



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 420 128 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.05.2004 Patentblatt 2004/21

(51) Int Cl.7: **E04F 15/12**

(21) Anmeldenummer: **02023993.5**

(22) Anmeldetag: **25.10.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Seyrl, Günter**
4491 Niedermeukirchen (AT)
• **Schmidt, Michael**
96515 Sonneberg (DE)
• **Lubich, Hartmut**
1160 Wien (AT)

(30) Priorität: **22.10.2002 DE 10249310**

(71) Anmelder:
• **FTI Faserbetontechnik GmbH**
4780 Sankt Florian (AT)
• **BAUMBACH Metall GmbH**
96528 Effelder (DE)

(74) Vertreter: **Gesthuysen, von Rohr & Eggert**
Patentanwälte
Postfach 10 13 54
45013 Essen (DE)

(54) **Betonfläche und ihre Herstellung**

(57) Beschrieben ist eine Betonfläche (1), insbesondere ein Betonboden, mit einer auf einem Untergrund (2) angeordneten Trennschicht (3) und einer hierauf an-

geordneten Deckschicht (4) aus Beton, wobei die Trennschicht (3) eine Vielzahl von Erhebungen (5) und/oder Vertiefungen (6) aufweist, so daß die Dicke der Deckschicht (4) variiert.

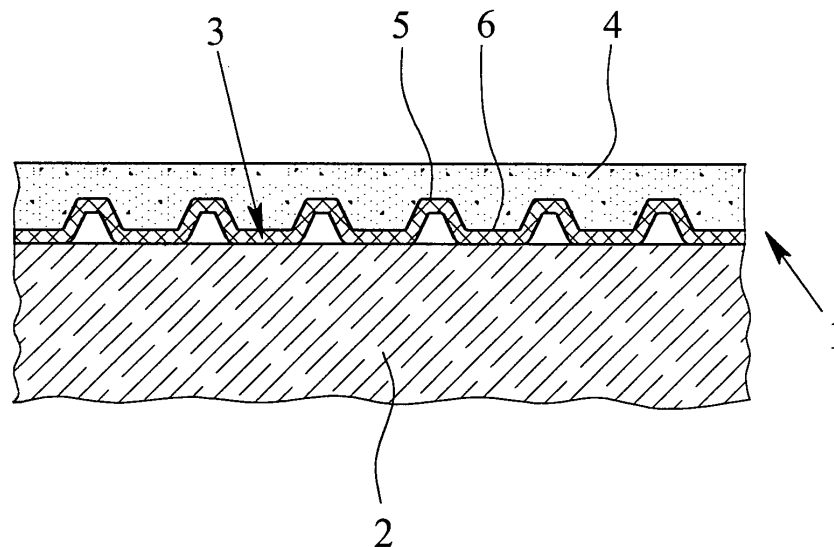


Fig. 1

EP 1 420 128 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Betonfläche, insbesondere einen Betonboden, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zu ihrer Herstellung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 12 bzw. 13. Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung eine Verwendung einer Trennschicht, insbesondere Folie, Blech oder dergleichen, zur Herstellung einer Betonfläche, insbesondere eines Betonbodens, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 15.

[0002] Bei der Herstellung monolithischer, einstückig ausgebildeter Betonböden kommt es beim Abbinde- und Trocknungsvorgangs des Betons infolge der Volumenabnahme zu einer unkontrollierten Riß- bzw. Fugenbildung, insbesondere im Fall der Betonierung großer Flächen.

[0003] Der Stand der Technik versucht dieser unerwünschten Eigenschaft des Betons auf unterschiedliche Art und Weise zu begegnen.

[0004] Derzeit geht man davon aus, daß die beste Vermeidung von (Schwind-, Abbinde-)Rissen für monolithische Betonböden darin besteht, daß man zunächst zwischen der Tragschicht (= Untergrund) und dem Beton (= Deckschicht) eine Gleitschicht in Form einer Kunststoff-Folie vorsieht, d. h. die Betonschicht auf eine auf dem Untergrund angeordnete Kunststoff-Folie aufgebracht wird, und daß man anschließend (im allgemeinen am Tag nach dem Betonieren) sogenannte "Scheinfugen" in die Oberfläche der Betonschicht schneidet, im allgemeinen im gegenseitigen Abstand von ca. 5 bis 7 m. Dadurch wird erreicht, daß die in jedem Fall auftretende Betonverkürzung infolge Abbindens bzw. Trocknens kontrolliert in den Scheinfugen zum Vorschein tritt und keine unkontrollierte Riß- bzw. Fugenbildung dazwischen erfolgt. Gleichermaßen wird durch das Einlegen der Kunststoff-Folie vermieden, daß das Wasser im Frischbeton unkontrolliert in den Untergrund entweicht. Diese Methode ist insofern nicht effizient, als am Tag nach dem Betonieren noch Fugen in den Beton eingeschnitten werden müssen, und zudem die Fugen anschließend verschlossen bzw. versiegelt und später meistens saniert werden müssen. Des weiteren stellt diese Methode hohe Anforderungen an die Ebenheit der Tragfläche bzw. des Untergrundes, da die Kunststoff-Folie andernfalls nicht gleiten kann, was aber erforderlich ist, um dem Schwinden bzw. der Verkürzung des Betons beim Abbinden bzw. Trocknen entgegenzuwirken.

[0005] Des weiteren wurde vorgeschlagen, durch Inkorporierung von speziellen Kunststoff-Fasern bestimmter Dimensionen in die Betonmasse der Bildung von (Schwind-, Abbinde-)Rissen beim Abbinden und Trocknen des Betons entgegenzuwirken (siehe z. B. europäisches Patent EP 0 448 577 B 1 der Firma Danaklon A/S bzw. sein deutsches Äquivalent DE 689 10 533 T2). Insbesondere bei großen Flächen ist diese Methode jedoch nur wenig wirksam. Des weiteren ist die homogene

Verteilung der Fasern über die Betonmasse nicht immer einfach zu erreichen. Die praktischen Erfahrungen mit dieser Methode sind außerdem sehr beschränkt.

[0006] Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht in der Bereitstellung eines Verfahrens der eingangs beschriebenen Art, welches die Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise vermeidet.

[0007] Eine weitere Aufgabe besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung einer Betonfläche, insbesondere eines Betonbodens, bereitzustellen, bei dem die Bildung unkontrollierter Risse infolge Abbindens bzw. Trocknens des Betons weitgehend vermieden oder zumindest kontrolliert werden.

[0008] Wiederum eine weitere Aufgabe besteht in der Bereitstellung eines Verfahrens zur Herstellung einer fugenlosen Betonfläche, insbesondere eines fugenlosen Betonbodens.

[0009] Gegenstand der vorliegenden Erfindung gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist somit eine Betonfläche, insbesondere ein Betonboden, mit einer auf einem Untergrund angeordneten Trennschicht und einer hierauf angeordneten bzw. aufgetragenen Deckschicht aus Beton, wobei die Trennschicht eine Vielzahl von Erhebungen und/oder Vertiefungen aufweist, so daß die Dicke der Deckschicht variiert.

[0010] Der Begriff "Beton", wie er erfindungsgemäß verwendet wird, ist sehr umfassend zu verstehen und umfaßt sowohl Beton im eigentlichen Sinne als auch betonähnliche hydraulische Bindemittel aller Art, wie z. B. Zemente, Mörtel oder dergleichen.

[0011] Der Begriff "Betonfläche" im Sinne der vorliegenden Erfindung umfaßt Betonflächen beliebiger Art, und zwar ebene wie unebene Flächen. Insbesondere sind hierunter Betonböden beliebiger Art zu verstehen.

[0012] Eine der Besonderheiten der erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere Betonbodens, muß darin gesehen werden, daß die Trennschicht eine Vielzahl von Erhebungen und/oder Vertiefungen aufweist, so daß die Dicke der Betondeckschicht variiert. Dies bedeutet also, daß die Trennschicht in sich wiederholenden, vorzugsweise regelmäßig wiederkehrenden Abschnitten unterschiedliche Dickenbereiche aufweist. Folglich variiert hierdurch die Dicke der Betondeckschicht über die Erhebungen bzw. Vertiefungen der Trennschicht, wie im folgenden noch näher beschrieben.

[0013] Wie im folgenden noch näher ausgeführt, führt die Verwendung einer Trennschicht der zuvor beschriebenen Art unter anderem zu einer Vermeidung unkontrollierter Fugen- oder Rißbildung in der Betonfläche, insbesondere Betonboden, bzw. bewirkt zumindest die Ausbildung kontrollierter (Mikro-)Risse bzw. (Mikro-)Fugen in dem Beton, insbesondere Risse bzw. Fugen unter 0,2 mm Breite, welche aus bautechnischer Sicht unbedenklich sind. Ohne sich auf eine bestimmte Theorie festlegen zu wollen, läßt sich die Wirkung der erfin-

dungsgemäß vorgesehenen Trennschicht möglicherweise dadurch erklären, daß die Trennschicht die beim Trocknen des Betons, Zements, Mörtels oder dergleichen der Deckschicht auftretenden Schwindkräfte aufnimmt bzw. gleichmäßig über die Fläche verteilt und gegebenenfalls zur Ausbildung kontrollierter (Mikro-)Risse bzw. (Mikro-)Fugen führt. Das wird später noch weiter erläutert. Auf diese Weise kann erfindungsgemäß das Vorsehen bzw. Einschneiden von (Schein-)Fugen, wie es im Stand der Technik erforderlich ist, vermieden werden.

[0014] Erfindungsgemäß bevorzugt ist es, wenn die Erhebungen und/oder Vertiefungen regelmäßig über die Trennschicht verteilt ausgebildet bzw. angeordnet sind. Auf diese Weise wird eine maximale Wirkung erzielt.

[0015] Im allgemeinen weist die Trennschicht eine strukturierte, vorzugsweise gleichmäßig strukturierte Oberfläche auf. Beispielsweise kann die Trennschicht kegelstumpfförmige oder pyramidenstumpfförmige Erhebungen (z. B. in Form von Höckern, Noppen etc.) aufweisen, vorzugsweise in gleichmäßiger Verteilung.

[0016] Bei der erfindungsgemäß vorgesehenen Trennschicht kann es sich insbesondere um eine vorzugsweise strukturierte Folie, insbesondere Kunststoff- oder Metallfolie, oder um ein vorzugsweise strukturiertes Blech handeln. Erfindungsgemäß bevorzugt ist es, wenn die Folie wasserabweisend oder wasserdicht ausgebildet ist, da sie dann zusätzlich eine Abdichtfunktion erfüllt. Beispiele für erfindungsgemäß geeignete Kunststoff-Folien sind strukturierte (z. B. genoppte) Polyolefinfolien (z. B. Polyethylen- oder Polypropylenfolien), wie sie beispielsweise im Handel erhältlich sind. Bei der erfindungsgemäß vorgesehenen Trennschicht kann es sich insbesondere aber auch um ein vorzugsweise strukturiertes bzw. profiliertes (z. B. tiefgezogenes) Blech ("Profilblech") handeln.

[0017] Gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Trennschicht vom Untergrund gebildet sein bzw. kann die Trennschicht gleichzeitig den Untergrund bilden.

[0018] Je nach Anwendungsfall kann die Dicke der Deckschicht über die Erhebungen bzw. Vertiefungen der Trennschicht in weiten Bereichen variieren. Im allgemeinen variiert die Dicke der Deckschicht über die Erhebungen bzw. Vertiefungen der Trennschicht im Mittel jeweils um mindestens 5 %, insbesondere um mindestens 10 %, vorzugsweise um mindestens 15 %, bevorzugt mindestens um 20 %, besonders bevorzugt um mindestens 25 %, ganz besonders bevorzugt um mindestens 30 %. Dies bedeutet mit anderen Worten, daß die (mittlere) Dicke der Betondeckschicht aufgrund der Erhebungen bzw. Vertiefungen um die zuvor genannten Werte variiert, d. h. also über den Erhebungen verkürzt und über den Vertiefungen verdickt ist.

[0019] In den Beton der Deckschicht können zu unterschiedlichen Zwecken Fasern, insbesondere Kunststoff-Fasern, wie Polyolefinfasern (z. B. Polyethylen-

oder Polypropylenfasern), Metallfasern, Glasfasern oder dergleichen, inkorporiert sein. Das Material, die Beschaffenheit, die Menge und die Dimensionen solcher Fasern richten sich nach dem jeweiligen Anwendungszweck und sind dem Fachmann geläufig. So können beispielsweise Metall- oder Glasfasern als Stabstahl- oder Baustahlgitter-Bewehrungsersatz dienen, Kunststoff-Fasern zu Zwecken des Brandschutzes oder zur zusätzlichen Aufnahme von Kräften aus Abbinden und Frühschwinden eingesetzt werden etc.

[0020] Gleichermaßen ist es möglich, in den Beton der Deckschicht z. B. Stahleinlagen, Moniereisen etc. einzubringen, d. h. den Beton als Stahlbeton oder dergleichen auszubilden.

[0021] Die erfindungsgemäße Betonfläche, insbesondere Betonboden, eignet sich sowohl für die Innen- als auch für die Außenanwendung, insbesondere für großflächige Bodenbereiche (z. B. Hallenboden, Fahrbahnboden, Rollfeld für Flugzeuge oder dergleichen).

Die erfindungsgemäße Betonfläche, insbesondere Betonboden, ist im allgemeinen belastbar, insbesondere befahrbar.

[0022] Im allgemeinen liegt die erfindungsgemäße Betonfläche, insbesondere Betonboden, gegossen, insbesondere einstückig gegossen, vor und ist vorzugsweise monolithisch und fugenfrei ausgebildet.

[0023] Die erfindungsgemäß vorgesehene, eine Vielzahl von Erhebungen bzw. Vertiefungen aufweisende Trennschicht (z. B. eine "Noppenfolie" bzw. "Noppenplatte" aus Kunststoff oder Metall, ein profiliertes bzw. tiefgezogenes Blech etc.) soll unter anderem bewirken, die in jedem Fall eintretende Verkürzung des Betons in möglichst viele, baupraktisch unbedenkliche, kontrollierte bzw. gesteuerte (Mikro-)Risse aufzuteilen oder die Rißbildung sogar vollständig zu unterdrücken. Die Trennschicht (z. B. Noppenfolie oder -platte) bewirkt dabei gleichermaßen quasi eine "Verzahnung" mit dem Untergrund (Der Beton der Deckschicht bzw. Deckplatte bleibt damit im wesentlichen an demselben Platz, d. h. Verschiebungen sollen bewußt vermieden werden.), und andererseits wirken die in den Beton hineinreichenden Erhebungen ("Noppen") bzw. Vertiefungen quasi als "Rißindikator" oder "Rißinitiator" (Die Gesamtdicke des Betons wird lokal geschwächt, womit bei diesen "Schwachstellen" aufgrund der Spannungserhöhung vorrangig Mikro- bzw. Soll-Risse auftreten.). Die theoretisch über größere Strecken ausgebildeten Zwängungskräfte infolge Betonverkürzung werden damit in viele kleine Kräfte aufgeteilt. Gegebenenfalls können gewisse Faserzusätze (Kunststoff-Fasern wie Polyolefinfasern, z. B. Polypropylenfasern, oder Metallfasern, wie z. B. Stahlfasern, oder aber Glasfasern) diese Kräfte unabhängig von der grundräßlichen Dimension der Trennschicht beherrschen. Im Idealfall ist man damit von der Größe der zu betonierten Betonfläche unabhängig (z. B. im Fall großer Flächen wie Hallenböden, Flugfelder etc.).

[0024] Ohne sich auf eine bestimmte Theorie festlegen

zu wollen, kann die vorliegende Erfindung durch die folgenden Grundgedanken beschrieben werden:

[0025] In bezug auf die Eigenspannungen des Betons läßt sich folgendes feststellen: Wenn man sich von der Dimension der Fläche unabhängig machen will, muß man alle Komponenten, die lokale Bewegungen verursachen bzw. bei denen mittlere Dimensionen betrachtet werden (Scheinfugen), vergessen. Um diese Situation zu erreichen, muß man alle lokal auftretenden Spannungen auch lokal binden können, bevor sie sich gegenseitig kumulieren und Dimensionen erreichen, die nicht mehr beherrschbar sind. Dies ist aber nur über den Umweg der Verzahnung mit dem Untergrund zu erreichen. Damit sind ebene Folien, die zu kleine Reibbeiwerte aufweisen, erfindungsgemäß nicht verwendbar.

[0026] Wenn man eine eine Vielzahl von Erhebungen bzw. Vertiefungen aufweisende Trennschicht (z. B. eine genoppte Folie oder Platte) zwischen dem Untergrund und dem Beton der Deckschicht vorsieht, verhindert diese Trennschicht, daß lokale Schwindbewegungen über größere Distanzen aufsummiert werden. Beispielsweise kann man von dem Ansatz ausgehen, daß der Temperaturkoeffizient $\alpha = 10^{-5}$ jeweils nur auf dem lokal begrenzten Bereich (z. B. 5 x 5 bis z. B. 15 x 15 cm) wirksam wird; theoretisch ist damit eine Rückrechnung der zulässigen Reißbreiten (z. B.: 0,2 mm) mit dem zu erwartenden Temperaturgradienten sowie dem Schwindmaß möglich. Der große Vorteil dabei ist aber, daß man ein Testfeld nicht mehr zweidimensional betrachten muß, sondern daß eine Dimension reicht (z. B.: 1 x 30 m).

[0027] In bezug auf die Lastspannungen läßt sich folgendes feststellen: Da in der erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere Betonboden, großräumig die Fugen entfallen, bleiben im Endeffekt auch nur die Zugspannungen an der Plattenunterseite (Feldmitte). In gemeinsamer Betrachtung mit der erfindungsgemäß vorgesehene Trennschicht (z. B. "Noppenfolie/-platte") kann man bei lokaler Belastung sogar davon ausgehen, daß sich an der "Unterseite" der Trennschicht gar keine echten Zugspannungen ausbilden, sondern eine Art Minigewölbe. Dies trifft um so mehr zu, wenn die Erhebungen bzw. Vertiefungen ("Noppen") weniger tragfähig sind als die Trennschicht als solche.

[0028] Die erfindungsgemäße Betonfläche, insbesondere Betonboden, basiert also - ganz im Gegensatz zur herkömmlichen Herstellung monolithischer bzw. einstückiger Betonböden (z. B. Stahl- oder Faserbetonböden), bei der zwischen Tragschicht (Untergrund) und Konstruktionsbeton (Deckschicht) eine Gleitfolie zur Ermöglichung von Schwindbewegungen eingelegt wird - auf der Tatsache, daß dem Beton keine Möglichkeit gegeben wird, die nicht zu verhindernden Schwindbewegungen über größere Strecken aufzusummieren. Dies wird erreicht durch eine zwischen Tragschicht (Untergrund) und Konstruktionsbeton zwischengelegte spezielle Trennschicht (z. B. "Noppenfolie" oder "Profilblech"), die beim Abbindvorgang des jungen Betons im Modul des Noppenabstandes diese Bewegungen be-

hindert und dabei auftretende Kräfte in Dimensionen hält, welche entweder vom jeweiligen Festigkeitszustand des Kompositbetons aufnehmbar sind bzw. im Falle der Überschreitung dieser Festigkeit die Bewegungen in Form von vielen kleinen, baupraktisch vertretbaren und somit unbedenklichen Rissen kompensiert. Wie zuvor beschrieben, kann das Material der Trennschicht ("Noppenfolie" bzw. "Profilblech") von Kunststoff bis hin zu tiefgezogenen Blechen eigentlich alle Materialien beinhalten, welche steif bzw. starr genug ist, dem jungen Beton einen gewissen Bewegungswiderstand entgegenzusetzen. Die geometrische Form der Noppenfolien ähnelt einer Drainagefolie, bei der aus einer Ebene (unter Umständen im rasterförmigen Modul) Erhebungen, beispielsweise in Form von z. B. kegeltumpf- oder pyramidenstumpfförmigen Höckern, Noppen, Kegeln oder dergleichen, herausstehen. Solche Noppenfolien sind im Handel erhältlich. Die Wirkungsweise dieser Noppenfolien besteht dann darin, daß einerseits gegen den Untergrund (Tragschicht) eine (höhere) Haftreibung aufgebaut wird, andererseits auf der Oberseite die einzelnen Noppen die (Platten-)Stärke bzw. Dicke des Betons der Deckschicht schwächen und somit kleinräumig unbedenkliche Risse provozieren.

[0029] Ohne sich auf eine bestimmte Theorie festlegen zu wollen, kann die statische Wirkungsweise des Endproduktes möglicherweise wie folgt erklärt werden: Wenn Böden ohne Fugen hergestellt werden, fallen die an der Oberseite der Betonoberfläche an den Fugen auftretenden Zugspannungen zufolge äußerer Lasten weg (Es kann beispielsweise auf bekannte und übliche Bemessungsmethoden gebetteter Platten verwiesen werden.). An der Oberseite der Betonfläche verbleiben im wesentlichen nurmehr Zugspannungen aus Zwangskräften (Schwinden, Kriechen, Temperatur etc.), deren Verformungen in Art von vielen Mikrorissen kompensiert werden. Die an der Unterseite auftretenden (Last-) Zugspannungen müssen mit Hilfe des Restkörpers (innerhalb der Noppenfolie) des Betons — eventuell mit Hilfe des Verbundquerschnittes des Betons mit der Noppenfolie — aufgenommen werden. Steht die Last über einer Noppe ("Schwachstelle", d. h. geringere Betondicke), so wird die Weiterleitung der Kräfte wie in einem Gewölbe (Stützbogen) innerhalb des Betons in die Zugzone bewerkstelligt. Die geometrische Form dieser Noppen sowie die relative Höhe der "Spitze" dieser Noppen zur Betonplattenstärke muß sicherstellen, daß keine Spaltwirkung oder Durchstanzen des Betons verursacht wird. Das so provozierte, von Mikrorissen durchsetzte Betonprodukt kann für die Bemessung sicher einen niedrigeren, d. h. also günstigeren Elastizitätsmodul als der ungerissene Beton haben.

[0030] Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere Betonboden, können wie folgt zusammengefaßt werden:

Bei günstig gewählten Dimensionen der strukturier-

ten Trennschicht ("Noppenfolie") kann diese beim Verlegen an den Stoßstellen problemlos überlappt werden; beim Einbringen des Betons wird diese Verzahnung durch dessen Eigengewicht gesichert.

Die mögliche statische Verbundwirkung zwischen strukturierter Trennschicht ("Noppenfolie") und Beton kann die Konstruktionsstärke des Betons reduzieren. Ist der Modul der Noppen abgestimmt auf vorgefertigte Bewehrungseinheiten (z. B. Baustahlgittermatten), so kann diese Matte problemlos darin lagegerecht versenkt bzw. eingebracht werden; im Normalfall ist der Korrosionsschutz der gegebenenfalls zugelegten Bewehrung durch die Dichtigkeit der Noppenfolie gesichert, sie kann also direkt aufliegen. Die geänderte Verbundwirkung von Bewehrung und Beton ohne Betondeckung ist jedoch zu berücksichtigen.

[0031] Laut Auskunft von Bodengutachtern hat die nicht "vollflächige" Einleitung der Lastkräfte (Pressungen) keinen nachteiligen, sondern eher einen verbessernden Einfluß auf den Kompressionsmodul, solange keine "schlechten" Tragschichten (bindige Böden, Korngrößen < 0,2 mm, kapillarwasserziehende Schichten) vorliegen.

[0032] Bei auf Wärmedämmplatten aufgelegten Noppenfolien kann der gegebenenfalls verbleibende Luft-raum unter den Noppen zusätzlich als wärmedämmend betrachtet werden.

[0033] Die Anforderungen an die Ebenheit des Untergrunds sind nicht allzu groß, da selbst größere Unebenheiten durch die Trennschicht ausgeglichen werden können. Die bei der herkömmlichen Herstellung von Industrieböden gestellten hohen Anforderungen an die Ebenheit der Tragschicht bzw. des Untergrunds, auf der die herkömmlicherweise verwendete Gleitfolie wirksam sein soll, entfällt somit komplett. Lediglich die statisch erforderliche Plattenstärke muß als Minimalanforderung eingehalten werden.

[0034] Beim Verlegen einer geplanten Fußbodenheizung können die Heizschlangen lagerichtig und, ohne zusätzlichen Maßnahmen geschützt, zwischen den Noppen bzw. Vertiefungen/Erhebungen eingebracht werden, falls der Noppenmodul die Begehung während des Betonierens gestattet. (Die durch die Heizschlangen teilweise unterbrochene Übertragungsfläche durch Fasern muß dabei statisch berücksichtigt werden.)

[0035] Sind Tagesfugen erforderlich - z. B. bei Unterbrechungen des Betoniervorgangs über mehrere Stunden -, so können diese mit einer vertikal eingelegten Noppenmatte schubsicher ausgeführt werden. Der Zugverbund wird dabei sinnvollerweise durch einen unter der Abschabung eingelegten, in den Modul der Noppen passenden Baustahlgittermattenstreifen bewerkstelligt.

[0036] Die Anmelder haben zwischenzeitlich zahlreiche Versuche durchgeführt, unter anderem mit einem Kompositbeton der Betongüte C 25/30 nach EN-Norm

als Deckschichtbeton, dem zusätzlich Stahlfasern und Kunststoff-Fasern (Polypropylenfasern) zugemischt wurden. Dieser Beton wurde auf eine Kunststoff-Noppenfolie aufgetragen, und zwar in einem ersten Versuch über eine Fläche von 52 m², in einem zweiten Versuch über eine Fläche ebenfalls von 52 m² und in einem dritten Versuch über eine Fläche von 20 m², wobei in dem ersten (zweiten; dritten) Versuch die Betondicke von 5 cm (10 cm; 23 cm) über den Erhebungen der Noppenfolie bis zu 7 cm (12 cm; 25 cm) über den Vertiefungen der Noppenfolie variierte. Innerhalb des Begutachtungszeitraums von einem Monat traten keinerlei Risse in den Deckschichten auf.

[0037] Weitere Vorteile, Eigenschaften, Aspekte und Merkmale der erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere eines Betonbodens, ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere eines Betonbodens, mit einer Trennschicht in Form einer Noppenmatte mit hohlen Noppen;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere eines Betonbodens, mit einer Trennschicht in Form einer Noppenmatte mit Vollnoppen.

[0038] Fig. 1 und Fig. 2 zeigen schematisch eine erfindungsgemäße Betonfläche 1, insbesondere einen Betonboden, mit einer auf einem Untergrund 2 angeordneten Trennschicht 3 und einer hierauf angeordneten Deckschicht 4 aus Beton, wobei die Trennschicht 3 eine Vielzahl von Erhebungen 5 bzw. Vertiefungen 6 aufweist, so daß die Dicke der Deckschicht 4 variiert. Als Trennschicht 3 kann insbesondere eine genoppte Folie (z. B. aus Kunststoff oder Metall) verwendet werden, die Erhebungen 5, z. B. in Form pyramidenstumpf- oder kegelmörmiger Höcker, Noppen oder dergleichen, aufweist. Dabei können diese Erhebungen 5 hohl ausgebildet sein, d. h. zwischen den Erhebungen 5 und dem Untergrund 2 ist Luft (Fig. 1), oder aber diese Erhebungen 5 bestehen aus dem Trennschichtmaterial ("Vollnoppen") (Fig. 2). Die speziell ausgebildete, erfindungsgemäß vorgesehene Trennschicht 3 verhindert eine unkontrollierte Fugen- oder Rißbildung beim Abbinden bzw.

[0039] Trocknen der Betondeckschicht 4 und führt gegebenenfalls zur Ausbildung kontrollierter, bautechnisch unbedenklicher (Mikro-)Risse.

[0040] Gegenstand der vorliegenden Erfindung gemäß einem weiteren, zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere eines Betonbodens. Weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit ein Verfahren zur Herstellung einer Be-

tonfläche, insbesondere eines Betonbodens, mit einer auf einem Untergrund angeordneten Trennschicht, auf die eine Deckschicht aus Beton aufgebracht (z. B. gegossen) wird, wobei als Trennschicht eine eine Vielzahl von Erhebungen bzw. Vertiefungen aufweisende Trennschicht verwendet wird, so daß die Dicke der Deckschicht variiert. Gleichermaßen dient das erfindungsgemäße Verfahren der Vermeidung bzw. Unterdrückung oder zumindest der Kontrolle der Fugen- und Rißbildung in Betonböden.

[0041] Mit anderen Worten handelt es sich bei dem erfindungsgemäßen Verfahren um ein Verfahren zur Herstellung einer Betonfläche, insbesondere eines Betonbodens, insbesondere wie zuvor beschrieben, wobei die Betonfläche fugenlos aus Beton gegossen wird und die Betonfläche mit abwechselnden Bereichen geringerer und größerer Dicke gegossen wird, so daß eine unkontrollierte Fugen- oder Rißbildung vermieden wird bzw. kontrollierte (Mikro-)Risse im Beton ausgebildet werden bzw. die Bereiche geringerer Dicke Mikro- oder Sollrißstellen des Betons bilden.

[0042] Die Formulierung "abwechselnde Bereiche geringerer und größerer Dicke" umfaßt beispielsweise Ausführungsformen, bei denen diese Bereiche in der Art quasi eines Eierkartons variieren, d. h. die Bereiche geringerer Dicke nicht zusammenhängen, sondern sozusagen rasterförmig über die Betonfläche verteilt sind und insbesondere jeder lokale Bereich geringerer Dicke vollständig von einem Bereich größerer Dicke umgeben ist. Bedarfsweise kann die Betonfläche jedoch auch komplementär dazu ausgebildet sein.

[0043] Für weitere Ausgestaltungen und Ausführungen des erfindungsgemäßen Verfahrens kann auf die obigen Ausführungen zu der erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere Betonboden, verwiesen werden, die in bezug auf das erfindungsgemäße Verfahren entsprechend gelten.

[0044] Gegenstand der vorliegenden Erfindung gemäß einem weiteren, dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung einer Trennschicht, insbesondere Folie, Blech oder dergleichen, zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere eines Betonbodens, mit einer auf einem Untergrund angeordneten Trennschicht und einer hierauf angeordneten bzw. aufgetragenen Deckschicht aus Beton, wobei als Trennschicht eine eine Vielzahl von Erhebungen und/oder Vertiefungen aufweisende Trennschicht verwendet wird, so daß die Dicke der Deckschicht variiert.

[0045] Für weitere Ausgestaltungen und Ausführungen der erfindungsgemäßen Verwendung kann auf die obigen Ausführungen zu der erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere Betonboden, verwiesen werden, die in bezug auf die erfindungsgemäße Verwendung entsprechend gelten.

[0046] Weitere Ausgestaltungen, Abwandlungen und Variationen der vorliegenden Erfindung sind dem Fachmann beim Lesen der Beschreibung ohne weiteres er-

kennbar und realisierbar, ohne daß er dabei den Rahmen der vorliegenden Erfindung verläßt.

5 Patentansprüche

1. Betonfläche (1), insbesondere Betonboden, mit einer auf einem Untergrund (2) angeordneten Trennschicht (3) und einer hierauf aufgetragenen Deckschicht (4) aus Beton, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trennschicht (3) eine Vielzahl von Erhebungen (5) und/oder Vertiefungen (6) aufweist, so daß die Dicke der Deckschicht (4) variiert.
2. Betonfläche nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trennschicht (3) zur Vermeidung unkontrollierter Fugen- oder Rißbildung und/oder zur Ausbildung kontrollierter (Mikro-)Risse im Beton eine Vielzahl von Erhebungen (5) und/oder Vertiefungen (6) aufweist.
3. Betonfläche nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Erhebungen (5) und/oder Vertiefungen (6) regelmäßig über die Trennschicht (3) verteilt ausgebildet sind.
4. Betonfläche nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trennschicht (3) eine strukturierte, vorzugsweise gleichmäßig strukturierte Oberfläche aufweist und/oder daß die Trennschicht (3) kegelstumpfförmige oder pyramidenstumpfförmige Erhebungen (5), insbesondere in Form von Noppen aufweist, vorzugsweise in gleichmäßiger Verteilung.
5. Betonfläche nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trennschicht (3) als vorzugsweise strukturierte Folie oder Blech, insbesondere Kunststoff- oder Metallfolie, ausgebildet ist, insbesondere wobei die Folie wasserabweisend oder wasserdicht ausgebildet sein kann.
6. Betonfläche nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trennschicht (3) vom Untergrund (2) gebildet ist.
7. Betonfläche nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mittlere Dicke der Deckschicht (4) aufgrund der Erhebungen (5) und/oder Vertiefungen (6) der Trennschicht (3) um mindestens 5 %, insbesondere um mindestens 10 %, vorzugsweise um mindestens 15 %, bevorzugt mindestens um 20 %, besonders bevorzugt um mindestens 25 %, ganz besonders bevorzugt um mindestens 30 %, variiert.

8. Betonfläche nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Deckschicht (4) und/oder die gesamte Betonfläche (1) fugenfrei ausgebildet ist und/oder daß die Deckschicht (4) (Mikro-)Risse und/oder (Mikro-)Fugen aufweist. 5
9. Betonfläche nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** in den Beton der Deckschicht (4) Fasern, insbesondere Kunststofffasern, wie Polyolefinfasern, Metallfasern, Glasfasern oder dergleichen, inkorporiert sind. 10
10. Betonfläche nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Beton der Deckschicht (4) keine Fasern enthält. 15
11. Betonfläche nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betonfläche (1) einen großflächigen Bodenbereich für die Innen- oder Außenanwendung, insbesondere einen Hallenboden, einen Fahrbahnboden, ein Rollfeld für Flugzeuge oder dergleichen, bildet und/oder daß die Betonfläche (1) belastbar, insbesondere befahrbar, ist und/oder daß die Betonfläche (1) gegossen, insbesondere einstückig gegossen, ist und/oder daß die Betonfläche (1) monolithisch und/oder fugenfrei ausgebildet ist. 20
25
12. Verfahren zur Herstellung einer Betonfläche (1), insbesondere eines Betonbodens, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit einer auf einem Untergrund (2) angeordneten Trennschicht (3), auf die eine Deckschicht (4) aus Beton aufgebracht wird, 30
35
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Trennschicht (3) mit einer Vielzahl von Erhebungen (5) und/oder Vertiefungen (6) verwendet wird, so daß die Dicke der Deckschicht (4) variiert. 40
13. Verfahren zur Herstellung einer Betonfläche (1), insbesondere eines Betonbodens, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Betonfläche (1) fugenlos aus Beton gegossen wird, **dadurch gekennzeichnet,** 45
daß die Betonfläche (1) mit abwechselnden Bereichen geringerer und größerer Dicke gegossen wird, so daß eine unkontrollierte Fugen- oder Rißbildung vermieden wird und/oder kontrollierte (Mikro-)Risse im Beton ausgebildet werden und/oder die Bereiche geringerer Dicke Mikro- oder Sollrißstellen des Betons bilden. 50
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **gekennzeichnet durch** die Merkmale des kennzeichnenden Teils eines oder mehrerer der Ansprüche 1 bis 11. 55
15. Verwendung einer Trennschicht (3), insbesondere Folie, Blech oder dergleichen, zur Herstellung einer Betonfläche (1), insbesondere eines Betonbodens, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit einer auf einem Untergrund (2) angeordneten Trennschicht (3) und einer hierauf aufgetragenen Deckschicht (4) aus Beton, **dadurch gekennzeichnet,**
daß als Trennschicht (3) eine Vielzahl von Erhebungen (5) und/oder Vertiefungen (6) aufweisende Trennschicht (3) verwendet wird, so daß die Dicke der Deckschicht (4) variiert.
16. Verwendung nach Anspruch 15, **gekennzeichnet durch** die Merkmale des kennzeichnenden Teils eines oder mehrerer der Ansprüche 1 bis 11.

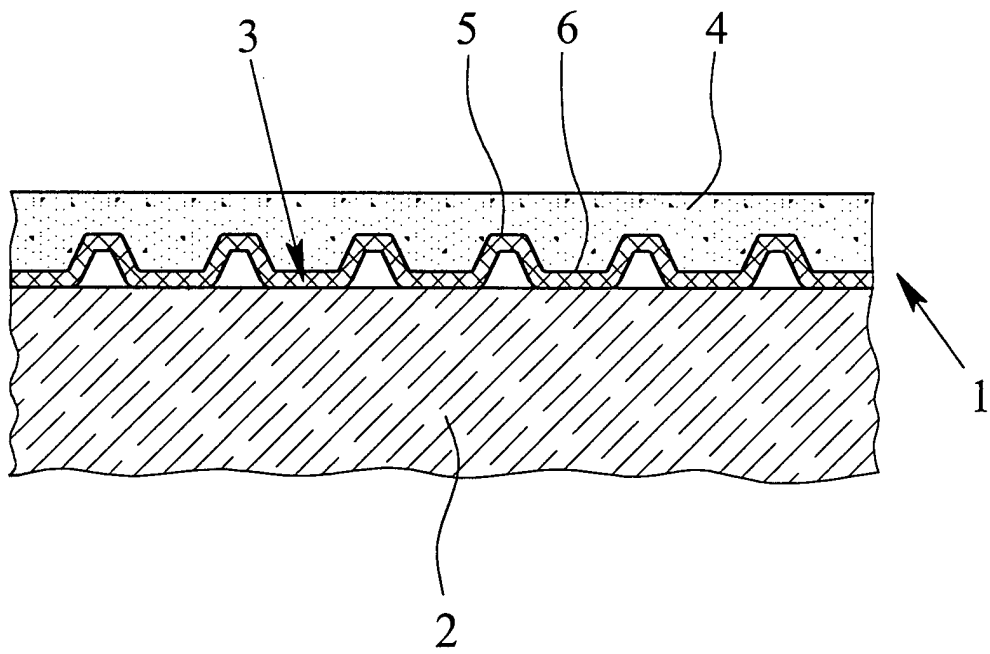


Fig. 1

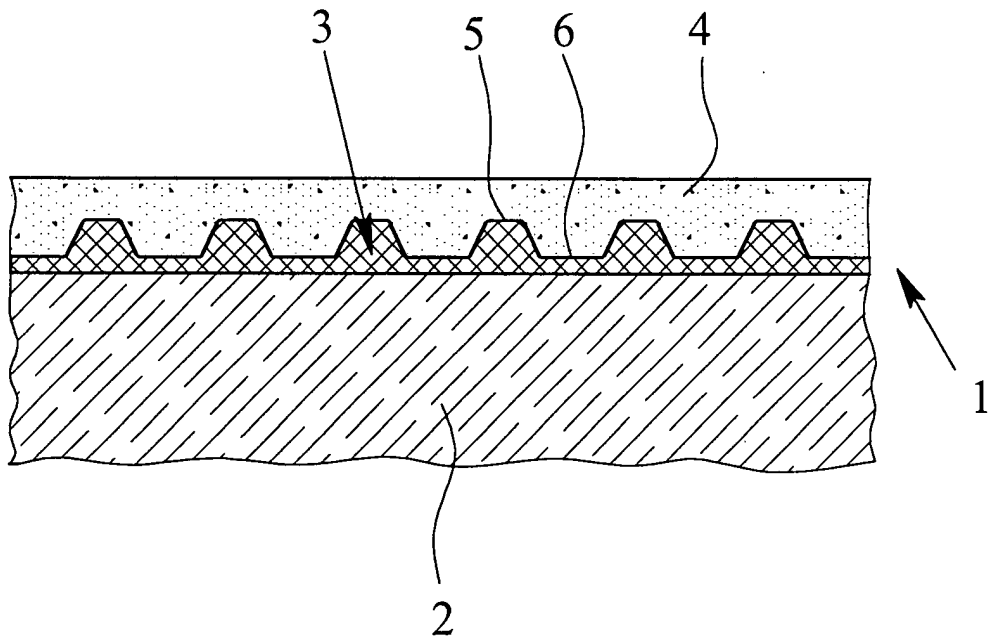


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 3993

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 39 05 590 A (NORINA BAUTECHNIK) 3. Mai 1990 (1990-05-03) * Anspruch 1; Abbildung 2 *	1-5, 7-10, 12-16	E04F15/12
Y	---	9	
X	EP 0 297 370 A (NORINA BAUTECHNIK) 4. Januar 1989 (1989-01-04) * Spalte 5, Zeile 12 - Spalte 6, Zeile 23; Abbildung 1 *	1-5, 7-10, 12-16	
X	US 4 809 474 A (EKBERG JR CARL E) 7. März 1989 (1989-03-07) * Anspruch 1; Abbildungen 2,5 *	1-5, 7-10, 12-16	
X	GB 996 807 A (GEORGE MOUNTFORD ADIE) 30. Juni 1965 (1965-06-30) * Ansprüche 1,2; Abbildungen 1-3 *	1-5, 7-10, 12-16	
X	DE 33 26 621 A (MAINBAU ESTRICH FUSSBODEN) 7. Februar 1985 (1985-02-07) * Seite 6, Absatz 2; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-5, 7-10, 12-16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) E04F
X	WO 02 48478 A (MASON MAURIZIO ;ISOLCEM ITALIA S R L (IT)) 20. Juni 2002 (2002-06-20) * Seite 4, Zeile 9 - Seite 4, Zeile 27; Abbildung 1 *	1,6	
X	EP 1 031 659 A (BOWERS FRANK) 30. August 2000 (2000-08-30) * Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *	1,11	
	---	-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN	Abschlußdatum der Recherche 29. November 2002	Prüfer Rosborough, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer		nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument :	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes	
		Dokument	

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 3993

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	DE 101 59 339 A (AKZO NOBEL NV) 13. Juni 2002 (2002-06-13) * Anspruch 1 *	9	
A	EP 0 808 712 A (MAXIT HOLDING GMBH) 26. November 1997 (1997-11-26) * Anspruch 1; Abbildungen 2-5 *		
			RECHERCHIERTESACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 29. November 2002	Prüfer Rosborough, J
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 Patendokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P/AC03)

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

EP 02 02 3993

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

29-11-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3905590	A	03-05-1990	DE 3905590 A1	03-05-1990
EP 0297370	A	04-01-1989	DE 3721841 A1	12-01-1989
			EP 0297370 A2	04-01-1989
			JP 1021166 A	24-01-1989
US 4809474	A	07-03-1989	KEINE	
GB 996807	A	30-06-1965	KEINE	
DE 3326621	A	07-02-1985	DE 3326621 A1	07-02-1985
WO 0248478	A	20-06-2002	AU 2191802 A	24-06-2002
			WO 0248478 A1	20-06-2002
EP 1031659	A	30-08-2000	GB 2347086 A	30-08-2000
			EP 1031659 A2	30-08-2000
DE 10159339	A	13-06-2002	DE 10159339 A1	13-06-2002
			DE 10159337 A1	13-06-2002
			DE 10159338 A1	13-06-2002
			DE 10159340 A1	06-06-2002
			DE 20121428 U1	31-10-2002
EP 0808712	A	26-11-1997	EP 0808712 A2	26-11-1997

EPO FORM P0461

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