 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.2015 Patentblatt 2015/26

(51) Int Cl.:
E04G 9/10 ^(2006.01) **B28B 7/36** ^(2006.01)
B32B 37/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15151632.5**

(22) Anmeldetag: **07.01.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **14.01.2009 DE 102009004573**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
10000059.5 / 2 208 836

(71) Anmelder: **Johns Manville Europe GmbH
86399 Bobingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Ketzer, Michael
97903 Collenberg (DE)**

• **Gleich, Klaus Friedrich
Highlands Ranch, CO Colorado 80126 (US)**

(74) Vertreter: **Mai, Dörr, Besier
Patentanwälte
Steuerberater/Wirtschaftsprüfer
Kreuzberger Ring 64
65205 Wiesbaden (DE)**

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 19-01-2015 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Betonschalung, Verfahren zu deren Herstellung und deren Verwendung**

(57) Die Erfindung betrifft eine neuartige Beton-Schalungstafel sowie daraus hergestellte Betonschalungen, die sich zur Herstellung von einhäutigen oder zweihäutigen Betonschalungen eignen. Weiterer Gegenstand sind Betonformen enthaltend derartige Betonschalungen sowie Verfahren zur Herstellung der Betonschalungsplatten.

Mittels der erfindungsgemäß eingesetzten textilen Flächengebilde, die durch mindestens einen B-stage fähigen Binder verfestigt worden sind bzw. einen solchen B-stage fähigen Binder aufweisen, sind Betonschalungsplatten sowie Betonschalungen zur Herstellung von sehr glatten Betonoberflächen zugänglich und in wirtschaftlicher Weise herstellbar.

EP 2 886 743 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine neuartige Betonschalung, die sich zur Herstellung von einhäuptigen oder zweihäuptigen Betonschalungen eignet, Betonformen enthaltend derartige Betonschalungen sowie Verfahren zur Herstellung der Betonschalungsplatten.

[0002] Mittels der erfindungsgemäßen Betonschalung lassen sich gemusterte bzw. strukturierte als auch sehr glatte Betonoberflächen herstellen.

[0003] Bei der Herstellung von Beton wird dieser für gewöhnlich unter Verwendung einer Betonform gegossen, wobei der Beton die Gestalt der Betonform annimmt. Hierzu wird der nasse, unverfestigte Beton in oder auf die Betonform gegossen, wobei nach dem Aushärten and Entfernen der Betonschaltafel die neu freiliegende Betonoberfläche einen Negativ-Abdruck der Innenfläche der Betonform darstellt. Werden beispielsweise Holzbrettplatten als Schalung eingesetzt, so nimmt der Beton das Aussehen der Holzbrettmaserung an.

[0004] Das Betongemisch enthält häufig größere Mengen an Luft, sowie in der Regel mehr Wasser als für das Abbinden nötig ist. Die im Betongemisch vorhandene Luft und das anwesende Wasser machen das Betongemisch fließfähiger und erleichtern somit die Handhabung sowie das Gießen.

[0005] Aus dem Stand der Technik sind Betonverschalungen seit längerem bekannt. So beschreibt das U.S. Patent 4730805 eine Form zum Formen von Beton, die einen Träger und wenigstens zwei Lagen aus textilen Flächengebilde auf dem Träger verwendet. Der Träger kann Ansätze haben, um das Flächengebilde vom Träger im Abstand abzuordnen, wobei die Flächengebidelagen und die Ansätze das Entwässern des Wassers aus dem aushärtenden Beton unterstützen. Der Träger kann Drainageöffnungen zum Abführen von überschüssigem Wasser and Luft aufweisen. Das Flächengebilde ist an den Träger gebunden und diesem gegenüber unbeweglich.

[0006] Aus dem U.S. Patent 4856754 ist eine Betonform unter Verwendung von doppelt gewebten textilen Flächengebilden auf einer Tragplatte mit Löchern für die Drainage bekannt. Ein gewebtes Flächengebilde ist an die Platte geklebt, während das andere gewebte Flächengebilde an das Erste genäht ist.

[0007] Aus EP-A-0429752 ist eine Form für gemusterten Beton bzw. Betonoberflächen mit einer Trageinrichtung, einem Gitter mit miteinander verbundenen Abstandsgliedern, die im Gitter Löcher mit einer Einzelfläche von wenigstens 0,25cm² bilden, wobei wenigstens ein Teil hiervon auf der Trageinrichtung aufliegt, und einem porösen, textilen Flächengebilde, das neben dem Gitter angeordnet und durch das Gitter vom Träger im Abstand angeordnet ist, bekannt. Das Flächengebilde hat im Allgemeinen auf jeder Seite eine Porengröße von 10 bis 250 µm, so dass eine Anzahl von kleinen Betonteilchen (typischerweise 30 bis 90 µm) in die offenen Räume des Flächengebildes eindringen und diese aus-

füllen kann. Des Weiteren kann überschüssiges Wasser und Luft durchtreten, so dass eine Drainage gegeben ist.

[0008] Feine Betonteilchen füllen in typischer Weise die größeren Poren des Flächengebildes, insbesondere wenn eine übermäßige Betonverdichtung auftritt. Falls genügend feine Betonteilchen in die Struktur des Flächengebildes eingedrungen sind und eine ausreichende Betonhärtung stattgefunden hat, wird für gewöhnlich das Lösen des Flächengebildes vom gehärteten Beton sehr schwierig oder gar unmöglich, ohne dass die Betonoberfläche Schaden nimmt. Des Weiteren wird die dem Beton zugewandete Seite der Betonschalung unbrauchbar.

[0009] Die bislang bekannten Betonformzwischenlagen bzw. Betonschalungen sind nur sehr aufwendig realisierbar oder aber nur eingeschränkt einsetzbar, so dass ein Bedürfnis nach einfach realisierbaren Betonschalungen bestand.

[0010] Es wurde nunmehr gefunden, dass Betonschalungen mit einer speziellen Glasvlies-Ausrüstung bzw. Oberflächenvergütung sich hervorragend zur Herstellung von einhäuptigen und/oder zweihäuptigen Betonschalungen eignen und darüber hinaus in einfacher Art und Weise Oberflächenstrukturen in der Betonoberfläche erzeugt werden können oder aber Betonoberflächen mit hoher Güte herstellen lassen.

[0011] Zusätzlich ermöglicht die spezielle Glasvlies-Ausrüstung bzw. Oberflächenvergütung der Schalung, dass diese deutlich häufiger als Betonschalung wiederverwendet werden kann.

[0012] Die spezielle Glasvlies-Ausrüstung bzw. Oberflächenvergütung der Schalung ist darüber hinaus kostengünstig und in kommerziellen Mengen verfügbar. Auch die stoffliche Wiederverwertung nach bestimmungsgemäßer Verwendung ist möglich.

[0013] Die erfindungsgemäße, spezielle Glasvlies-Ausrüstung bzw. Oberflächenvergütung der Schalung ermöglicht einerseits die Herstellung von sehr glatten Betonoberflächen sowie ebenfalls von gemusterten Betonoberflächen, wie sie insbesondere im Bereich von Sichtbeton oder als Strukturbeton benötigt werden.

[0014] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Beton-Schalungstafel umfassend:

- a) mindestens einen Träger,
- b) mindestens ein auf mindestens einer der beiden Seiten des Trägers flächig aufgebrachtes textiles Flächengebilde welches mit mindestens einem B-stage fähigen Binder verfestigt worden ist,
- c) ggf. ein oder mehrere auf die Oberseite des mit dem B-stage Binder verfestigten textilen Flächengebildes aufgebrachte oder in das textile Flächengebilde eingebrachte Funktionsmaterialien.

[0015] Bei dem erfindungsgemäß eingesetzten Träger handelt es sich vorzugsweise um Holzwerkstoffe, wie Platten, wobei diese zusätzliche Holzwerkstoff-Konstruktionen, wie Rahmen, Gitter oder drei-dimensionale Verstärkungsstrukturen, so genannte Honeycombs, auf-

weisen können, welche die Holzwerkstoffe weiter verstärken.

[0016] Bei den Holzwerkstoffen handelt es sich um platten- oder strangförmige Holzwerkstoffe, die durch Mischung der verschiedenen Holzpartikelformen mit natürlichen und/oder synthetischen Bindemittel im Zuge einer Heißverpressung hergestellt werden. Die erfindungsgemäß eingesetzten Holzwerkstoffe umfassen vorzugsweise Sperr- bzw. Lagenholz, Holzspanwerkstoff, insbesondere Spannplatten und OSB (Oriented Strand Boards), Holzfaserwerkstoff, insbesondere poröse Holzfaserplatten, diffusionsoffene Holzfaserplatten, harte (hochdichte) Holzfaserplatten (HDF) und mitteldichte Holzfaserplatten (MDF), und Arboform. Bei Arboform handelt es sich um einen thermoplastisch verarbeitbaren Werkstoff aus Lignin und anderen Holzbestandteilen.

[0017] Die erfindungsgemäß eingesetzten Holzwerkstoffe können ein- oder mehrschichtig ausgebildet sein und umfassen vorzugsweise mehrere Schichten aus Sperr- bzw. Lagenholz und/oder Holzspanwerkstoffen. Zur Erhöhung der Stabilität können diese Schichten miteinander verklebt sein.

[0018] Die Wahl des Trägers unterliegt im Wesentlichen keiner Einschränkung sondern wird vielmehr durch die Art der Schalung bestimmt, d.h. ob es sich um eine Wandschalung, Stützenschalung, Balkenschalung, Treppenschalung, Gleitschalung, Rahmenschalung, Trägerschalung oder verlorene Schalung handelt.

[0019] Bei den erfindungsgemäß eingesetzten textilen Flächengebilden handelt es sich um alle Gebilde, die aus Fasern hergestellt werden und aus denen Mittels einer flächenbildenden Technik eine textile Fläche hergestellt worden ist.

[0020] Bei den faserbildenden Materialien handelt es sich vorzugsweise Fasern aus synthetisierten Polymeren, keramische Fasern, Mineralfasern oder Glasfasern, wobei diese auch in Form von Gemischen verwendet werden können. Bei Vorliegen von Fasergemischen können diese auch Zellulose- oder Naturfasern enthalten. Als textile Flächen werden Gewebe, Gelege, Gestricke, Gewirke und Vliese, vorzugsweise Vliese, verstanden.

[0021] Die erfindungsgemäß eingesetzten textilen Flächengebilde weisen vorzugsweise eine ausreichende Wasser- bzw. Feuchtigkeits-Sperrwirkung zum Träger hin auf. Gegebenenfalls kann auch eine separate zusätzliche Sperrschicht (z.B. Folie) zwischen Vlies und Träger vorhanden sein.

Das textile Flächengebilde kann noch zusätzlich eine Verstärkung aus Fasern, Fäden, oder Filamenten besitzen. Diese ist insbesondere dann von Nutzen, wenn das textile Flächengebilde hohen mechanischen Anforderungen ausgesetzt wird. Bevorzugt werden als Verstärkungsfäden Multifilamente oder Rovings auf Basis von Glas, Polyester, Kohlenstoff oder Metall. Die Verstärkungsfäden können als solche oder auch in Form eines textilen Flächengebildes, beispielsweise als Gewebe, Gelege, Gestrick, Gewirke oder Vlies eingesetzt werden. Bevorzugt bestehen die Verstärkungen aus einer paral-

lenen Fadenschar oder einem Gelege.

[0022] Bei den textilen Flächen aus Mineral- und keramischen Fasern handelt es sich um Alumosilikat-, Keramik-, Dolomit- Wollastonitfasern oder aus Fasern von Vulkaniten vorzugsweise Basalt-, Diabas- und/oder Melaphyrfasern, insbesondere Basaltfasern. Diabase und Melaphyre werden zusammengefasst als Paläobasalte bezeichnet und Diabas wird auch gerne als Grünstein bezeichnet.

[0023] Das Mineralfaservlies kann aus Filamenten, d.h. unendlich langen Fasern oder aus Stapelfasern gebildet werden. Die durchschnittliche Länge der Stapelfasern im erfindungsgemäß eingesetzten Vlies aus Mineralfasern beträgt zwischen 5 und 120 mm, vorzugsweise 10 bis 90 mm. In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung enthält das Mineralfaservlies eine Mischung aus Endlofasern und Stapelfasern.

Der durchschnittliche Faserdurchmesser der Mineralfasern beträgt zwischen 5 und 30 μm , vorzugsweise zwischen 8 und 24 μm , besonders bevorzugt zwischen 8 und 15 μm .

[0024] Das Flächengewicht des textilen Flächengebildes aus Mineralfasern beträgt zwischen 15 und 500 g/m², vorzugsweise 40 und 250 g/m², wobei sich diesen Angaben auf ein Flächengebilde ohne Binder beziehen.

[0025] Bei den textilen Flächen aus Glasfasern sind insbesondere Vliese bevorzugt. Diese werden aus Filamenten, d.h. unendlich langen Fasern oder aus Stapelfasern aufgebaut. Die durchschnittliche Länge der Stapelfasern beträgt zwischen 5 und 120 mm, vorzugsweise 10 bis 90 mm. In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung enthält das Glasfaservlies eine Mischung aus Endlofasern und Stapelfasern.

[0026] Der durchschnittliche Durchmesser der Glasfasern beträgt zwischen 5 und 30 μm , vorzugsweise zwischen 8 und 24 μm , besonders bevorzugt zwischen 10 und 21 μm .

[0027] Neben den vorstehend genannten Durchmessern können auch so genannte Glas-Mikrofasern Verwendung finden. Der bevorzugte durchschnittliche Durchmesser der Glasmikrofasern ist hierbei zwischen 0,1 und 5 μm . Die die textile Fläche bildenden Mikrofasern können auch in Mischungen mit anderen Fasern, vorzugsweise Glasfasern vorliegen. Außerdem ist auch ein schichtförmiger Aufbau aus Mikrofasern und Glasfasern möglich oder aber die Einstellung eines Gradienten, bei dem der Gehalt an Mikrofasern, zu der dem Träger abgewandten Seite des textilen Flächengebildes, ansteigt. Hierdurch kann eine Drainagewirkung eingestellt werden.

[0028] Das Flächengewicht des textilen Flächengebildes aus Glasfasern beträgt zwischen 15 und 500 g/m², vorzugsweise 40 und 250 g/m², wobei sich diesen Angaben auf ein Flächengebilde ohne Binder beziehen.

[0029] Geeignete Glasfasern umfassen jene, die aus A-Glas, E-Glas, S-Glas, C-Glas, T-Glas oder R-Glas hergestellt wurden.

[0030] Die textile Fläche kann nach jedem bekannten

Verfahren hergestellt werden. Bei Glasvliesen ist dies bevorzugt das Trocken- oder Naßlegeverfahren.

[0031] Von den textilen Flächen aus Fasern aus synthetischen Polymeren sind Vliese, insbesondere sogenannte Spunbonds, d.h. Spinnvliese die durch eine Wirr-
ablage schmelzgesponnener Filamente erzeugt werden, bevorzugt. Sie bestehen aus Endlos-Synthesefasern aus schmelzspinnbaren Polymermaterialien. Geeignete Polymermaterialien sind beispielsweise Polyamide, wie z.B. Polyhexamethylendiadipamid, Polycaprolactam, aromatische oder teilaromatische Polyamide ("Aramide"), aliphatische Polyamide, wie z.B. Nylon, teilaromatische oder vollaromatische Polyester, Polyphenylensulfid (PPS), Polymere mit Ether- und Keto-gruppen, wie z.B. Polyetherketone (PEK) und Poly-etheretherketon (PEEK), Polyolefine, wie z.B. Polyethylen oder Polypropylen, Cellulose oder Polybenzimidazole. Neben den vorstehend genannten synthetischen Polymeren sind auch solche Polymere geeignet, die aus Lösung gesponnen werden.

[0032] Bevorzugt bestehen die Spinnvliese aus schmelzspinnbaren Polyestern. Als Polyestermaterial kommen im Prinzip alle zur Faserherstellung geeigneten bekannten Typen in Betracht. Besonders bevorzugt sind Polyester, die mindestens 95 mol % Polyethylenterephthalat (PET) enthalten, insbesondere solche aus unmodifiziertem PET.

[0033] Die Einzeltiter der Polyesterfilamente im Spinnvlies betragen zwischen 1 und 16 dtex, vorzugsweise 2 bis 10 dtex.

[0034] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann das Spinnvlies auch ein schmelzbinderverfestigter Vliesstoff sein, welcher Träger- und Schmelzklebefasern enthält. Die Träger- und Schmelzklebefasern können sich von beliebigen thermoplastischen fadenbildenden Polymeren ableiten. Derartige schmelzbinderverfestigte Spinnvliese sind beispielsweise in EP-A-0,446,822 und EP-A-0,590,629 beschrieben.

[0035] Neben Endlosfilamenten (Spunbondverfahren) können die textilen Flächen auch aus Stapelfasern oder Gemischen aus Stapelfasern und Endlosfilamenten aufgebaut sein. Die Einzeltiter der Stapelfasern im Vlies betragen zwischen 1 und 16 dtex, vorzugsweise 2 bis 10 dtex. Die Stapellänge beträgt 1 bis 100mm, vorzugsweise 2 bis 50mm, besonders bevorzugt 2 bis 30mm. Das textile Flächengebilde kann auch aus Fasern unterschiedlicher Materialien aufgebaut sein, um besondere Eigenschaften erzielen zu können.

[0036] Die die Vliesstoffe aufbauenden Filamente und/oder Stapelfasern können einen praktisch runden Querschnitt besitzen oder auch andere Formen aufweisen, wie hantel-, nierenförmige, dreieckige bzw. tri- oder multilobale Querschnitte. Es sind auch Hohlfasern und Bi- oder Mehrkomponentenfasern einsetzbar. Ferner lässt sich die Schmelzklebefaser auch in Form von Bi- oder Mehrkomponentenfasern einsetzen.

[0037] Die das textile Flächengebilde bildenden Fasern können durch übliche Zusätze modifiziert sein, bei-

spielsweise durch Antistatika, wie Ruß.

[0038] Das Flächengewicht des textilen Flächengebildes aus Fasern aus synthetischen Polymeren beträgt zwischen 10 und 500 g/m², vorzugsweise 20 und 250 g/m²

[0039] Die textilen Flächengebilde können ohne chemischen Binder hergestellt werden. Um die erforderlichen Festigkeiten zur Weiterverarbeitung der Flächengebilde zu erzielen, können auch thermoplastische Binderpolymere eingebracht und/oder bekannte Vernadelungsmethoden Verwendung finden. Neben der Möglichkeit einer mechanischen Verfestigung, z.B. durch Kalandrierung oder Vernadelung, sei hier insbesondere auch die hydrodynamische Vernadelung erwähnt.

[0040] Bevorzugt werden die textilen Flächengebilde jedoch mit einem chemischen Binder vorverfestigt. Die eingesetzten Binder stammen bevorzugt aus der Gruppe der zum B-stage Binder kompatiblen Bindersysteme. Der Binderanteil beträgt maximal 25 Gew.-%.

[0041] Das gemäß b) eingesetzte textile Flächengebilde wurde mittels eines so genannten B-Stage Binder ausgerüstet bzw. verfestigt.

[0042] Als B-stage Binder werden Binder bzw. Bindersysteme verstanden, die schrittweise, d.h. nur teilweise verfestigt bzw. gehärtet werden können und noch eine Endverfestigung, beispielsweise durch thermische Nachbehandlung, erfahren können.

[0043] Geeignete B-Stage Binder bzw. Bindersysteme sind in US-A-5,837,620, US-A-6,303,207 und US-A-6,331,339 eingehend beschrieben. Die dort offenbarten B-Stage Binder können auch im Rahmen der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden.

[0044] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung beträgt die Menge an endverfestigtem B-Stage Binder und chemischen Binder zusammen min. 30 Gew.-%, insbesondere min. 35 Gew.-%, besonders bevorzugt min. 40 Gew.-%, wobei die Gewichtsangabe auch ggf. im Bindersystem vorhandenen Hilfsmittel, wie z.B. Füller und/oder Stabilisatoren, umfasst und sich auf das Gesamtgewicht des textilen Flächengebildes bezieht.

[0045] Bei B-Stage Bindern bzw. B-Stage-fähigen Bindern handelt es sich vorzugsweise um Binder auf Basis von Furfurylalkohol-Formaldehyd, Phenol-Formaldehyd, Melamin-Formaldehyd, Harnstoff-Formaldehyd und deren Gemische. Vorzugsweise handelt es sich um wässrige Systeme. Weitere bevorzugte Bindersysteme sind Formaldehyd-freie Binder. B-Stage Binder zeichnen sich dadurch aus, dass sie einer zwei- oder mehrstufigen Härtung unterworfen werden können, d.h. nach der ersten Härtung bzw. den ersten Härtungen noch eine ausreichende Binderwirkung aufweisen um diese für die weitere Verarbeitung nutzen zu können.

[0046] Üblicherweise werden derartige Binder nach Zusatz eines Katalysators bei Temperaturen von ca. 175°C (ca. 350°F) endverfestigt.

[0047] Zur Bildung des B-Stage werden derartige Binder, ggf. nach Zusatz eines Katalysators, gehärtet. Der Härtungs-Katalysator-Anteil beträgt bis zu 10 Gew.-%,

vorzugsweise jedoch 0,05 bis 7 Gew.-% (bezogen auf den Gesamtbindergehalt). Als Härtings-Katalysator sind beispielsweise Ammoniumnitrat, sowie organische, aromatische Säuren, z.B. Maleinsäure und p-Toluolsulfonsäure geeignet, da dieser den B-Stage Zustand schneller erreichen lässt. Neben Ammoniumnitrat, Maleinsäure und p-Toluolsulfonsäure sind alle Materialien als Härtings-Katalysator geeignet, welche eine vergleichbare saure Funktion aufweisen. Je nach Prozessführung und Weiterverarbeitung kann auf die Zugabe eines Katalysators jedoch auch gänzlich verzichtet werden.

[0048] Zum Erreichen des B-Stages kann das mit dem Binder imprägnierte textile Flächengebilde unter Temperatureinfluss getrocknet werden, ohne eine Komplettahärtung des Binders zu bewirken.

Die erforderlichen Prozessparameter sind vom gewählten Bindersystem abhängig.

[0049] Die erfindungsgemäß eingesetzten B-Stage-fähigen Binder erlauben eine variable Prozessführung.

[0050] Bei einer bevorzugten Prozessführung dient die erste Stufe der Verfestigung des B-Stage-fähigen Binders zur Stabilisierung des textilen Flächengebildes bei dessen Herstellung, falls dieses nicht anderweitig vorverfestigt ist, z.B. durch andere chemische Binder. Anschließend wird das mit dem B-Stage Binder vorverfestigte textile Flächengebilde auf dem Träger fixiert, z.B. durch Verpressung/Laminierung, und der Verbund aus Träger und textilem Flächengebilde erhalten. Bei der vorstehenden Fixierung wird der B-Stage Binder endverfestigt, wobei auch eine ggf. gewünschte Strukturierung, z.B. durch strukturierte Pressbleche oder Walzen, erzeugt und fixiert wird.

[0051] Bei einer weiteren bevorzugten Prozessführung wird das textile Flächengebilde bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Schalung bzw. Schaltafeln bereits anderweitig vorverfestigt eingesetzt, z.B. durch andere chemische Binder. Somit dient die erste Stufe der Verfestigung des B-Stage-fähigen Binders zur Befestigung bzw. der Fixierung des textilen Flächengebildes am Träger. Nachfolgend kann eine gewünschte Strukturierung, z.B. durch strukturierte Pressbleche oder Walzen, oder aber besonders glatte Oberfläche, z.B. durch besonders glatte Pressbleche oder Walzen, erzeugt werden.

[0052] Darüber hinaus ist es in einer weiteren bevorzugten Prozessvariante auch möglich, das mit dem B-Stage Binder vorverfestigte textile Flächengebilde direkt bei der Herstellung des Holzwerkstoffes auf Diesen aufzubringen und zu verpressen. Gleichzeitig oder nachfolgend durch einen separaten Schritt kann eine gewünschte Strukturierung, z.B. durch strukturierte Pressbleche oder Walzen, oder aber besonders glatte Oberfläche, z.B. durch besonders glatte Pressbleche oder Walzen, erzeugt werden.

[0053] Mittels der vorliegenden Erfindung kann die Stabilität der Betonschalung, insbesondere bei Verwendung von Holzwerkstoff-Trägern, weiter erhöht werden,

wodurch kompaktere und auch leichtere Schaltafeln zugänglich sind, was deren Handhabung deutlich erleichtert.

[0054] Die untere sowie auch die obere Temperaturgrenze kann durch Wahl der Dauer bzw. durch Zusatz oder Vermeidung von größeren oder stärker sauren Härtings-Katalysator bzw. ggf. durch Einsatz von Stabilisatoren beeinflusst werden.

[0055] Die zweite Stufe der Verfestigung des Binders im B-Stage Zustand dient somit der Fixierung des textilen Flächengebildes am Träger oder, insofern das textile Flächengebilde mittels anderer Methoden vorverfestigt ist und die Fixierung des textilen Flächengebildes am Träger mittels der ersten Stufe der Verfestigung des Binders vorgenommen wurde, zur Erzeugung und Fixierung von drei-dimensionale Strukturen, die an der Oberfläche des Verbundes aus Träger und textilem Flächengebilde erzeugt wurden, oder aber besondere Glättungen, die an der Oberfläche des Verbundes aus Träger und textilem Flächengebilde an der dem Beton zugewandten Seite der Betonschalung erzeugt wurden, zu fixieren.

Hierzu kann die Oberfläche mittels beheizter Formen bzw. beheizten Press-/Walz-Werkzeugen, z.B. strukturierten Pressblechen oder strukturierten Presswalzen, bearbeitet werden, so dass die in den Formen und Werkzeugen vorhandenen Strukturen auf das textile Flächengebilde übertragen werden und nach Abkühlung bzw.

Endverfestigung des Binders permanent vorhanden sind **[0056]** Insofern der Träger aus einem Holzwerkstoff gebildet wird, kann auch das Halbzeug aus Träger und textilem Flächengebilde gemeinsam - wie vorstehend beschrieben - bearbeitet werden. In diesem Fall wird das textile Flächengebilde in die obere Schicht des Trägers eingepresst und zusätzlich mit dieser bzw. diesem verbunden, so dass eine hervorragende Festigkeit bei gleichzeitig niedrigem Gewicht erreicht werden kann.

[0057] Die Laminierung bzw. zweite Stufe der Verfestigung erfolgt unter Einwirkung von Druck und Wärme in einer solchen Weise, dass der vorhandene B-Stage Binder weitestgehend endverfestigt wird. Die Laminierung kann mittels diskontinuierlichem oder kontinuierlichem Presses oder durch Walzen, z.B. Kalander, erfolgen. Je nach verwendetem B-stage Binder werden die Parameter Druck, Temperatur und Verweilzeit individuell gewählt.

[0058] Insofern eine extrem glatte Oberfläche der Betonschalung erreicht werden soll, kann die zweite Stufe der Verfestigung auch zur weiteren Glättung und Fixierung der Oberfläche der Schalung genutzt werden.

[0059] Das Aufbringen des B-Stage-fähigen Binders auf das textile Flächengebilde kann mit Hilfe aller bekannten Methoden erfolgen. Neben Durchtränken und Einpressen kann der Binder auch mittels Beschichten oder Schaumauftragung aufgebracht werden. Bei der Schaumauftragung wird mit Hilfe eines Schäumungsmittels in einem Schaummixer ein Binderschaum erzeugt, der durch geeignete Beschichtungsaggregate auf das Vlies aufgebracht wird.

[0060] Der B-Stage-fähige Binder kann weitere Hilfsmittel, wie z. B. Füller und/oder Stabilisatoren, umfassen. Bei den Füllstoffen spielen insbesondere Materialien zur Erhöhung der Abrieb- und Kratzfestigkeit eine Rolle. Für die Oberflächenvergütung zur Verbesserung der Abrasion und Härte werden vorzugsweise Partikel aus SiC und / oder SiO₂, Korund (Al₂O₃) oder ähnliche Materialien eingesetzt, wobei Korngrößen von unter 1 mm verwendet werden, wodurch eine sehr harte Oberfläche erzeugt werden kann. Der Anteil dieser Füllstoffe kann bis zu 40 Gew% betragen.

[0061] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Betonschalung an der Oberfläche des textilen Flächengebilde bzw. dem Verbund aus Träger und textilem Flächengebilde eine drei-dimensionale Struktur aus.

[0062] Die Strukturen können regelmäßig oder unregelmäßig ausgebildet sein. Besonders bevorzugt sind regelmäßige Strukturen, insbesondere regelmäßige und symmetrische, insbesondere sich wiederholende Strukturen, wie Rillen, Rauten und noppenförmige Strukturen oder auch selbstreinigende Strukturen.

[0063] Die drei-dimensionale Strukturen haben vorzugsweise eine Verbindung zueinander, so dass hierdurch eine Drainage möglich ist. Es ist besonders bevorzugt, wenn die drei-dimensionale Strukturen eine Vorzugsrichtung aufweisen, die ein Abfließen des Wassers aus dem Beton begünstigen. Hierbei hat sich gezeigt, dass rillenförmige Strukturen, die eine im Wesentlichen Vertikale bzw. Senkrechte Vorzugsrichtung aufweisen, besonders gut geeignet sind. Diese rillenförmigen Strukturen haben eine Vertiefung bzw. Erhöhung von bis zu 3mm, insbesondere von bis zu 1 mm. Die Breite der Strukturen beträgt bis zu 3mm, insbesondere bis zu 1 mm.

[0064] Noppen-förmige Strukturen werden insbesondere zur Verbesserung der Rutschfestigkeit von Betonflächen benötigt.

[0065] Neben diesen Strukturen sind auch weitere dekorative Strukturen möglich.

[0066] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann die erfindungsgemäße Betonschalung noch ein weiteres, zusätzliches textiles Flächengebilde, vorzugsweise ein Vlies oder Spinnvlies, mit einer besonderen Oberflächengüte und Porosität aufweisen, die einen Einsatz als Schalung zur Herstellung von Luncker-freien Betonoberflächen ermöglicht. Insbesondere Betonoberflächen, die einer besonderen Belastung widerstehen müssen, z.B. Oberflächen von Staumauern, sowie Überlauf- und Entlastungsrinnen von Wasserkraftwerken, oder Wasseraufbereitung bzw. Abwasserreinigungs-Anlagen, Betonrohre zur Durchleitung von Flüssigkeiten, müssen eine ausreichende Haltbarkeit aufweisen. Durch eine entsprechende Oberflächengüte des Betons ist dieser für den vorstehenden Zweck besonders gut geeignet.

[0067] Das zusätzliche textile Flächengebilde weist eine Porengröße (Querschnitt) von 10 bis 80 µm, vorzugsweise 10 bis 60 µm, bestimmt mittels eines Coulter Po-

rometers in Porofil, auf.

[0068] Das zusätzliche textile Flächengebilde weist eine Luftdurchlässigkeit von bis zu 2501/m²s bei 200 Pa (bestimmt gemäß DIN 53887) und eine Wasserdichtheit von 40 bis 300 mm Wassersäule (bestimmt gemäß DIN 53886)

[0069] Insofern das zusätzliche textile Flächengebilde nicht fest bzw. flächig mit dem Verbund aus Träger und textilem Flächengebilde verbunden ist, kann dieses auch über Verbund aus Träger und textilem Flächengebilde gespannt werden. Hierzu ist es von Vorteil, wenn das zusätzliche textile Flächengebilde eine Höchstzugkraft von mindestens 400 N, vorzugsweise 400 bis 600 N (in Längsrichtung) und mindestens 300 N, vorzugsweise 300 bis 500 N (in Querrichtung), gemessen an einem 5 cm breiten Streifen gemessen gemäß DIN EN 290733, aufweist.

[0070] Das zusätzliche textile Flächengebilde kann darüber hinaus noch Verstärkung aus Fasern, Fäden, oder Filamenten besitzen. Bevorzugt werden als Verstärkungsfäden Multifilamente oder Rovings auf Basis von Glas, Polyester, Kohlenstoff oder Metall, eingesetzt. Bevorzugt bestehen die Verstärkungen aus einer parallelen Fadenschar oder einem Gelege.

[0071] Zur Verbesserung der Drainagewirkung kann zwischen zusätzlichen textilen Flächengebilde und dem Verbund aus Träger und textilem Flächengebilde zusätzlich ein Abstandshalter eingebaut werden. Geeignete Abstandshalter sind Gitter, Netze, Lochbleche etc, die ein Abfließen des Wassers aus dem Beton ermöglichen. Die Abstandshalter sollten vorteilhafterweise Öffnungen bzw. freie Flächen von wenigstens 0,25 cm² (Einzelfläche) aufweisen.

[0072] Insofern das erfindungsgemäß eingesetzte textile Flächengebilde keine ausreichende Wasser- bzw. Feuchtigkeits-Sperrwirkung zum Träger hin aufweist, kann zwischen dem Träger und dem textile Flächengebilde noch eine zusätzliche Sperrschicht ausgebildet sein. Die Sperrschicht kann auch in Form einer zusätzlichen Ausrüstung auf dem Träger aufgebracht sein, insbesondere auf der dem textilen Flächengebilde zugewandten Seite des Trägers.

[0073] Die Sperrschicht verhindert das Quellen des Trägers, insofern der Träger - für sich alleine genommen - keine ausreichende Beständigkeit gegen Wasser und/oder Feuchtigkeit besitzt. Die Beständigkeit des Trägers ist u.a. davon abhängig welcher Binder in der Herstellung des Trägers eingesetzt wurde.

[0074] Die Sperrschicht bewirkt, dass die dem Beton zugewandte Seite bzw. Oberfläche der erfindungsgemäßen Schalung, umfassend das textile Flächengebilde und die Sperrschicht, eine ausreichende Wasser- bzw. Feuchtigkeits-Sperrwirkung zum Träger hin aufweist.

[0075] Die Sperrschicht kann beispielsweise durch Einbau einer entsprechenden Polymerfolie, Beflockung mit thermoplastischen Polymermaterialien oder Aufbringen von hydrophoben Materialien, auf die dem textilen Flächengebilde hingewandte Seite des Trägers, erhalten

bzw. aufgebracht werden.

[0076] Als Sperrschicht werden vorzugsweise Folien verwendet. Vorzugsweise werden Folien aus B-stage-fähigen Materialien verwendet. B-stage-fähige Materialien sind vorzugsweise Furfurylalkohol-Formaldehyd, Phenol-Formaldehyd, Melamin-Formaldehyd, Harnstoff-Formaldehyd und deren Gemische. Folien auf Basis von Formaldehyd-freier Materialien sind ebenfalls bevorzugt.

[0077] Bei dem gemäß c) eingesetzten Funktionsmaterial handelt es sich vorzugsweise um Materialien, die die Ausschalung erleichtern und in der Betontechnologie bzw. Schalungstechnologie üblich sind. Als Beispiele für derartige Funktionsmaterialien bzw. Hilfsstoffe seien hier Trennmittel, Hydrophobierungsmittel, Schalöle genannt, wobei diese Aufzählung nicht abschließend ist.

[0078] Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Schalung können insbesondere hochwertige Betonoberflächen realisiert werden. Hierbei handelt es sich insbesondere um Sichtbeton- oder Strukturbeton-Oberflächen, bzw. deren Schalformen. Darüber hinaus können mit Hilfe der erfindungsgemäßen Schalung auch Nanostrukturierte Betonoberflächen erzeugt werden, die bedingt durch den Selbstreinigungseffekt besondere Eigenschaften haben. Hierzu muss lediglich die komplementäre Struktur in der Oberfläche der erfindungsgemäßen Schalung vorhanden sein.

[0079] Weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung einer Schalung zur Herstellung einer Betonform (Variante I):

- a) Zuführen eines Trägers,
- b) Flächiges Aufbringen eines textilen Flächengebildes auf mindestens einer Oberfläche des Trägers, wobei das textile Flächengebilde mindestens einen Binder im B-Stage Zustand aufweist,
- c) Laminieren des gemäß Schritt b) erhaltenen Aufbaus unter Einwirkung von Druck und Wärme, so dass der im B-stage vorliegenden Binder endverfestigt wird und
- d) gegebenenfalls Aufbringen mindestens eines Funktionsmaterials und Trocknung.

[0080] Insofern die erfindungsgemäße Beton-Schalung eine strukturierte oder geglättete Oberfläche aufweisen soll, kann die Strukturierung bzw. Glättung der Oberfläche während Schritt c) erfolgen.

[0081] Insofern in Schritt e) das Funktionsmaterial aufgebracht werden soll, erfolgt dies mittels bekannter Beschichtungs-, Druck-, Spray- oder Lackier-Technologien. Die Trocknung erfolgt in Abhängigkeit von dem gewählten System. Das Aufbringen des Funktionsmaterials kann auch vor Ort, d.h. während bzw. nach dem Aufbau der Betonform, vor dem Einfüllen des Betons geschehen.

[0082] In einer Variante des vorstehenden Verfahrens (Variante III) wird in Schritt a) der Träger erst gebildet bzw. während der Herstellung des Trägers bereits das textile Flächengebilde flächig aufgebracht.

Die Verpressung des gebildeten Trägers erfolgt zusammen mit dem ausgerüsteten textilen Flächengebilde, wobei das textile Flächengebilde in die Press- bzw. Trocknungsvorrichtung für den Träger entsprechend eingebracht wird. Die Herstellung des Verbundes aus Träger und textilem Flächengebilde kann kontinuierlich oder diskontinuierlich erfolgen. Insbesondere bei der Herstellung von tiefen Strukturen, ist es von Vorteil das textile Flächengebilde bereits bei der Bildung des Holzwerkstoff-Trägers zuzuführen und zu Verpressen. Hierdurch lassen sich insbesondere die besagten drei-dimensionalen Strukturen gut erzeugen.

[0083] Weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit ein Verfahren zur Herstellung einer Schalung zur Herstellung einer Betonform (Variante III):

- a) Bildung eines Trägers,
- b) Flächiges Aufbringen eines textilen Flächengebildes auf mindestens einer Oberfläche des Trägers, wobei das textile Flächengebilde mindestens einen Binder im B-Stage Zustand aufweist, wobei die Zuführung auch bereits während der Bildung des Trägers erfolgen kann,
- c) Laminieren, ggf. unter gleichzeitigem Strukturieren bzw. Glättung der Oberfläche, des gemäß Schritt b) erhaltenen Aufbaus unter Einwirkung von Druck und Wärme, so dass der im B-stage vorliegenden Binder endverfestigt wird, und
- d) gegebenenfalls Aufbringen mindestens eines Funktionsmaterials und Trocknung.

[0084] In einer Variante des vorstehenden Verfahrens (Variante II) wird das gemäß Schritt b) zugeführte textile Flächengebilde bereits anderweitig vorverfestigt eingesetzt, z.B. durch andere chemische Binder. Das textile Flächengebilde wird mit einem zusätzlichen B-Stage-fähigen Binder versehen und mit dem Träger verbunden, wobei die erste Stufe der Verfestigung des B-Stage-fähigen Binders zur Befestigung bzw. zur Fixierung des textilen Flächengebildes am Träger führt. Nachfolgend kann eine gewünschte Strukturierung, z.B. durch strukturierte Pressbleche oder Walzen, oder aber besonders glatte Oberfläche, z.B. durch besonders glatte Pressbleche oder Walzen, erzeugt und fixiert wird. Bei der vorstehenden Fixierung wird der B-Stage Binder endverfestigt.

[0085] Weitere Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit ein Verfahren zur Herstellung einer Schalung zur Herstellung einer Betonform (Variante II):

- a) Zuführen eines Trägers,
- b) Flächiges Aufbringen eines textilen Flächengebildes auf mindestens einer Oberfläche des Trägers, wobei das textile Flächengebilde mittels eines nicht B-Stage-fähigem Binder oder Bindersystems vorverfestigt ist, und das textile Flächengebilde zusätzlich mindestens einen B-Stage-fähigen Binder aufweist,

- c) Laminieren des gemäß Schritt b) erhaltenen Aufbaus unter Einwirkung von Druck und Wärme, so dass der im B-stage-fähige Binder zumindest teilweise verfestigt wird,
- d) Strukturierung bzw. Glättung der Oberfläche des gemäß Schritt c) erhaltenen Aufbaus und Fixierung durch Endverfestigung des im B-Stage vorliegenden Binders,
- e) gegebenenfalls Aufbringen mindestens eines Funktionsmaterials und Trocknung.

[0086] Als Träger, textiles Flächengebilde, B-stage Binder und Funktionsmaterial sind die zuvor genannten Materialien geeignet. Die im Rahmen der erfindungsgemäßen Schalung offenbarten bevorzugten Ausführungsformen gelten auch für dessen Herstellung.

[0087] Insofern eine zusätzliche Sperrschicht zwischen Träger und dem textilen Flächengebilde erforderlich ist, kann diese bereits als Ausrüstung auf dem gemäß Schritt a) zugeführten Träger vorliegen, oder aber in einem zusätzlichen Schritt zwischen Schritt a) und b) eingebaut werden. Die Sperrschicht kann sowohl in Form einer eigenständigen Schicht oder als Beschichtung auf dem Träger vorliegen.

[0088] Insofern ein zusätzliches textiles Flächengebilde erforderlich sein sollte, wird diese vor Ort, d.h. während bzw. nach dem Aufbau der Betonform und vor dem Einfüllen des Betons, eingebaut.

[0089] Weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Schalungsform für Beton, welche aus der erfindungsgemäßen Schalung hergestellt wird oder diese zumindest teilweise enthält. Die erfindungsgemäße Schalung kann auch in Form von Schaltafeln ausgebaut werden, die ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind.

[0090] Zusätzlich umfasst die vorliegende Erfindung auch die Verwendung der erfindungsgemäßen Schalung, Schaltafeln und Schalungsformen zur Herstellung von Betonformkörpern und zur Herstellung von Betonoberflächen.

Patentansprüche

1. Beton-Schalungstafel umfassend:

- a) mindestens einen Träger,
- b) mindestens ein auf mindestens einer der beiden Seiten des Trägers flächig aufgebrachtes textiles Flächengebilde, welches mit mindestens einem B-stage fähigen Binder verfestigt worden ist, und einer Glättung mittels Pressblechen oder Walzen unterworfen wurde,
- c) ggf. ein oder mehrere auf die Oberseite des mit dem B-stage Binder verfestigten textilen Flächengebildes aufgebrachte oder in das textile Flächengebilde eingebrachte Funktionsmaterialien.

2. Beton-Schalungstafel gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger ein Holzwerkstoff, vorzugsweise ein platten- oder strangförmiger Holzwerkstoff, ist.

3. Beton-Schalungstafel gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Holzwerkstoff ein Sperr- bzw. Lagenholz, Holzspanwerkstoff, insbesondere Spannplatten und OSB (Oriented Strand Boards), Holzfaserwerkstoff, insbesondere poröse Holzfaserplatten, harte (hochdichte) Holzfaserplatten (HDF), mitteldichte Holzfaserplatten (MDF) und/oder Arboform ist.

4. Beton-Schalungstafel gemäß Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Holzwerkstoff ein- oder mehrschichtig ausgebaut ist.

5. Beton-Schalungstafel gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das textile Flächengebilde Fasern aus synthetisierten Polymeren, keramische Fasern, Mineralfasern oder Glasfasern, sowie Gemische derselben umfasst.

6. Beton-Schalungstafel gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das textile Flächengebilde ein Mineralfaservlies ist, dessen Flächengewicht vorzugsweise zwischen 15 und 500 g/m² beträgt.

7. Beton-Schalungstafel gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das textile Flächengebilde ein Glassfaservlies ist, dessen Flächengewicht vorzugsweise zwischen 15 und 500 g/m² beträgt.

8. Beton-Schalungstafel gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das textile Flächengebilde ein Vlies aus synthetischen Polymeren, vorzugsweise ein Spinnvlies ist, deren Flächengewicht vorzugsweise zwischen 10 und 500 g/m² beträgt.

9. Beton-Schalungstafel gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Menge an endverfestigtem B-Stage Binder, bezogen auf das Gesamtgewicht aus textilem Flächengebilde und getrocknetem Binder, min. 30 Gew.-%, vorzugsweise min. 35 Gew.-%, beträgt, wobei die Gewichtsangabe auch ggf. im Bindersystem vorhandene Hilfsmittel umfasst.

10. Beton-Schalungstafel gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der B-Stage-fähige Binder ein Binder auf Basis von Furfurylalkohol-Formaldehyd, Phenol-Formaldehyd, Melamin-Formaldehyd, Harnstoff-Formaldehyd und deren Gemische handelt, wobei diese vorzugsweise als wässrige Systeme eingesetzt werden.

11. Beton-Schalungstafel gemäß Anspruch 1, **dadurch**

gekennzeichnet, dass der B-Stage-fähige Binder Formaldehyd-freie ist.

12. Beton-Schalungstafel gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche des textilen Flächengebildes nach der Glättung zur Herstellung von Sichtbeton-Oberflächen geeignet ist. 5
13. Verfahren zur Herstellung einer Schalung zur Herstellung einer Betonform umfassend die Maßnahmen: 10
 - a) Zuführen eines Trägers,
 - b) Flächiges Aufbringen eines textilen Flächengebildes auf mindestens einer Oberfläche des Trägers, wobei das textile Flächengebilde mindestens einen Binder im B-Stage Zustand aufweist, 15
 - c) Laminieren des gemäß Schritt b) erhaltenen Aufbaus unter Einwirkung von Druck und Wärme, so dass der im B-stage vorliegenden Binder endverfestigt wird und die dem Beton zugewandte Oberfläche der Schalung einer Glättung mittels Pressblechen oder Walzen unterworfen wird, 20 25
 - d) gegebenenfalls Aufbringen mindestens eines Funktionsmaterials und Trocknung.
14. Verfahren gemäß Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das in Schritt c) eine Glättung der Oberfläche erfolgt so dass die Oberfläche des textilen Flächengebildes nach der Glättung zur Herstellung von Sichtbeton-Oberflächen geeignet ist. 30
15. Verfahren gemäß Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt a) der Träger erst gebildet bzw. während der Herstellung des Träger bereits das textile Flächengebilde flächig aufgebracht wird. 35
16. Verfahren zur Herstellung einer Schalung zur Herstellung einer Betonform umfassend die Maßnahmen 40
 - a) Zuführen eines Trägers,
 - b) Flächiges Aufbringen eines textilen Flächengebildes auf mindestens einer Oberfläche des Trägers, wobei das textile Flächengebilde mittels eines nicht B-Stage-fähigem Binder oder Bindersystems vorverfestigt ist, und das textile Flächengebilde zusätzlich mindestens einen B-Stage-fähigen Binder aufweist, 45 50
 - c) Laminieren des gemäß Schritt b) erhaltenen Aufbaus unter Einwirkung von Druck und Wärme, so dass der im B-stage-fähige Binder zumindest teilweise verfestigt wird, 55
 - d) Glättung der Oberfläche des gemäß Schritt c) erhaltenen Aufbaus auf der dem Beton zugewandten Oberfläche der Schalung und Fixie-

rung durch Endverfestigung des im B-Stage vorliegenden Binders, ggf. auch gleichzeitig mit Schritt c),

e) gegebenenfalls Aufbringen mindestens eines Funktionsmaterials und Trocknung.

17. Schalungsform, insbesondere für Sichtbeton enthaltend mindestens eine Beton-Schalungstafel gemäß den Ansprüchen 1 bis 12.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 15 15 1632

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 331 339 B1 (KAJANDER RICHARD EMIL [US]) 18. Dezember 2001 (2001-12-18)	1-5, 16, 17	INV. E04G9/10 B28B7/36 B32B37/02
Y	* das ganze Dokument *	6-15	

X	DE 10 2007 008424 A1 (JOHNS MANVILLE EUROPE GMBH [DE]) 28. August 2008 (2008-08-28)	1-5, 17	
Y	* das ganze Dokument *	6-15	

A	EP 0 429 752 A1 (DU PONT [US]) 5. Juni 1991 (1991-06-05)	1-17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
* das ganze Dokument *			
-----			E04G B28B B32B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		19. Mai 2015	
Prüfer		Beucher, Stefan	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 15 1632

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-05-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6331339 B1	18-12-2001	US 5837620 A	17-11-1998
		US 6303207 B1	16-10-2001
		US 6331339 B1	18-12-2001
		US 2001021448 A1	13-09-2001

DE 102007008424 A1	28-08-2008	KEINE	

EP 0429752 A1	05-06-1991	AT 88944 T	15-05-1993
		DE 69001541 D1	09-06-1993
		DE 69001541 T2	09-12-1993
		DK 0429752 T3	07-06-1993
		EP 0429752 A1	05-06-1991
		ES 2041081 T3	01-11-1993
		HK 151096 A	16-08-1996
		US 5135692 A	04-08-1992

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4730805 A [0005]
- US 4856754 A [0006]
- EP 0429752 A [0007]
- EP 0446822 A [0034]
- EP 0590629 A [0034]
- US 5837620 A [0043]
- US 6303207 A [0043]
- US 6331339 A [0043]