

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 546/2007**

(51) Int. Cl.⁸: **E01B 3/46** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **06.04.2007**

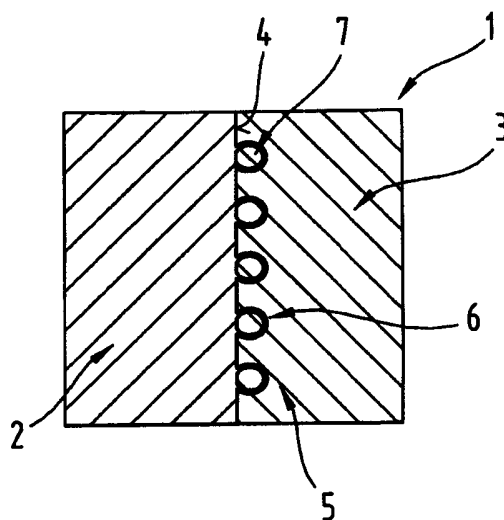
(43) Veröffentlicht am: **15.11.2008**

(73) Patentinhaber:

SEMPERIT AKTIENGESELLSCHAFT
HOLDING
A-1031 WIEN (AT)

(54) **BELAGSMATERIAL ZUR DIREKTEN ANBINDUNG AN EIN BETONBAUTEIL**

(57) Die Erfindung beschreibt ein Belagsmaterial (2) zur direkten Anbindung an ein Betonbauteil (3), umfassend eine Schicht (9) aus zumindest einem Polymer mit einer ersten Oberfläche (4) zur Anlage an den und Verbindung mit dem Betonbauteil (3), wobei diese Oberfläche (4) eine Oberflächenstrukturierung (5) aufweist. Die Oberflächenstrukturierung (5) ist durch zumindest annähernd kanalartige und/oder porenförmige Ausnehmungen (8) bzw. zumindest annähernd kanalartige Erhebungen (6) gebildet.

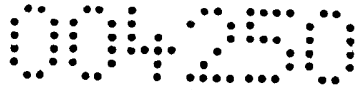


004250

Zusammenfassung

Die Erfindung beschreibt ein Belagsmaterial (2) zur direkten Anbindung an ein Betonbauteil (3), umfassend eine Schicht (9) aus zumindest einem Polymer mit einer ersten Oberfläche (4) zur Anlage an den und Verbindung mit dem Betonbauteil (3), wobei diese Oberfläche (4) eine Oberflächenstrukturierung (5) aufweist. Die Oberflächenstrukturierung (5) ist durch zumindest annähernd kanalartige und/oder porenförmige Ausnehmungen (8) bzw. zumindest annähernd kanalartige Erhebungen (6) gebildet.

(Fig. 1)

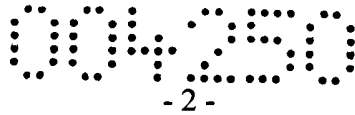


Die Erfindung betrifft ein Belagsmaterial zur direkten Anbindung an ein Betonbauteil, umfassend eine Schicht aus zumindest einem Polymer mit einer ersten Oberfläche zur Anlage und Verbindung mit dem Betonbauteil, wobei diese Oberfläche eine Oberflächenstrukturierung aufweist, ein Betonbauteil mit einem Belagsmaterial, das an zumindest einer Bauteiloberfläche angeordnet und mit dieser verbunden ist, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Betonbauteils, der an zumindest einer Oberfläche mit einem Belagsmaterial versehen ist, bei dem die Betonmischung in eine Schalung gegossen und ausgehärtet wird.

Betonbauteile werden aus verschiedensten Gründen mit Polymerschichten versehen. Insbesondere sollen diese Polymerschichten einerseits den Betonbauteil selbst vor Umgebungseinflüssen schützen, um damit eine längere Gebrauchsdauer dieses Betonbauteils zu erhalten. Andererseits ist es aber auch oft erforderlich einen direkt Kontakt der Umgebung mit dem Betonbauteil zu verhindern, also die Umgebung selbst zu schützen.

Für diese Zwecke werden einerseits Anstriche aus Polymerdispersionen verwendet. Diese haben jedoch den Nachteil, dass sie erst vor Ort, also bei Einbau des Betonbauteils, angebracht werden, sodass also der Vorfertigungsgrad des Betonbauteils verringert ist.

Es sind auch Verbundsysteme bekannt, bei denen ein Betonbauteil mit einer Elastomerschicht verbunden wird. Beispielsweise ist aus dem Gleisbau bekannt, Betonschwellen mit einer so genannten Besohlung zu versehen. Bei hoher Belastung des Gleissystems kommt es nämlich aufgrund der hohen Druckbeanspruchungen im Schotter zur Zerstörung des Schotters und zur Verschlechterung der Gleislage. Der Grund dafür liegt darin, dass die Schotterkörner die Betonschwellen im eingebauten Zustand nur punktuell berühren, sodass es an diesen Berührungsflächen bei der Überfahrt von Schienenfahrzeugen zu großen lokalen Belastungen kommt. Durch den Einsatz von Schwellenbesohlungen, welche ausrei-



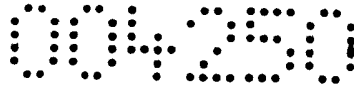
chend elastische Eigenschaften haben müssen, kann die Druckbeanspruchung des Schotter, speziell im Kontaktbereich zwischen Schwelle und Schotter, verringert werden, da die Berührungsfläche insofern vergrößert wird, als es den Schotterkörnern ermöglicht wird, sich in diese Schwellenbesohlung einzudrücken, analog wie dies bei Holzschwellen der Fall ist, welche an sich bereits ausreichend „elastisch“ sind, um das Eindringen der Schotterkörner zu ermöglichen. Darüber hinaus wirken diese Schwellenbesohlungen aber auch als Schallschutzelemente, da sie die direkte Weiterleitung von Schallwellen aus der Beton Schwelle in die Schotterbettung reduzieren.

In allen Fällen in denen also ein Betonbauteil mit einer Elastomermatte versehen wird ist es wichtig, dass diese Elastomermatte eine ausreichend gute Haftung am Betonbauteil aufweist, um einer Delamination vorzubeugen. Eine Möglichkeit dies zu erreichen ist beispielsweise die Elastomermatte mit dem Betonbauteil zu verkleben. Es kann dabei jedoch der Umstand auftreten dass bei höheren Temperaturen diese Klebeschicht erweicht und somit die Haftfestigkeit der Elastomermatte am Betonbauteil verringert wird.

Weiters ist aus dem Stand der Technik bekannt, derartige Elastomermatten über mechanische Befestigungen mit dem Betonbauteil zu verbinden.

So beschreibt zum Beispiel die DE 202 15 101 U eine Bahnschwelle mit einem Betonkörper und mindestens einer unterseitig am Betonkörper angeordneten elastischen Kunststoffschicht. Zwischen dem Betonkörper und dieser Kunststoffschicht ist eine Wirrfaserschicht, insbesondere eine Vliesschicht, vorzugsweise eine Geotextilschicht, angeordnet, die an dem Beton des Betonkörpers haftet und flächig mit der mindestens einen elastischen Kunststoffschicht verbunden ist. Es werden dabei also die Fasern dieser Zwischenschicht verwendet um eine mechanische Verankerung über diese Fasern im Betonbauteil zu erreichen, wobei ein Mikroformschluss entsteht. Nachteilig ist daran jedoch, dass eine weitere Schicht für die Anordnung der Elastomerschicht erforderlich ist.

Aus der Firmendruckschrift „Besohlte Schwellen im Schotteroberbau“ der „Getzner Werkstoffe“ sind Betonschwellen bekannt, welche als Halbteile mit Montagegitter gefertigt werden. Das Montagegitter, welches in der Schwellensohle integriert ist, dient zur Befestigung der Sohle an der Schwelle. Es wird bei der Herstellung der Schwellen in den Frisch-

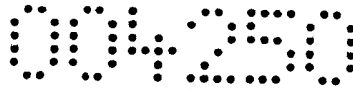


beton eingerüttelt. Es ist damit aber wiederum ein erhöhter Aufwand in der Herstellung der Besohlung selbst erforderlich.

Die DE 10 2004 011 610 A beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines Verbundsystems zwischen Beton und einem hochpolymeren elastischen Material. Dabei wird im Spritzgießverfahren oder mittels Pressen das hochpolymere elastische Material mit einer gesondert hergestellten geometrischen Oberflächenmodifizierung als Urform versehen, die als noppen- und/oder rippenförmige Erhebungen ausgeformt ist. Nach Abkühlung der Urform werden mit einem Heißumformwerkzeug die noppen – und/oder rippenförmigen Erhebungen mit leicht pressendem Druck zu pilzförmigen und/oder T-förmigen und/oder abgekröpften Erhebungen umgeformt. Dadurch erhalten die Erhebungen im oberen Bereich einen größeren Durchmesser. Es ist also auch damit wiederum ein mehrschrittiges Herstellungsverfahren verbunden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Möglichkeit zu schaffen mit der ein Belagsmaterial mit einem Betonbauteil einfach verbunden werden kann.

Die Aufgabe der Erfindung wird jeweils eigenständig durch das eingangs genannte Belagsmaterial, bei dem die Oberflächenstrukturierung durch zumindest annähernd kanalartige und/oder porenförmige Ausnehmungen bzw. zumindest annähernd kanalartige Erhebungen gebildet ist, weiters durch den Betonbauteil, welcher mit dem erfindungsgemäßen Belagsmaterial versehen ist sowie durch das Verfahren nach dem das erfindungsgemäße Belagsmaterial mit dem Betonbauteil verbunden wird, gelöst. Von Vorteil ist dabei, dass der Beton in diese, gegebenenfalls durchgängigen, d.h. nicht unterbrochenen, kanalartigen bzw. porenförmigen Ausnehmungen bzw. Erhebungen großflächig einfließen kann und somit eine große Oberfläche zur Herstellung der Verbindung zur Verfügung gestellt ist. Es ist dabei weiter von Vorteil, dass dieses Belagsmaterial kontinuierlich hergestellt werden kann, so dass keine weiteren Umformungsschritte bzw. Bearbeitungsschritte vor der Verbindung mit dem Betonbauteil erforderlich sind, wodurch entsprechende Kostenvorteile realisierbar sind. Zu dem erfolgt die Verbindung im Wesentlichen durch mechanische Vorkehrungen an dem Belagsmaterial, sodass im Hinblick auf den Betonbauteil nicht Rücksicht auf spezielle Materialverträglichkeiten genommen werden muss. Mit Hilfe des



Verfahrens kann somit ein fertiger Betonbauteil zur Verfügung gestellt werden, der ohne weitere Bearbeitung sofort verwendbar ist.

Die kanalartigen Ausnehmungen können sich dabei bis in die Stirnseite(n) des Belagsmaterials erstrecken bzw. ist es möglich dass diese Ausnehmungen im Bereich der Stirnseite(n) geschlossen ausgebildet sind, z.B. zusammengewalzt sind.

Die zumindest annähernd porenförmigen Ausnehmungen können einen mittleren Durchmesser an der äußeren Oberfläche des Belagsmaterials aufweisen, der ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 0,2 mm und einer oberen Grenze von 10 mm. Es kann damit das Haftvermögen des Belagsmaterials an den Betonbauteil durch Auswahl einer Porengröße aus diesem Bereich entsprechend beeinflusst werden. Es ist somit möglich, bei Überbeanspruchung des Belagsmaterials vorzusehen, dass die Verbindungsstelle zum Betonbauteil als eine Sollbruchstelle fungiert, wodurch sich das Belagsmaterial gegebenenfalls ablösen kann und somit die auf dieses wirkenden Kräfte nicht im gesamten Ausmaß in den Betonbauteil eingetragen werden. Für Poren mit einer Porengröße unterhalb von 0,2 mm im Bereich der äußeren Oberfläche des Belagsmaterials hat sich gezeigt, dass das Betonmaterial nur mehr ungenügend in diese Poren einfließt. Für Poren mit einem größeren Durchmesser als 10 mm konnte beobachtet werden, dass sich die Haftfestigkeit wieder verringert. Dies liegt wahrscheinlich daran, dass die für die Verbindungsbildung zur Verfügung stehende Fläche mit größer werdenden Poren verringert wird.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass unter mittlerem Durchmesser das arithmetische Mittel verstanden wird, sodass es also im Rahmen der Erfindung durchaus möglich ist, dass einzelne Poren einen Durchmesser aufweisen, der unterhalb bzw. oberhalb der angegebenen Grenzen liegt. Die überwiegende Mehrzahl der Porendurchmesser an der Oberfläche liegt jedoch im angegebenen Bereich.

Von Vorteil ist weiters, wenn die Poren an dieser äußeren Oberfläche des Belagsmaterials einen mittleren Durchmesser aufweisen, der ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 0,5 mm und einer oberen Grenze von 8 mm, insbesondere aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 2 mm und einer oberen Grenze von 5 mm.



Es ist weiters möglich, dass ein zur äußeren Oberfläche paralleler Durchmesser, der zumindest annähernd porenförmigen Ausnehmungen in Richtung von der ersten Oberfläche in das Schichtinnere des Belagsmaterials größer wird. Es wird damit eine Art Hinterschneidung erreicht, wodurch ein zusätzlicher „Verkrallungseffekt“ für die Verbindung des Belagsmaterials mit dem in diese Poren eingeflossenen Beton des Betonbauteils erreicht wird.

Es ist auch möglich, die Schicht aus einem Integralschaum zu bilden, wobei dieser nach einer Weiterbildung im Bereich der ersten Oberfläche, also im Bereich jener Oberfläche, wo die Oberflächenstrukturierungen vorgesehen sind, Poren mit einem großen Durchmesser aufweisen kann, wohingegen an der zweiten, der äußeren Oberfläche, welche nicht für die Verbindung mit einem Betonbauteil vorgesehen ist, keine bzw. sehr wenige Poren sind bzw. diese Oberfläche geschlossen ist. Ein derartiger Integralschaum zeichnet sich dadurch aus, dass die Dichte in Richtung auf die geschlossene Oberfläche zunimmt. Durch die geschlossene Oberfläche kann einerseits das Eindringen von Schmutz und von Flüssigkeiten in das Belagsmaterial verhindert werden und damit auch verhindert werden, dass damit das Gewicht dieses Belagsmaterials verändert wird. In der Folge kann damit verhindert werden, dass das Schwingungsverhalten bzw. Schalldämpfungsverhalten des Belagsmaterials durch äußere störende Einflüsse beeinträchtigt wird. Des Weiteren kann durch den Dichteanstieg das Schwingungs- bzw. Schalldämpfungsverhalten über den Querschnitt des Belagsmaterials verändert werden, sodass ein breiteres Spektrum an Frequenzen abgedeckt werden kann. Es ist damit auch eine kraft- und/oder formschlüssige Verbindung mit der Betonschwelle möglich.

Für den Fall, dass mit dem Belagsmaterial auch ein weiterer Betonbauteil verbunden ist, wie dies weiter unter ausgeführt wird, besteht die Möglichkeit, diesen Integralschaum derart auszubilden, dass an beiden Oberflächen die Oberflächenstrukturierungen in Form von Poren vorhanden sind, wobei der Durchmesser dieser Poren in Richtung auf die Schichtmitte hin abnimmt und somit die Dichte in dieser Richtung zunimmt.

Zur Erhöhung der Haftfestigkeit bzw. der Vergrößerung des „Verkrallungseffektes“ des Betonbauteils mit dem Belagsmaterial, können die zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen im Bereich der ersten Oberfläche, also jener Oberfläche, über die die Verbin-



dung mit dem Betonbauteil hergestellt wird, eine Hinterschneidung aufweisen. Es wird damit eine kraftschlüssige Verbindung hergestellt.

Es ist weiters möglich, dass die zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen bzw. Erhebungen in Richtung ihrer Längserstreckung zur Ausbildung von Kanalteilstücken unterbrochen sind. Es wird damit ebenfalls die Verbindungsbildung zum Betonbauteil verbessert, insbesondere wenn im Falle von kanalartigen Ausnehmungen die Stirnflächen ebenfalls eine Hinterschneidung aufweisen, also beispielsweise in Form „länglicher Poren“ ausgebildet sind bzw. im Fall von den kanalartigen Erhebungen wird damit zusätzlich erreicht, dass das Betonmaterial leichter in dieser Kanäle einfließen kann.

Zur Verbesserung des Einfließeffektes für das Betonmaterial kann vorgesehen sein, dass die Kanalteilstücke eine Länge aufweisen, die ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 30 % und einer oberen Grenze von 70 % der Gesamtlänge der diese Kanalteilstücke bildenden kanalartigen Ausnehmungen bzw. Erhebungen. Es kann damit zudem erreicht werden, dass im Falle von möglicherweise auftretenden fehlerhaften Verbindungen diese auf einen engeren Bereich begrenzt werden.

Zur Verbesserung dieser Effekte können diese Kanalteilstücke eine Länge aufweisen, die ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 35 % und einer oberen Grenze von 65 % der Gesamtlänge der diese Kanalteilstücke bildenden kanalartigen Ausnehmungen bzw. Erhebungen, insbesondere eine Länge, die ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 40 % und einer oberen Grenze von 60 % der Gesamtlänge.

Insbesondere können diese Kanalstücke im Zusammenhang mit diesen Effekten eine Länge aufweisen, die ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 1 mm und einer oberen Grenze von 100 mm. Es ist auch möglich, dass diese Kanalteilstücke eine Länge aufweisen, die ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 10 mm und einer oberen Grenze von 80 mm, insbesondere ausgewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 20 mm und einer oberen Grenze von 50 mm.

Die zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen bzw. Erhebungen können in Art eines zumindest annähernd parallel zur Oberfläche verlaufenden Röhrenprofils ausgebildet

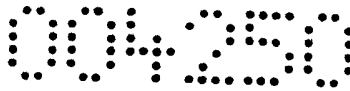
sein. Einerseits wird damit durch die Vermeidung scharfkantiger Übergänge das Einfließen des Betonmaterials erleichtert und der Füllgrad der Kanäle erhöht, andererseits wird bei der Ausführungsform „Erhebung“ damit eine Art Schlaufenbildung bzw. ein Formschluss erzielt, sodass also das eingeflossene Betonmaterial im Bereich dieser Kanalteilstücke großflächig von dem Polymer des Belagsmaterials umgeben ist. Es wird mit dieser Ausführungsvariante eine weitere Verbesserung des Verbindungssystems, d.h. der Ausreißfestigkeit des Belagsmaterials erzielt.

Dabei ist es von Vorteil, wenn diese Röhrenprofile über die Oberfläche vorspringend ausgebildet sind, wodurch wiederum ein besseres Einfließen des Betonmaterials erreicht wird.

Die zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen bzw. Erhebungen in Art eines Röhrenprofils können eine Höhe über der Oberfläche der Schicht aufweisen, die ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 2 mm und einer oberen Grenze von 20 mm. Unterhalb von 2 mm weisen die Kanäle im Falle der Erhebungen einen zu geringen Durchmesser auf, wodurch das Einfließen des Betonmaterials wiederum erschwert ist. Oberhalb von 20 mm kann es, insbesondere im Fall von elastomeren Ausbildungen des Belagsmaterials, dazu kommen, dass der Querschnitt dieser Kanäle während des Einfließens des Betonmaterials verändert wird und gegebenenfalls die schlaufenartig ausgebildete Oberflächenstrukturierung soweit zusammengedrückt wird, dass der Effekt des Einfließens des Betonmaterials zur Gänze verhindert wird.

Zumindest einzelne der zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen bzw. Erhebungen können einen zu den weiteren zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen bzw. Erhebungen des Belagsmaterials unterschiedliche Höhe aufweisen, wodurch die Entlüftung während des Einbringens des Betonmaterials auf dieses Belagsmaterial erleichtert wird.

Gemäß einer Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass eine zweite, der ersten Oberflächen gegenüberliegende Oberfläche der Schicht ebenfalls mit einer Oberflächenstrukturierung ausgebildet ist, sodass über diese weitere Oberfläche ein weiteres Betonbauteil mit diesem Belagsmaterial verbunden werden kann, und somit das Belagsmaterial als Puffer zwischen diesen beiden Betonbauteilen wirken kann.



Es ist dabei von Vorteil, wenn dieses Belagsmaterial einen Dichteverlauf mit zunehmender Dichte in das Schichtinnere des Belagsmaterials aufweist.

Zur Verbesserung der Verbindungseigenschaften des Belagsmaterials können die zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen bzw. Erhebungen neben einer linearen Ausführung auch rechtwinkelig zu einer äußeren Seitenkante, zick-zack-förmig und/oder bogen- bzw. wellenförmig über die erste und/oder zweite Oberfläche verteilt angeordnet sein. Es kann beispielsweise – in Zusammenschau mit den Kanalteilstücken – zwischen den Erhebungen und den Kanalteilstücken eine Art Schachbrettmuster ausgebildet werden, indem die Kanalteilstücke zumindest annähernd im rechten Winkel zu den Erhebungen verlaufen. Andererseits ist es auch möglich, dass die Kanalteilstücke einen zu den Erhebungen relativen Verlauf aufweisen, der abweichend von 90° ist, z.B. ausgewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 10° und einer oberen Grenze von 85° , insbesondere aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 20° und einer oberen Grenze von 75° , beispielsweise ausgewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 30° und einer oberen Grenze von 65° . Es kann damit die Kräfteverteilung im Verbindungsbereich Belagsmaterial/Betonbauteil entsprechend variiert werden.

Die Erhebungen und/oder Ausnehmungen können gerade, diese begrenzende Seitenwände aufweisen. Andererseits ist es auch möglich, dass zumindest einzelne, bevorzugt alle, dieser Seitenwände bombiert sind.

Je nach Bedarf der Haftfestigkeit des Belagsmaterials an dem Betonbauteil bzw. zur Anpassung an unterschiedliche Festigkeitsklassen des Betons bzw. Steifigkeiten des Betons während des Betonierens, können die zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen bzw. Erhebungen einen runden, ovalen, pilzkopfförmigen, T-förmigen, dreieckigen, viereckigen oder polygonalen Querschnitt aufweisen.

Es sei in diesem Zusammenhang erwähnt, dass sowohl hinsichtlich der Anordnung dieser Ausnehmungen bzw. Erhebungen bzw. Ausbildungen derselben, mehrere unterschiedliche Varianten, z.B. Ausnehmungen und/oder Erhebungen mit einem runden und/oder ovalen und/oder pilzkopfförmigen und/oder T-förmigen und/oder dreieckigen und/oder viereckigen und/oder polygonalen Querschnitt an einem Belagsmaterial verwirklicht sein können.



Das Belagsmaterial kann aus einem Elastomer oder einem Thermoplast gebildet sein. Es ist damit eine entsprechende Anpassbarkeit für die unterschiedlichsten Verwendungszwecke des Belagsmaterials möglich.

Insbesondere kann das Elastomer aus einer Gruppe ausgewählt sein, umfassend Naturkautschuk (NR), Styrol-Butadien-Kautschuk (SBR), Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM), Butadien-Kautschuk (BR), Nitrilkautschuk (NBR), Chloropren-Kautschuk (CR), chlorsulfoniertes Polyethylen (CSM) und Polyurethan (PUR) sowie Verschnitte oder Gemische daraus. Diese Elastomere eignen sich im besonderen Maße für die kontinuierliche Herstellung des Belagsmaterials und weisen zudem entsprechende Schwingungs- bzw. Dämpfungsverhalten auf. Darüber hinaus können damit harte Schläge auf das Betonbauteil von jener Seite, an welcher das Belagsmaterial angeordnet ist, vermieden werden, wodurch das Betonbauteil besser vor Zerstörung geschützt ist.

Es können dabei insbesondere Gemische bzw. Verschnitte aus Naturkautschuk und/oder Styrol-Butadien-Kautschuk und/oder Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk und/oder Butadien-Kautschuk und/oder Nitrilkautschuk und/oder Chloropren-Kautschuk und/oder chlorsulfoniertes Polyethylen und/oder Polyurethan mit Naturkautschuk und/oder Styrol-Butadien-Kautschuk und/oder Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk und/oder Butadien-Kautschuk und/oder Nitrilkautschuk und/oder Chloropren-Kautschuk und /oder chlorsulfoniertes Polyethylen und/oder Polyurethan verwendet werden.

Das Belagsmaterial, d.h. dessen Grundkörper, kann auch aus einem thermoplastischen Werkstoff gebildet sein, beispielsweise aus Polyethylen (PE), ultrahochmolekularem Polyethylen (PE-UHMW), Polypropylen (PP), einem Ethylvinylacetat-Copolymeren (EVA), einem Polyamid (PA), Polyvinylchlorid (PVC), Polyethylenterephthalat (PET), einem Polyurethan (PUR), Polytetrafluorethylen (PTFE) oder einem thermoplastischen Elastomer (TPE). Es sind auch hier wiederum Mischung aus den thermoplastischen Werkstoffen möglich, wie z.B. Polyethylen und/oder ultrahochmolekulares Polyethylen und/oder Polypropylen und/oder Ethylvinylacetat-Copolymeren und/oder Polyamid und/oder Polyvinylchlorid und/oder Polyethylenterephthalat und/oder Polyurethan und/oder Polytetrafluorethylen und/oder ein thermoplastisches Elastomer mit Polyethylen und/oder ultrahochmolekularem Polyethylen und/oder Polypropylen und/oder Ethylvinylacetat-



Copolymeren und/oder Polyamid und/oder Polyvinylchlorid und/oder Polyethylenterephthalat und/oder Polyurethan und/oder Polytetrafluorethylen und/oder einem thermoplastischen Elastomer.

Der Grundkörper kann ein Vollmaterial oder aufgeschäumt sein, z.B. ein EPDM Schaum sein. Es ist weiters möglich, dass der Grundkörper mit einer Verstärkung bzw. Bewehrung versehen ist, beispielsweise aus einem metallischen Werkstoff, wie z.B. aus Stahl, Messing, oder dgl., und/oder einem Faserwerkstoff, insbesondere in Form von Kurzfasern mit einer Faserlänge, die beispielsweise ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 5 mm und einer oberen Grenze von 50 mm. Die Fasern, z.B. Stapelfasern, können ausgewählt sein aus einer Gruppe umfassend Textil-, Polyethylen-, Polypropylen-, Polyamid-, Polyacrylnitril- und Polyesterfasern, wobei Gemische aus diesen Fasertypen möglich sind. Die Fasern können weiters zumindest annähernd homogen in dem Grundkörper verteilt vorliegen bzw. ist es möglich die Verteilung in Form eines Gradienten vorzunehmen.

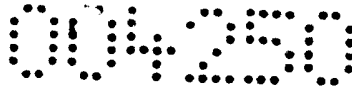
Die Verstärkung kann weiters flächig, stangen- oder gitterförmig ausgebildet sein.

Das Belagsmaterial kann zumindest eine, einen Hohlraum bildende Kammer aufweisen, wodurch das Schwingungs- und/oder Schalldämpfungsverhalten des Belagsmaterials gesteuert beeinflusst werden kann. Darüber hinaus lässt sich auch die Kompressibilität dieses Belagsmaterials damit beeinflussen. Die Kammer kann offen oder geschlossen ausgebildet sein.

Für das Schalldämpfungsverhalten ist es dabei von Vorteil, wenn die Kammer mit zumindest einem Füllmaterial zumindest teilweise gefüllt ist, beispielsweise unter Ausbildung eines so genannten „Feder-Masse-Systems“.

Der Hohlraum kann an der bzw. den Stirnseite(n) offen ausgebildet sein. Ebenso ist es im Rahmen der Erfindung möglich zumindest eine der stirnseitigen Öffnungen zu verschließen bzw. verschlossen auszubilden, z.B. indem die Seitenwände der Kammern in diesem Bereich miteinander verklebt oder zusammengewalzt werden.

Die Füllmaterialien können ausgewählt sein aus einer Gruppe umfassend Granulate, Gewirke, Pulver, Pasten und/oder Mischungen daraus.



Die Schicht aus dem Belagsmaterial kann eine Schichtdicke aufweisen, ausgewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 2 mm und einer oberen Grenze von 50 mm. Insbesondere kann diese Schichtdicke ausgewählt sein aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 5 mm und einer oberen Grenze von 40 mm, vorzugsweise aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 3 mm und einer oberen Grenze von 20 mm. Es kann damit ein entsprechendes Dämpfungsverhalten, insbesondere Schalldämpfungsverhalten dieser Schicht erreicht werden.

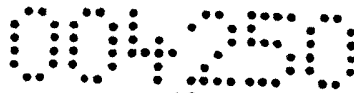
Die Schicht selbst kann einteilig ausgebildet sein, mit entsprechenden Vorteilen im Hinblick auf die Herstellung des Belagsmaterials bzw. ist es möglich, dass dieser Grundkörper mit zumindest einer weiteren Schicht, z.B. einer Deckschicht, verbunden ist, die im Vergleich zur Schicht unterschiedlicher Eigenschaften aufweist, sodass wiederum beispielsweise die Ausbildung eines „Feder-Masse-Systems“ zu Schalldämpfungszwecken erreicht werden kann. Es kann damit dem Belagsmaterial ein besserer Widerstand gegen Abrasion bzw. können der Schwellenbesohlung mit dieser Schicht Gleiteigenschaften verliehen werden.

Die nach außen weisende Oberfläche der Schicht kann glatt bzw. geschlossen ausgeführt sein, ebenso ist es möglich, dass diese Oberfläche ebenfalls eine Oberflächenstrukturierung aufweist, z.B. in Form von Erhebungen bzw. Ausnehmungen bzw. Poren.

Ebenso ist es möglich, dass die dem Grundkörper des Belagsmaterials zugewandte Oberfläche glatt oder mit einer bzw. den Oberflächenstrukturierungen ausgebildet ist.

Es ist dabei insbesondere von Vorteil, wenn die weitere Schicht im Vergleich zur ersten Schicht weicher ist, sodass also über die harte Schicht des Belagsmaterials die Verbindung mit dem Betonbauteil erfolgt und diese Verbindung im Vergleich zu weichelastischen Schichten dauerhafter ist, insbesondere da damit die Oberflächenstrukturierung durch den einfließenden Beton nicht zusammengedrückt wird, und kann über die weiche Schicht das Schalldämpfungsverhalten entsprechend beeinflusst werden.

Dazu ist es möglich, dass diese weitere Schicht durch ein weiteres Polymer, insbesondere ein weiteres Elastomer, bevorzugt ausgewählt aus den obenstehend angeführten Elastomeren (NR, SBR, EPDM, BR, CR, CSM, PUR), gebildet ist bzw. kann diese auch durch ei-

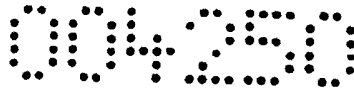


nen Faserwerkstoff gebildet sein. Durch dessen Weichheit bzw. die Ausgestaltung als weiches Polymer ist somit auch bei der Ausführungsvariante Schwellenbesohlung eine größere Kontaktfläche zwischen Schotterbett und Schwelle möglich, wodurch wiederum die einzelnen Schotterkörner besser vor Zerstörung geschützt werden können.

Der Faserwerkstoff kann dabei durch ein Gewirke in Form eines Vlieses oder Filzes oder durch ein Gewebe bzw. einen Kord gebildet sein. Es kann damit eine gute Anbindung und Haftung dieser weiteren Schicht an die/der erste(n) Schicht, d.h. dem Grundkörper des Belagsmaterials erzielt werden, beispielsweise wiederum durch mechanische Verankerung der Fasern der weiteren Schicht in der ersten Schicht, beispielsweise indem die erste Schicht auf die weitere Schicht aufextrudiert wird, sodass also diese Fasern in das noch weiche Material der ersten Schicht eindringen können bzw. kann im fließfähigen Zustand des Werkstoffes für die erste Schicht dieser in Gewebezweischenräume einlaufen.

Für die Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse bzw. für die mechanische Belastbarkeit dieses Verbundwerkstoffes ist es von Vorteil, wenn der Faserwerkstoff Fasern umfasst, die ausgewählt sind aus einer Gruppe umfassend Polyethylen-, Polypropylen-, Polyamid-, Polyacrylnitril- und Polyesterfasern, wobei auch hier wiederum Gemische aus diesen Fasertypen möglich sind. Es sind also beispielsweise Mischfaserwerkstoffe möglich, die zirka 50 % Polyethylen und zirka 50 % Polyamid bzw. Polyesterfasern umfassen, um beispielsweise das Temperaturverhalten dieses Faserwerkstoffes zu beeinflussen. Selbstverständlich sind auch andere Zusammensetzungen als diese 50/50-Zusammensetzung möglich.

Diese weitere Schicht kann auch aus einem thermoplastischen Werkstoff gebildet sein, beispielsweise aus Polyethylen (PE), ultrahochmolekularem Polyethylen (PE-UHMW), Polypropylen (PP), einem Ethylenvinylacetat-Copolymeren (EVA), einem Polyamid (PA), Polyvinylchlorid (PVC), Polyethylenterephthalat (PET), einem Polyurethan (PUR), Polytetrafluorethylen (PTFE) oder einem thermoplastischen Elastomer (TPE). Es sind auch hier wiederum Mischung aus den thermoplastischen Werkstoffen möglich, wie z.B. Polyethylen und/oder ultrahochmolekulares Polyethylen und/oder Polypropylen und/oder Ethylenvinylacetat-Copolymeren und/oder Polyamid und/oder Polyvinylchlorid und/oder Polyethylenterephthalat und/oder Polyurethan und/oder Polytetrafluorethylen und/oder ein thermoplastisches Elastomer mit Polyethylen und/oder ultrahochmolekularem Polyethylen



und/oder Polypropylen und/oder Ethylvinylacetat-Copolymeren und/oder Polyamid und/oder Polyvinylchlorid und/oder Polyethylenterephthalat und/oder Polyurethan und/oder Polytetrafluorethylen und/oder einem thermoplastischen Elastomer.

Diese zumindest eine Schicht kann ein Vollmaterial oder aufgeschäumt sein.

Zur besseren Entlüftung während des Betonierens kann das Belagsmaterial zumindest eine, vorzugsweise mehrere diese Schicht(en) durchdringende Ausnehmungen aufweisen.

Entsprechend gute Hafteigenschaften bzw. Verbindungseigenschaften werden erzielt, wenn sich die zumindest annähernd kanalartigen und/oder porenförmigen Ausnehmungen bzw. zumindest annähernd kanalartigen Erhebungen über einen Anteil der Oberfläche bzw. der Oberflächen erstrecken, der ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 20 % und einer oberen Grenze von 80 %, bezogen auf das gesamte Ausmaß der Oberfläche. Insbesondere kann dieser Anteil ausgewählt sein aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 30 % und einer oberen Grenze von 70 %, vorzugsweise mit einer unteren Grenze von 40 % und einer oberen Grenze von 60 %.

Im Hinblick auf die Verbesserung der Verhinderung der Verformung dieser Oberflächenstrukturierungen im Bereich der Verbindungsbildung mit dem Betonbauteil kann das Belagsmaterial zumindest in diesem Verbindungsbereich ein statisches Bettungsmodul nach DIN 45673-1 (Steifigkeit pro Fläche) aufweisen, das ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von $0,01 \text{ N/mm}^3$ und einer oberen Grenze von $0,5 \text{ N/mm}^3$. Das Bettungsmodul kann insbesondere ausgewählt sein aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von $0,05 \text{ N/mm}^3$ und einer oberen Grenze von $0,3 \text{ N/mm}^3$, beispielsweise ausgewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von $0,08 \text{ N/mm}^3$ und einer oberen Grenze von $0,25 \text{ N/mm}^3$.

Das Belagsmaterial kann in einem ersten Randbereich eine Nut und in einem zweiten Randbereich eine Feder aufweisen, um damit mit dem Belagsmaterial einen größeren Flächenbereich durchgehend abdecken zu können.

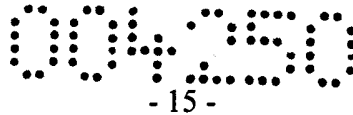
Weiters kann das Belagsmaterial eine bombierte Oberfläche zur Ausbildung eines Entlüftungssystems für die beim Betonieren eingeschlossene Luft aufweisen.

Es ist weiters von Vorteil, wenn bei der Durchführung des Verfahrens eine Schalung verwendet wird, die im Bereich des Bodens mit Entlüftungsöffnungen versehen ist, da damit wiederum das Entweichen der während des Einfließens des Betons in die Schalung eingeschlossenen Luft erleichtert bzw. verbessert wird und damit die Kontinuität der Eigenschaften des Betonbauteils verbessert werden.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Fig., die nicht beschränkend für den Schutzzumfang der Erfindung zu sehen sind, beschrieben.

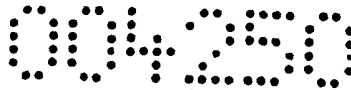
Es zeigen jeweils in schematisch vereinfachter Darstellung:

- Fig. 1 ein Verbundsystem im Querschnitt, bestehend aus dem Belagsmaterial und einem damit verbundenen Betonbauteil;
- Fig. 2 eine Ausführungsvariante des Verbundsystems nach Fig. 1 im Querschnitt;
- Fig. 3 eine weitere Ausführungsvariante des Verbundsystems nach Fig. 1 im Querschnitt;
- Fig. 4 eine erste Ausführungsvariante des Belagsmaterials in Schrägansicht;
- Fig. 5 die Draufsicht auf ein Belagsmaterial mit schematischer Andeutung von über die Oberfläche des Belagsmaterials verteilten Oberflächenstrukturierungen;
- Fig. 6 eine Ausführungsvariante zu Fig. 5;
- Fig. 7 eine Ausführungsvariante zu Fig. 5;
- Fig. 8 unterschiedliche Formen der Oberflächenstrukturierungen;
- Fig. 9 ein Verbundsystem bestehend aus einem Belagsmaterial sowie zwei daran angeordneten Betonbauteilen im Querschnitt;
- Fig. 10 die Ausbildung des Verbundsystem als Schwellenbesohlung;
- Fig. 11 ein Verbundsystem bestehend aus zwei über das Belagsmaterial miteinander verbundenen Schwellen;



- Fig. 12 eine Ausführungsvariante des Verbundsystem im Querschnitt;
- Fig. 13 eine Ausführungsvariante des Verbundsystems im Querschnitt;
- Fig. 14 ein Belagsmaterial mit eingelagerten Kammern im Querschnitt;
- Fig. 15 ein mehrteilig ausgebildetes Belagsmaterial im Querschnitt;
- Fig. 16 ein Belagsmaterial als Schaum ausgebildet im Querschnitt;
- Fig. 17 eine Ausführungsvariante des Belagsmaterials bestehend aus einer Schaumschicht mit Oberflächenstrukturierungen im Querschnitt.
- Fig. 18 eine Ausführungsvariante eines Belagsmaterials;
- Fig. 19 das Belagsmaterial nach Fig. 18 in Draufsicht geschnitten nach der Linie 18-18 in Fig. 18;
- Fig. 20 eine Ausführungsvariante des Belagsmaterials in Draufsicht mit Schräg verlaufenden kanalartigen Ausnehmungen;
- Fig. 21 eine Ausführungsvariante eines Belagsmaterials in Seitenansicht mit bombierten Seitenflächen der stegartigen Erhebungen;
- Fig. 22 eine Ausführungsvariante eines Belagsmaterials in Frontansicht mit bombierter Oberfläche;
- Fig. 23 eine Ausführungsvariante eines Belagsmaterials in Frontansicht mit bombierter Oberfläche;
- Fig. 24 eine Ausführungsvariante eines Belagsmaterials in Frontansicht mit welliger Oberfläche;
- Fig. 25 eine Ausführungsvariante eines Belagsmaterials in Frontansicht mit einer Nut/Feder Ausbildung.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen



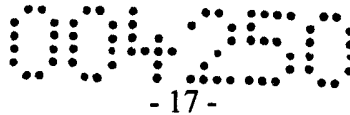
werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Fig. bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mit umfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereich beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1 oder 5,5 bis 10.

Fig. 1 zeigt ein Verbundsystem 1 umfassend ein Belagsmaterial 2, sowie einen Betonbauteil 3. Das Belagsmaterial 2 weist an einer dem Betonbauteil 3 zugekehrten ersten Oberfläche 4 eine Oberflächenstrukturierung 5 auf. Über diese Oberfläche 4 sowie die Oberflächenstrukturierung 5 ist dieses Belagsmaterial 2 mit dem Betonbauteil 3 verbunden, insbesondere formschlüssig und/oder kraftschlüssig verbunden.

Die Oberflächenstrukturierung 5 ist bei dieser Ausführungsvariante des Verbundsystems 1 in Form von kanalartigen Erhebungen 6 ausgebildet, welche über die Oberfläche 4 vorragen. Die Oberflächenstrukturierungen 5 sind – im Querschnitt betrachtet – schlaufenartig ausgebildet, sodass Kanäle 7 entstehen. Diese Kanäle 7 sind zumindest großteils mit dem Beton des Betonbauteils 3 gefüllt, wodurch eine mechanische Verankerung des Belagsmaterials 2 an dem Betonbauteil 3 erfolgt.

Fig. 2 zeigt eine Ausführungsvariante des Verbundsystems 1. Wiederum besteht dieses aus dem Belagsmaterial 2 und dem Betonbauteil 3. Letzterer ist im Vergleich zum Betonbauteil 3 nach Fig. 1 größer ausgeführt, als das Belagsmaterial 2, wodurch verdeutlicht werden soll, dass es im Rahmen der Erfindung nicht zwingend notwendig ist, dass das Belagsmaterial 2 und das Betonbauteil 3 – im Querschnitt betrachtet – gleiche Abmessungen hinsicht-



lich ihrer Höhe bzw. Breite aufweisen müssen. Vielmehr können beliebig ausgestaltete Betonbauteile 3 mit dem Belagsmaterial 2 verbunden werden, wie dies auch Fig. 3 darstellen soll.

Es ist auch nicht zwingend erforderlich, dass die Verbindungsfläche zwischen dem Belagsmaterial 2 und dem Betonbauteil 3 eben ausgebildet ist, ebenso kann diese gewölbt, polygonal etc. sein.

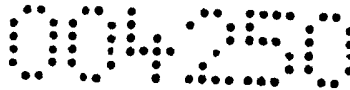
Die Oberflächenstrukturierung 5 ist bei dieser Ausführungsvariante als zumindest annähernd kanalartige Ausnehmungen 8, das heißt, Vertiefungen im Belagsmaterial 2, das heißt, in einer dieses bildenden Schicht 9 als Grundkörper des Belagsmaterials 2, ausgebildet. Der Querschnitt dieser zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen 8 ist im Wesentlichen rechteckförmig ausgebildet, wobei im Bereich der Oberfläche 4 des Belagsmaterials 2 Hinterschneidungen 10 ausgebildet sind, sodass sich also der Querschnitt dieser kanalartigen Ausnehmungen 8 in Richtung auf den Kern 11 der Schicht 9 im oberflächennahen Bereich erweitert.

Die kanalartigen Ausnehmungen 8 verlaufen bei dieser Ausführungsvariante des Verbundsystems 1 zumindest annähernd parallel hinsichtlich ihrer Längserstreckung zur Oberfläche 4 des Belagsmaterials. Dieser Verlauf kann auch bei sämtlichen weiteren Varianten der Erfindung ausgebildet sein.

Bei der Ausführungsvariante des Verbundsystems 1 nach Fig. 3 ist die Oberflächenstrukturierung 5 ebenfalls in Form von zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen 8 ausgebildet, wobei zum Unterschied zur Ausführungsvariante nach Fig. 2, diese Ausnehmungen 8 zumindest annähernd vertikal zur Oberfläche 4 des Belagsmaterials 2 verlaufen.

Diese Ausnehmungen 8 können unterschiedliche Querschnitte aufweisen, bspw. rund, oval, 4-eckig, rechteckig oder polygonal, etc.

Das Verbundsystem 1 eignet sich für unterschiedlichste Anwendungen. Einerseits ist es bspw. möglich, damit Behälter aus Beton in Biogasanlagen bzw. Kläranlagen auszukleiden, sodass der Beton, nachdem in diesen Anlagen sehr häufig Medien vorhanden sind, die korrosiv auf Beton, insbesondere Stahlbeton, wirken, geschützt ist. Auch die Auskleidung



von bspw. Wasserrohren mit derartigen Belagssystemen ist denkbar, sodass diese Wasserrohre über einen längeren Zeitraum benutzbar sind. Dies trifft auch für Wassertanks zu.

Andererseits ist es auch möglich, die Betonbauteile 3 z.B. als Lärmschutzwände bzw. generell als Schutzwände auszuführen, wobei die dem Verkehr zugewandte Oberfläche dieser Schutzwände mit dem Belagsmaterial 2 versehen sein kann, um damit einen gewissen Schutz bei einem Aufprall eines Pkws zu haben bzw. um damit die Folgen dieses Aufpralls abzumindern.

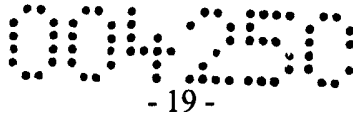
Auch Abdichtungen an sich wie bspw. von Balkonen oder Terrassen gegen eindringende Feuchtigkeit, sind mit diesem Verbundsystem möglich. In diesem Fall ist es von Vorteil, wenn das Belagsmaterial 2 gegenüber dem Betonbauteil 3 um eine gewisse Länge versetzt angeordnet ist, sodass ein Überlappungsbereich entsteht, der mit einem weiteren Betonbauteil überlappend ausgebildet werden kann, sodass also Stoßfugen der Betonbauteile 3 von dem Belagsmaterial 2 überdeckt werden. Dieser Versatz kann einerseits linear aber auch zweidimensional ausgeführt sein.

Auch die Herstellung von Dehnfugen, wie dies später noch näher beschrieben ist, ist mit dem erfindungsgemäßen Belagsmaterial möglich, wenn an diesem zwei Betonbauteile 3 angeordnet und miteinander verbunden sind.

Schließlich sind auch Ausführungen in Form von Schwellenbesohlungen von Betonschwellen möglich, wobei diese Betonschwellen als einfache Schwellen, als Rahmenschwellen, Ohrenschwellen, U-Schwellen, etc. ausgeführt sein können.

Bei all diesen Anwendungen ist es von Vorteil, dass damit die Beständigkeit des Betons ohne zusätzliches Anstrichmittel erhöht werden kann. Bei Schwellenbesohlungen bietet sich darüber hinaus, wie dies einleitend ausgeführt wurde, die Möglichkeit, die Belastung des Schotterbettes zu verringern.

Bei der Ausführungsvariante nach Fig. 3 ist strichliert dargestellt, dass die kanalartigen Ausnehmungen 7 an ihrem Ende, welches in das Betonbauteil 3 hineinragt, mit einem Wulst 12 versehen sein können, um damit wiederum eine Art Hinterschneidung auszubilden und die Haftfestigkeit des Betons an dem Belagsmaterial 2 zu erhöhen. Dieser Wulst 12 kann einen beliebigen Querschnitt aufweisen.



Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich, derartige Wülste 12 bei anderen Ausführungsvarianten vorzusehen.

In Fig. 4 ist eine Ausführungsvariante des Belagsmaterials 2 im Vergleich zum Belagsmaterial 2 nach Fig. 1 gezeigt. Dabei sind die zumindest annähernd kanalartigen Erhebungen 6, welche - im Querschnitt betrachtet - wiederum schlaufenförmig ausgebildet sind, nicht als durchgängige Kanäle 7 ausgebildet, sondern sind diese in vorbestimmbaren Abständen unter Ausbildung von Kanalteilstücken 13 durchtrennt. Auch diese ragen wiederum über die Oberfläche 4 des Belagsmaterials 2 vor.

Durch diese Ausbildung mit Kanalteilstücken 13 wird es der flüssigen Betonmischung erleichtert, in die Kanäle 7 der Kanalteilstücke 13 einzufließen.

Diese Kanalteilstücke 13 können dabei in Reihe nebeneinander liegend ausgebildet sein oder, wie in Fig. 4 dargestellt, innerhalb zweier benachbarter Reihen gegeneinander versetzt angeordnet sein.

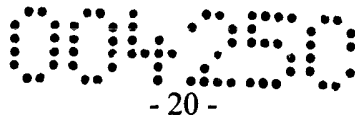
Die Fig. 5 bis 7 zeigen mögliche Verteilungen der zumindest annähernd kanalartigen Erhebungen 6 bzw. Ausnehmungen 8 über die Oberfläche 4 des Belagsmaterials 2.

Es sei darauf hingewiesen, dass es im Rahmen der Erfindung selbstverständlich möglich ist, an dieser Oberfläche 4 sowohl die zumindest annähernd kanalartigen Erhebungen 6 als auch die zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen 8 vorzusehen.

Wie Fig. 5 zeigt, können also diese Ausnehmungen 8 bzw. Erhebungen 6 zick-zackförmig, oder wie Fig. 6 zeigt, pfeilartig, oder wie Fig. 7 zeigt, in einer Mischung linear- und bogenförmig über diese Oberfläche 4 des Belagsmaterials 2 angeordnet sein.

Diese dargestellten Varianten stellen nur einige mögliche Ausführungen dar und sind selbstverständliche andere Geometrien im Rahmen der Erfindung denkbar.

Fig. 8 zeigt einen Querschnitt durch ein Belagsmaterial 2, welches als Oberflächenstrukturierung 5 verschiedenste Beispiele an möglichen Querschnitten für die zumindest annähernd kanalartigen Erhebungen 6 zeigt. So können diese Erhebungen 6 im Querschnitt betrachtet, zumindest annähernd quadratisch und/oder zumindest annähernd trapezförmig oder zumindest annähernd oval und/oder zumindest annähernd rund und /oder zumindest



annähernd T-förmig und/oder polygonal wie z.B. zumindest annähernd achteckförmig ausgebildet sein, sodass sich in ihrem Inneren der bereits erwähnte Kanal 7 befindet.

Diese Querschnitte bzw. Beispiele für derartige Querschnitte von Kanälen 7 können sowohl für durchgehende Erhebungen 6, das heißt, sich auf der Oberfläche 4 sich ohne Unterbrechung erstreckende Erhebungen 6 als auch für die Kanalteilstücke 13 nach Fig. 4 verwendet werden.

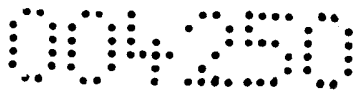
Selbstverständlich besteht im Rahmen der Erfindung auch die Möglichkeit, diese Querschnitte für die Ausnehmungen 8, bspw. nach Fig. 2 bzw. 3 auszubilden. Ebenso ist eine Verteilung entsprechend dem Beispiel nach den Fig. 5 bis 7 für derartige Querschnitte über die Oberfläche 4 des Belagsmaterials 2 möglich.

Wie in Fig. 8 weiters strichliert angedeutet, besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit eine zweite Oberfläche 14 des Belagsmaterials 2 mit derartigen, zumindest annähernd kanalartigen Erhebungen 6 auszubilden. Ebenso kann diese zweite Oberfläche 14, welche der ersten Oberfläche 4 gegenüberliegend ausgebildet ist, entsprechende Ausnehmungen 8 (nicht dargestellt) bzw. Kombinationen von Ausnehmungen 8 und Erhebungen 6 aufweisen.

Des Weiteren besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit auch weitere Oberflächen des Belagsmaterials 2 mit derartigen Oberflächenstrukturierungen 5 zu versehen.

In Fig. 9 ist eine mögliche Anwendung des Belagsmaterials 2 gezeigt, bei der sowohl an der ersten Oberfläche 4 als auch an der zweiten Oberfläche 14 ein Betonbauteil 3 bzw. ein Betonbauteil 15 angeordnet und über die in diesem Fall als zumindest kanalartigen Erhebungen 6 ausgebildete Oberflächenstrukturierung 5 mit dem Belagsmaterial 2 verbunden sind. Damit kann das Belagsmaterial z.B. als Puffer zwischen diesen beiden Betonbauteilen 3, 15 wirken bzw. kann gleichzeitig auch zur Vermeidung bzw. Verringerung von Körperschallübertragungen fungieren.

Fig. 10 zeigt einen Anwendungsfall des Belagsmaterials 2, bei dem der Betonbauteil 3 als Betonschwelle ausgebildet ist und somit das Belagsmaterial 2 eine so genannten Schwellenbesohlung bildet, um damit möglichen Schotterpressungen durch die Radlasten über die Betonschwelle auf das Schotterbett zu verringern. Schematisch angedeutet, in dieser Fig.



ist ein Gleisstrang 16, der sich auf der Oberseite des als Betonschwelle ausgebildeten Betonbauteils 3 angeordnet ist.

Obwohl bei diesem Anwendungsbeispiel wiederum eine zumindest annähernd schlaufenartige Ausbildung der Oberflächenstrukturierung 5 (im Querschnitt betrachtet) vorgesehen ist, sind natürlich sämtliche andere Querschnittsvarianten, welche bereits dargestellt wurden bzw. welche im Rahmen der Erfindung ebenfalls denkbar und ausführbar ist, mit umfasst und können somit diese schlaufenartigen Oberflächenstrukturierungen 5 auch durch diese ersetzt bzw. auch durch entsprechende Aufnehmungen ersetzt werden.

Fig. 11 zeigt ebenfalls den Verwendungsfall Betonschwelle, wobei allerdings bei dieser Ausführungsvariante das Belagsmaterial 2 entsprechend der Ausführungsform nach Fig. 9 zur Verbindung von zwei Betonbauteilen 3, 15 in Form von Betonschwellen dient, um somit eine schubfeste aber biegeelastische Verbindung zwischen den Betonschwellen zu schaffen.

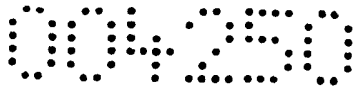
Obwohl nicht dargestellt, ist es selbstverständlich auch bei dieser Ausführungsvariante möglich, das Belagsmaterial 2 auch an der Unterseite der Betonschwellen als Schwellenbe-
sohlung vorzusehen, entsprechend der Ausführungsvariante nach Fig. 10.

Die Ausführungen betreffend die Querschnitte der Erhebungen 6 bzw. Ausnehmungen 8 entsprechend Fig. 10 sind auch hier zutreffend.

Die Fig. 12 und 13 zeigen verschiedenste Ausbildungen von Querschnitten für die zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen 8, wobei diese mit Erhebungen 6 zusammenwirken um für eine bessere Verankerung des Belagsmaterials 2 auf dem Betonbauteil 3 zu sorgen.

Wie aus diesen beiden Figuren ersichtlich ist, können die Querschnitte der zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen 8 über den Verlauf der Oberfläche 4 des Belagsmaterials 2 variierend ausgebildet sein bzw. können sich diese Querschnitte der Ausnehmungen 8 auch völlig ändern.

Die Erhebungen 6 sind bei dieser Ausführungsvariante so über der Oberfläche 4 angeordnet, dass sie sich teilweise mit den Ausnehmungen 8 überschneiden, sodass diese also eine



Art Hinterschneidung 10 der Ausnehmungen 8 darstellen und damit zu einer besseren Verankerung des Betons in dem Belagsmaterial 2 beitragen. Dabei können diese Erhebungen 6 beispielsweise pilzförmig oder auch oval, wie im linken Teil der Fig. 12 dargestellt, ausgebildet sein, ebenso können diese Kanäle zumindest topfförmig oder aber auch oval wie im rechten Teil der Fig. 12 dargestellt, ausgebildet sein.

Auch bei diesen Ausführungsvarianten ist es möglich, dass die Erhebungen 6 kanalartig ausgebildet sind, wie dies an manchen der Erhebungen in den Fig. 12 und 13 durch Andeutung der Kanäle 7 dargestellt ist.

Weiters können diese Erhebungen 6 wiederum als Teilstücke ausgebildet sein.

Es soll an dieser Stelle erwähnt sein, dass bei sämtlichen Ausführungsvarianten des Belagsmaterials 2 sämtliche möglichen denkbaren Varianten von Erhebungen 6 mit Ausnehmungen 8 möglich sind.

Weiters sei angemerkt, dass die Erhebungen 6, wie bereits voranstehend beschrieben, auch eine unterschiedliche Höhe über der Oberfläche 4 aufweisen können.

In den Fig. 12 und 13 ist zudem strichliert angedeutet, dass das Belagsmaterial 2 zumindest eine, vorzugsweise mehrere (auch mehr als zwei, wie in Fig. 12 dargestellt), durchgehende Ausnehmungen 17, die sich von der ersten Oberfläche 4 bis zur zweiten Oberfläche 14 erstrecken, aufweisen kann, um damit ein Entlüftungssystem für während des Betonierens des Betonbauteils 3 eingeschlossene Luft durch das Belagsmaterial 2 zu erreichen. Dabei können diese Ausnehmungen 17 unterhalb der zumindest kanalartigen Ausnehmungen 8 beginnend in Richtung auf die zweite Oberfläche 14 sich erstreckend ausgebildet sein, ebenso können sich diese kanalartigen Ausnehmungen 17 - wie dies in Fig. 13 angedeutet ist - auch durch die Erhebungen 6 erstrecken.

Auch hier sind Kombinationen beider Ausführungsvarianten möglich.

Ebenso ist es möglich, dass sich diese Ausnehmungen 17 nicht bis in die zweite Oberfläche 14 erstrecken, sondern beispielsweise in die Stirn- bzw. Seitenflächen des Belagsmaterials 2.

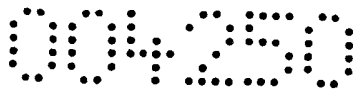


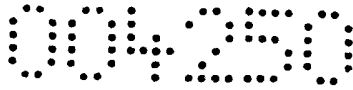
Fig. 14 zeigt eine Ausführungsvariante des Belagsmaterials 2 im Querschnitt, bei dem die Schicht 9 des Belagsmaterials 2 zumindest eine, vorzugsweise mehrere Kammern 18 aufweist. Diese Kammern 18 können, wie dies in Fig. 14 dargestellt ist, in der Kernmitte angeordnet werden, ebenso ist eine azentrische – im Querschnitt betrachtet – Anordnung derselben innerhalb der Schicht 9 möglich.

Mit diesen Kammern 18 wird eine entsprechende Varianz der Kompressibilität der Schicht 9 bzw. des Belagsmaterials 2 und somit auch eine Varianz des Schwingungsverhaltens erreicht. Wie bereits oben erwähnt, können diese Kammern 18 auch teilweise gefüllt sein.

Obwohl das Belagsmaterial 2 vorzugsweise einstückig hergesellt wird, da damit die Herstellung deutlich vereinfacht ist im Vergleich zu entsprechenden Belagsmaterialien nach dem Stand der Technik, ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich, dieses Belagsmaterial 2, wie dies in Fig. 15 angedeutet ist, mehrteilig auszubilden, beispielsweise an der Unterseite, d.h. der weiteren Oberfläche 14 des Belagsmaterials 2, also der Oberflächenstrukturierung 5 gegenüberliegend, eine weitere Schicht 19 anzuordnen. Diese weitere Schicht 19 kann ebenfalls eine Elastomerschicht sein, wobei diese vorzugsweise unterschiedliche Eigenschaften zur Schicht 9 dieses Belagsmaterials 2 aufweist, ebenso ist es möglich, diese Schicht 19 in Form eines thermoplastischen Kunststoffes oder eines Faserwerkstoffes, beispielsweise eines Gewirkes oder eines Gewebes, auszubilden, wie dies in Fig. 15 durch Anordnung von Fasern 20 angedeutet ist. Durch diese Fasern 20 ist eine mechanische Verbindung zwischen der Schicht 9 und der weiteren Schicht 19 möglich, indem zumindest einzelne dieser Fasern 20 teilweise in die Schicht 9 des Belagsmaterials 2 hineinragen.

Die Fig. 16 zeigt eine Ausführungsvariante, bei der das Belagsmaterial 2 in Form eines Integralschaums entsprechend obigen Ausführungen ausgebildet ist, sodass also die Ausnehmungen 8 der vorangegangenen Beispiele durch Poren 21 an der Oberfläche 4 gebildet werden. Diese Poren 21 können dabei in Richtung auf den Kern 11 der Schicht 9 des Belagsmaterials 2 sich erweiternd ausgebildet sein, sodass wiederum eine Art Hinterschneidung entsteht.

Der Integralschaum kann beispielsweise durch einen PUR oder EPDM Schaum gebildet sein.



Im Rahmen der Erfindung ist es weiters möglich, dass der Grundkörper des Belagsmaterials 2, also die Schicht 9, durch einen „normalen“ Schaumstoff, also keinen Integralschaumstoff gebildet ist.

Fig. 17 zeigt eine Kombination aus Integralschaum mit an der Oberfläche 4 angeordneten, zumindest annähernd kanalartig ausgebildeten Erhebungen 6 des Belagsmaterials 2.

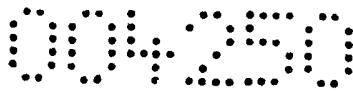
Selbstverständlich können auch bei diesen Ausführungsbeispielen auch wieder die bereits beschriebenen, kanalartigen Ausnehmungen 8 angeordnet sein.

In den Fig. 18 und 19 ist eine Ausführungsvariante des Belagsmaterials 2 dargestellt, das einerseits stegartige Erhebungen 6 und andererseits in diesen Erhebungen 6 die zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen 8 unter Ausbildung der Kanäle 7 aufweist, wobei durch die Erhebungen 6 die Ausnehmungen 8 in die Kanalteilstücke 13 unterteilt werden, also die Kanäle 7 sich nicht durchgehende erstrecken.

Die Erhebungen 6 sind asymmetrisch über die Oberfläche 4 des Belagsmaterials 2 verteilt, wie dies aus Fig. 19 ersichtlich ist, wobei jeweils zwei Erhebungen 6 eine Gruppe bilden, die in einem ersten Abstand 22 zueinander angeordnet sind, und zwischen den Gruppen ein zweiter Abstand 23 ausgebildet ist, der größer ist als der erste Abstand 22.

Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich, dass mehr als zwei Erhebungen 6 eine Gruppe bilden, z.B. drei oder vier, und ist es weiters möglich, dass die Abstände der Erhebungen 6 innerhalb einer mehr als zwei Erhebungen 6 aufweisenden Gruppe ebenfalls unterschiedlich sind. Weiters können die Gruppen von Erhebungen 6 auch in völlig unregelmäßigen Abständen zueinander angeordnet sein.

Durch diese Ausbildungen kann der Beton aufgrund der geringen Abstände zwischen den Erhebungen 6 einer Gruppe unterschiedlich schnell in die Zwischenräume der Erhebungen 6 und in die Kanäle 7 der Ausnehmungen 8 eindringen, wobei die kleineren Abstände 22 zwischen den Erhebungen 6 einer Gruppe später und/oder langsamer mit Beton ausgefüllt werden, wodurch ein Entlüftungssystem zum Entweichen der beim Betonieren eingeschlossenen Luft erreicht wird.



- 25 -

Eine Breite 24 der stegförmigen Erhebungen 6 kann dabei ausgewählt sein aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 1 mm und einer oberen Grenze von 10 mm, insbesondere ausgewählt sein aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 2 mm und einer oberen Grenze von 7 mm.

Der Abstand 22 zwischen den Erhebungen 6 einer Gruppe kann ausgewählt sein aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 0,5 mm und einer oberen Grenze von 10 mm, insbesondere ausgewählt sein aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 1 mm und einer oberen Grenze von 3 mm.

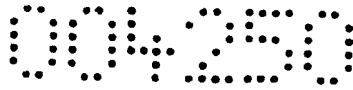
Der Abstand 23 zwischen den Gruppen von Erhebungen 6 kann ausgewählt sein aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 2 mm und einer oberen Grenze von 20 mm, insbesondere ausgewählt sein aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 3 mm und einer oberen Grenze von 7 mm. Abstände 23 die größer als 20 mm sind verringern die Haftflächen zum Beton, wodurch die Haftfestigkeit des Haftsystems sinken kann.

Die Abstände 22 und 23 können beispielsweise durch entsprechende Formen oder durch nachträgliches Fräsen aus dem vollen Material hergestellt werden.

Die Ausnehmung 8, d.h. Kanäle 7 können durch nachträgliches Bohren oder ausfräsen der Erhebungen 6 oder bevorzugt durch eine entsprechend geformte Düse eines Extrusionswerkzeuges hergestellt werden.

Anstelle dieser schachbrettartigen Ausbildung der Erhebungen 6 zu den Kanälen 7 der Fig. 16 und 17 mit zumindest annähernd rechtwinkliger Anordnung der Kanäle 7 zu den Erhebungen 6, ist es im Rahmen der Erfindung möglich, wie dies in Fig. 20 dargestellt ist, welche eine durch die Kanäle 7 geschnittene Draufsicht auf ein Belagsmaterial 2 zeigt, dass die Kanäle 7 in einem zu 90 ° unterschiedlichen Winkel zu den Erhebungen 6 angeordnet werden. Beispielsweise kann der Winkel ausgewählt sein aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 10 ° und einer oberen Grenze von 85 °.

Fig. 21 zeigt ein Belagsmaterial 2 in Seitenansicht mit Erhebungen 6 die Seitenwände 25 aufweisen, die eine Bombierung aufweisen, wodurch die Kraftschlüssigkeit zum Beton verbessert wird. Der Radius der Bombierung kann ausgewählt sein aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 1000 mm und eine oberen Grenze von 10000 mm. Auch bei die-



- 26 -

ser Ausführung können die Erhebungen 5 Ausnahme 8 (nicht dargestellt) aufweisen. Wie dargestellt, können auch bei dieser Variante zwei Erhebungen eine Gruppe bilden, wenngleich auch eine symmetrische Ausführung der Erhebungen 6 ohne Gruppierung möglich ist, sodass z.B. eine Erhebung 6 zwei bombierte Seitenflächen 25 aufweisen kann. Die Bombierung kann aber auch nur an einer von zwei Seitenflächen 6 ausgebildet sein, beispielsweise nur der der jeweils rechten oder linken Seitenwand 6, bzw. können auch Mischformen gebildet werden, bei denen z.B. jeweils zwei nebeneinander liegenden Seitenwände 25 eine Bombierung und die daran anschließenden Seitenwände gerade ausgeführt sind. Es ist weiters möglich unterschiedliche Bombierungsradien sowohl innerhalb einer Bombierung als auch zwischen Bombierungen zweier Erhebung 6 vorzusehen.

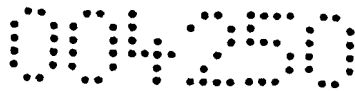
Auch die Ausführung des Belagsmaterials 2 nach Fig. 22 – in Frontansicht dargestellt – weist eine Bombierung auf, allerdings in der Oberfläche 4, die an die Betonschwelle zur Anlage gelangt. Es wird damit ebenfalls eine bessere Entlüftung für die beim Betonieren eingeschlossene Luft erreicht.

Alternativ oder zusätzlich dazu kann die Bombierung auch an der Oberfläche der Erhebungen 6, die zur Anlage an den Beton gelangt, vorhanden sein. Diese Oberfläche ist oberhalb der Oberfläche 4, über die die Erhebungen 6 vorstehen ausgebildet.

Ebenso ist es möglich die Bodenfläche zwischen den Erhebungen 6 bombiert auszuführen, indem z.B. ein Scheibenfräser, mit dem beispielsweise die Ausnehmungen zwischen den Erhebungen 6 ausgebildet werden, entsprechend geführt wird, sodass zumindest ein Teil der Kanäle 7 einen unterschiedlichen Abstand zu dieser Bodenfläche aufweisen, wie dies in Fig. 22 strichliert angedeutet ist.

Die zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen 8 weisen hier einen unterschiedlichen Durchmesser auf, der bei den mittig angeordneten Kanälen 7 größer ist als bei den randständig ausgebildeten Kanälen 7. Es sind auch mehr als zwei zueinander unterschiedliche Durchmesser der Kanäle 7 möglich.

Im Unterschied dazu haben die Kanäle 7 bei der Ausführung des Belagsmaterials 2 nach Fig. 23 den gleichen Durchmesser, allerdings sind die Kanäle nicht zumindest linear angeordnet wie nach Fig. 22, sondern folgen dem Verlauf eines Bogens.



- 27 -

Fig. 24 zeigt ein Belagsmaterial 2 in Frontansicht, das als Beispiel einer möglichen Oberflächenmodifizierung ein – im Querschnitt betrachtet – welliges Profil aufweist, wodurch eine größere Oberfläche zur Anbindung des Betons – zusätzlich zu den zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen 8 – geschaffen wird.

Die Belagsmaterialien 2 nach den Fig. 22 bis 24 können ebenfalls mit Erhebungen 6 (nicht dargestellt) versehen sein, wie dies zu den Fig. 18 bis 21 beschrieben wurde.

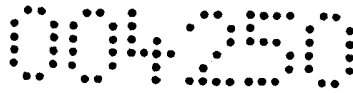
Schließlich zeigt Fig. 25 eine Variante der Erfindung, mit der es möglich ist, größere Breiten von Betonflächen vollflächig mit dem Belagsmaterial 2 zu versehen. Dazu weist das Belagsmaterial 2 an einem ersten Randbereich 26 eine Nut 27 und an einem zweiten, dem ersten Randbereich gegenüber liegenden Randbereich 28 eine Feder 29 auf. Es können damit mehrere Belagsmaterialien 2 über die Nut 27 - Feder 29 – Verbindung zu einem größerflächigen Element miteinander verbunden werden.

In einer Ausführungsvariante dazu ist es möglich, dass ein Belagsmaterial 2 jeweils 2 Nuten 27 und ein weiteres Belagsmaterial 2 zwei Federn 29 aufweist, wobei jedoch die asymmetrische Ausbildung mit Nut 27 und Feder 29 bevorzugt wird, weil hierfür nur eine Form bzw. (Extrusions)Düse notwendig ist.

Die Nut 27 und die Feder 29 können über die gesamte Längserstreckung des Belagsmaterials 2 ausgebildet sein.

Anstelle der Nut und Feder Verbindung können auch andere Verbindungseinrichtungen vorgesehen sein.

Wie bereits erwähnt, kann die Herstellung dieses Belagsmaterials 2 vorzugsweise durch ein kontinuierliches Verfahren erfolgen. Beispiele hierfür sind Pressverfahren, Spritzgussverfahren, Extrusionsverfahren bzw. automatische Vulkanisierverfahren. Da diese Verfahren bereits im Stand der Technik ausreichend beschrieben worden sind, sei an dieser Stelle auf die einschlägige Literatur verwiesen, beispielsweise Röthemayer/Sommer; Kautschuktechnologie Werkstoffe – Verarbeitung – Produkte; Hanser, 2001, insbesondere Kapitel 10 bis 12.



Die Herstellung des Verbundsystems 1 kann nun derart erfolgen, dass beispielsweise für die Ausführungsvariante Schwelle eine entsprechende Schalung zur Verfügung gestellt wird, welche der Schwelle die äußeren Abmessungen gibt. In diese Schalung wird das Belagsmaterial 2 eingelegt und darauf die flüssige Betonmasse eingegossen und ausgehärtet. Die Viskosität der Betonmasse sollte dabei so eingestellt sein, dass mit ausreichender Sicherheit sichergestellt ist, dass der Beton in die Ausnehmungen 8 bzw. Kanäle 7 einfließt. Ein Rütteln des eingebrachten Betons zur Verdichtung und zum Austreiben von eingeschlossener Luft ist möglich.

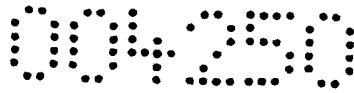
Bei dieser Variante ist es von Vorteil, wenn das Belagsmaterial 2 mit den Entlüftungsöffnungen, d.h. z.B. Ausnehmungen 17, bzw. Entlüftungssystemen – wie oben beschrieben – ausgestattet ist und wenn der Boden der Schalung gegebenenfalls auch Entlüftungsöffnungen aufweist.

Alternativ dazu ist es möglich, vorerst die Betonmaße in die Schalung einzugießen und das Belagsmaterial 2 in einem zweiten Schritt auf die noch flüssige Betonmasse aufzulegen und in diese einzudrücken.

Auch hier ist wiederum die Verwendung von Belagsmaterialien 2 mit den durchgehenden Ausnehmungen 17 bzw. Entlüftungssystemen von Vorteil.

Die Dicke des Belagsmaterials 2 ist für die Ausführungsvariante Schwellenbesohlung vorzugsweise so gewählt, dass eine Einfederung von 1 bis 1,5 mm erreicht wird.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Verbundsystems 1 bzw. des Belagsmaterials 2, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben beschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mit umfasst.

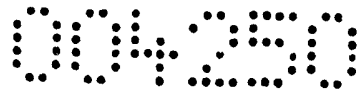


- 29 -

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Verbundsystems 1 bzw. Belagsmaterials 2 dieses bzw. dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrunde liegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18, 19; 20; 21; 22; 23; 24; 25 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.



-30-

Bezugszeichenaufstellung

- 1 Verbundsystem
- 2 Belagsmaterial
- 3 Betonbauteil
- 4 Oberfläche
- 5 Oberflächenstrukturierung

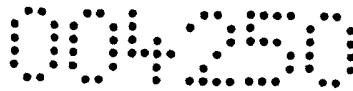
- 6 Erhebung
- 7 Kanal
- 8 Ausnehmung
- 9 Schicht
- 10 Hinterschneidung

- 11 Kern
- 12 Wulst
- 13 Kanalteilstück
- 14 Oberfläche
- 15 Betonbauteil

- 16 Gleisstrang
- 17 Ausnehmung
- 18 Kammer
- 19 Schicht
- 20 Faser

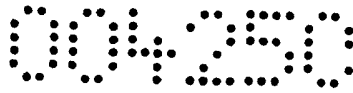
- 21 Pore
- 22 Abstand
- 23 Abstand
- 24 Breite
- 25 Seitenwand

- 26 Randbereich
- 27 Nut
- 28 Randbereich
- 29 Feder

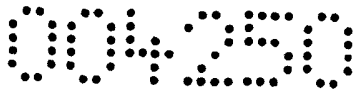


Patentansprüche

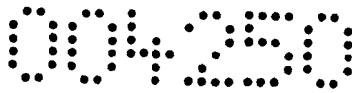
1. Belagsmaterial (2) zur direkten Anbindung an ein Betonbauteil (3), umfassend eine Schicht (9) aus zumindest einem Polymer mit einer ersten Oberfläche (4) zur Anlage an den und Verbindung mit dem Betonbauteil (3), wobei diese Oberfläche (4) eine Oberflächenstrukturierung (5) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenstrukturierung (5) durch zumindest annähernd kanalartige und/oder porenförmige Ausnehmungen (8) bzw. zumindest annähernd kanalartige Erhebungen (6) gebildet ist.
2. Belagsmaterial (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest annähernd porenförmigen Ausnehmungen (8) einen mittleren Durchmesser an der ersten Oberfläche aufweisen, der ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 0,2 mm und einer oberen Grenze von 10 mm.
3. Belagsmaterial (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein zur ersten Oberfläche (4) paralleler Durchmesser der zumindest annähernd porenförmigen Ausnehmungen (8) in Richtung von der ersten Oberfläche (4) in den Kern (11) der Schicht (9) größer wird.
4. Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (9) durch einen Integralschaum gebildet ist.
5. Belagsmaterial (2) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Integralschaum an einer zweiten, der ersten Oberfläche (4) gegenüberliegenden Oberfläche (14) zumindest großteils porenlos ausgebildet ist.



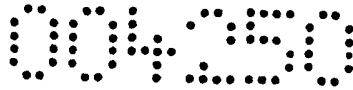
6. Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen (8) im Bereich der ersten Oberfläche (4) eine Hinterschneidung (10) aufweisen.
7. Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen (8) bzw. Erhebungen (6) in Richtung ihrer Längserstreckung zur Ausbildung von Kanalteilstücken (13) unterbrochen sind.
8. Belagsmaterial (2) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanalteilstücke (13) eine Länge aufweisen, die ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 30 % und einer oberen Grenze von 70 % der Gesamtlänge der diese Kanalteilstücke (13) bildenden kanalartigen Ausnehmung (8) bzw. Erhebungen (6).
9. Belagsmaterial (2) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanalteilstücke (13) eine Länge aufweisen, die ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 1 mm und einer oberen Grenze von 100 mm.
10. Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen (8) bzw. Erhebungen (6) in Art eines zumindest annähernd parallel zur Oberfläche verlaufenden Röhrenprofils ausgebildet sind.
11. Belagsmaterial (2) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Röhrenprofile über die Oberfläche (4) vorspringend ausgebildet sind.
12. Belagsmaterial (2) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen (8) bzw. Erhebungen (6) in Art eines Röhrenprofils eine Höhe über der Oberfläche (4) aufweisen, die ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 2 mm und einer oberen Grenze von 20 mm.



13. Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einzelne der zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen (8) bzw. Erhebungen (6) eine zu den weiteren zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen (8) bzw. Erhebungen (6) unterschiedliche Höhe aufweisen.
14. Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite, der ersten Oberfläche (4) gegenüberliegende Oberfläche (14) der Schicht ebenfalls mit Oberflächenstrukturierungen (5) ausgebildet ist.
15. Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen (8) bzw. Erhebungen (6) rechtwinkelig zu einer äußeren Seitenkante, zick-zack-förmig und/oder bogen- bzw. wellenförmig oder/oder linear über die erste und/oder zweite Oberfläche (4, 14) verteilt angeordnet sind.
16. Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass die zumindest annähernd kanalartigen Ausnehmungen (8) bzw. Erhebungen (6) einen runden, ovalen, pilzkopfförmigen, T-förmigen, dreieckigen, viereckigen oder polygonalen Querschnitt aufweisen.
17. Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymer der Schicht (9) aus einer Gruppe ausgewählt ist umfassend Elastomere und Thermoplaste.
18. Belagsmaterial (2) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Elastomer aus einer Gruppe ausgewählt ist umfassend Naturkautschuk (NR), Styrol-Butadien-Kautschuk (SBR), Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM), Butadien-Kautschuk (BR), Nitrilkautschuk (NBR), Chloropren-Kautschuk (CR), chlorsulfoniertes Polyethylen (CSM), Polyurethan (PUR) sowie Verschnitte oder Gemische daraus.



19. Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Schicht (9) zumindest eine Kammer (18) angeordnet ist.
20. Belagsmaterial (2) nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Kammer (19) mit einem Füllmaterial zumindest teilweise gefüllt ist.
21. Belagsmaterial (2) nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmaterial ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend Granulate, Gewirke, Pulver, Pasten oder eine Mischung daraus.
22. Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (9) eine Schichtdicke aufweist, die ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 2 mm und einer oberen Grenze von 50 mm.
23. Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (9) einteilig ausgebildet ist.
24. Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (9) mit zumindest einer weiteren Schicht (19) verbunden ist, die im Vergleich zur Schicht (9) unterschiedliche Eigenschaften aufweist.
25. Belagsmaterial (2) nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Schicht (19) durch ein weiteres Polymer oder einen Faserwerkstoff gebildet ist.
26. Belagsmaterial (2) nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Faserwerkstoff durch ein Gewirke in Form eines Vlieses oder Filzes oder durch ein Gewebe gebildet ist.
27. Belagsmaterial (2) nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Faserwerkstoff Fasern (20) umfasst, die ausgewählt sind aus einer Gruppe umfassend Poly-



ethylen-, Polypropylen-, Polyamid-, Polyacrylnitril- und Polyesterfasern sowie Mischungen daraus.

28. Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Schicht (9) diese durchdringende Ausnehmungen (17) angeordnet sind.

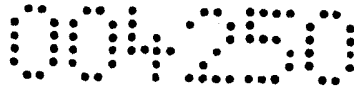
29. Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die zumindest annähernd kanalartigen und/oder die porenförmigen Ausnehmungen (8) bzw. Erhebungen (6) über einen Anteil der Oberfläche(n) (4, 14) erstrecken, der ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 20 % und einer oberen Grenze von 80 %, bezogen auf das gesamte Ausmaß der Oberfläche(n) (4, 14).

30. Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymer zumindest im Bereich der Oberfläche(n) (4, 14) ein statisches Bettungsmodul nach DIN 45673-1 aufweist, das ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von $0,01 \text{ N/mm}^3$ und einer oberen Grenze von $0,5 \text{ N/mm}^3$.

31. Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Randbereich (26) eine Nut (27) und in einem zweiten Randbereich (28) eine Feder (28) ausgebildet ist.

32. Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche (4) bzw. die Erhebungen (6) mit einer Bombierung ausgebildet sind.

33. Betonbauteil (3) mit einem Belagsmaterial (2), das an zumindest einer Bauteiloberfläche angeordnet und mit dieser verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.



34. Betonbauteil (3) nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Belagsmaterial (2) ein weiterer Betonbauteil (15) angeordnet und mit diesem verbunden ist.

35. Verfahren zur Herstellung eines Betonbauteils (3), der an zumindest einer Oberfläche mit einem Belagsmaterial (2) versehen ist, bei dem die Betonmischung in ein Schalung gegossen und gehärtet wird, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Einbringen des Betons in die Schalung das Belagsmaterial (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 32 eingebracht wird oder dass das Belagsmaterial (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 32 nach dem Einbringen der Betonmischung in diese teilweise eingedrückt wird.

36. Verfahren nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schalung verwendet wird, die im Bereich ihres Bodens mit Entlüftungsöffnungen versehen ist.

Semperit Aktiengesellschaft

Holding

durch


Dr. Diner

Fig.1

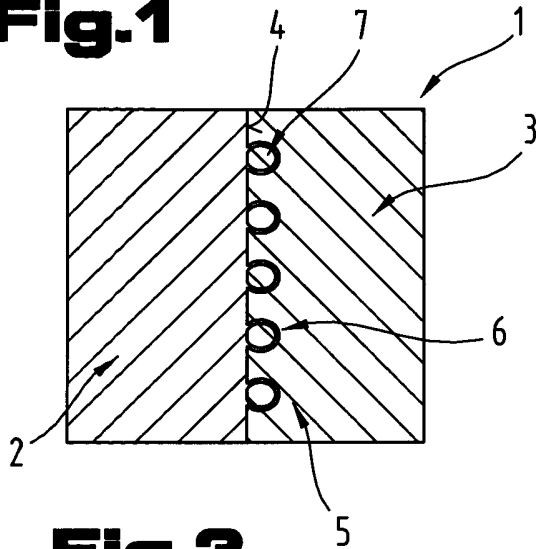


Fig.2

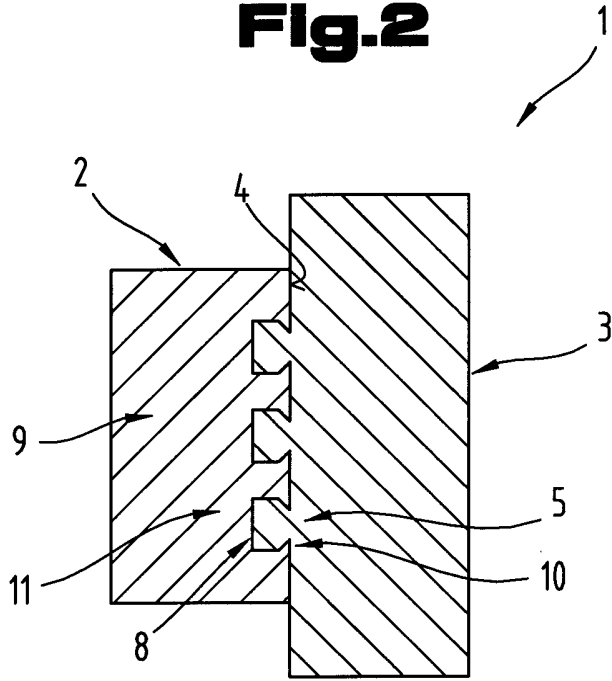


Fig.3

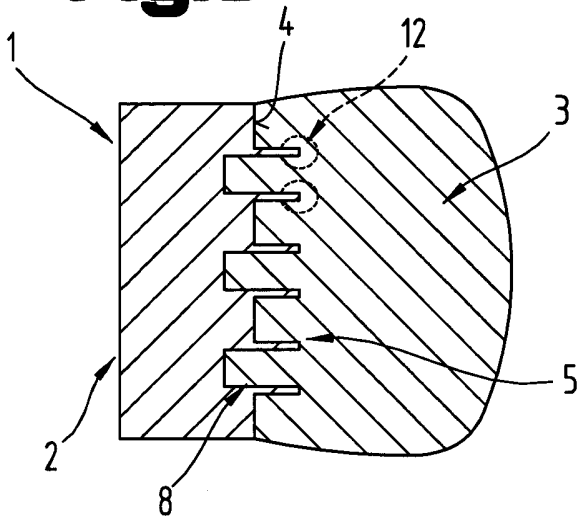


Fig.4

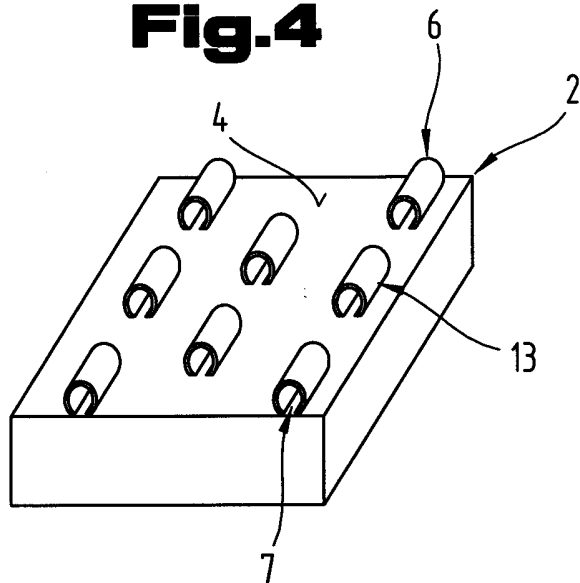


Fig.5

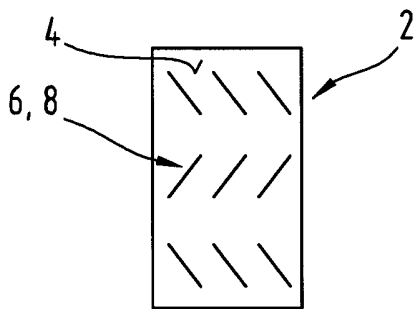


Fig.6

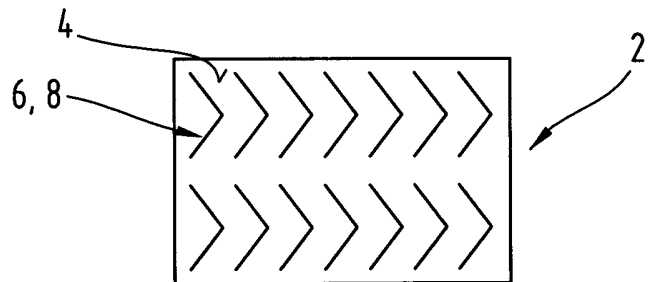
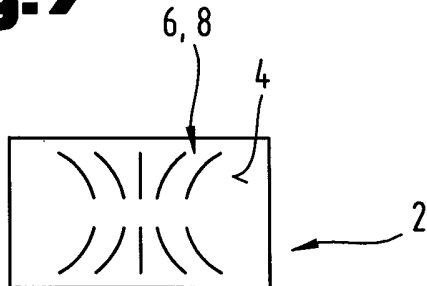


Fig.7



004250

Fig.8

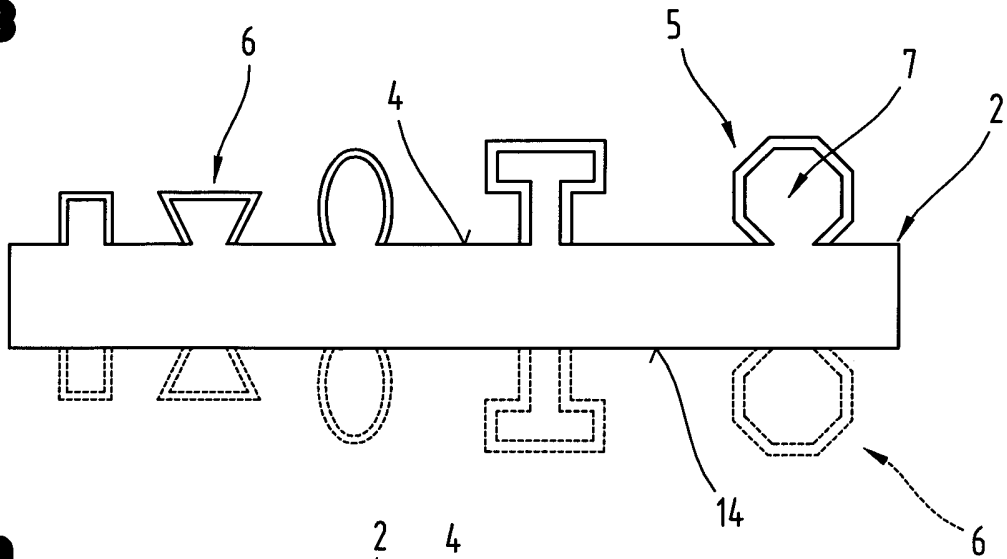


Fig.9

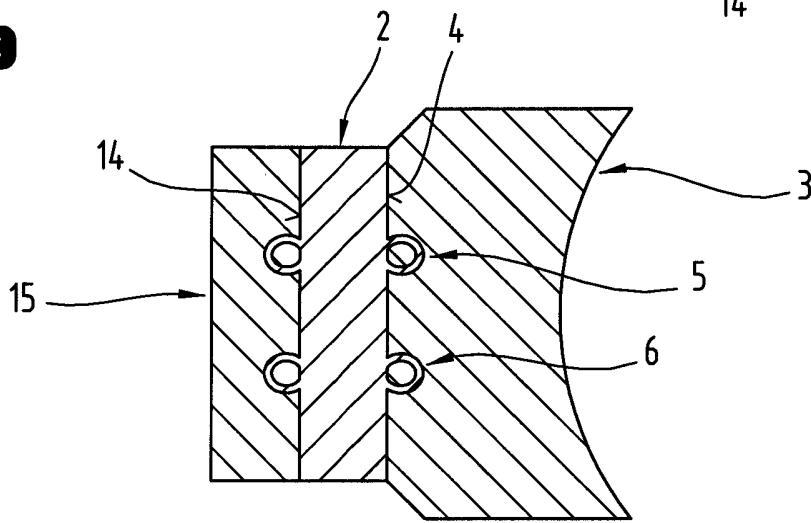


Fig.10

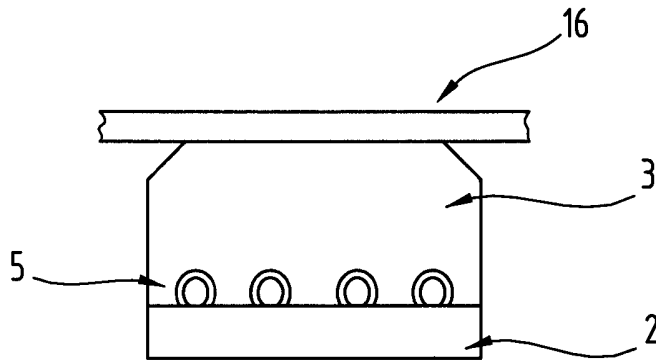


Fig.11

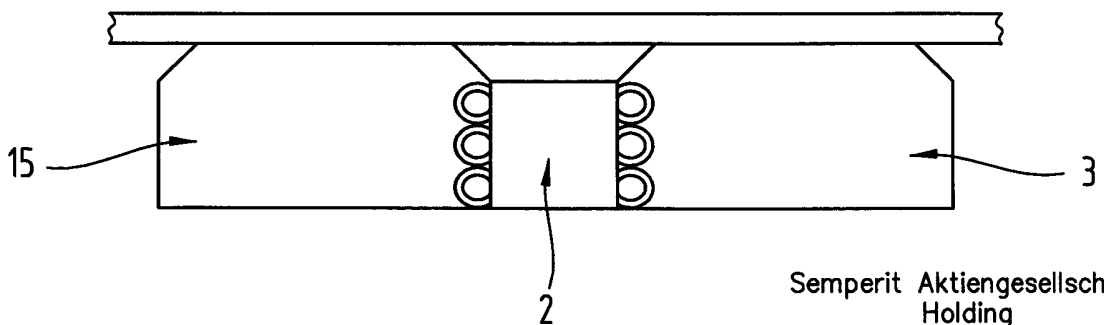


Fig.12

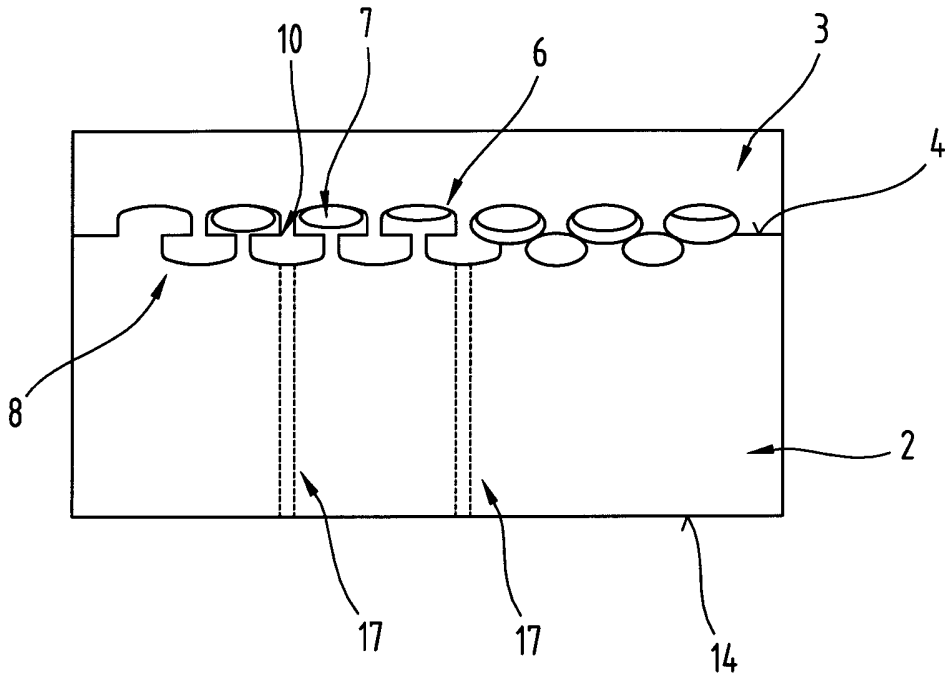


Fig.13

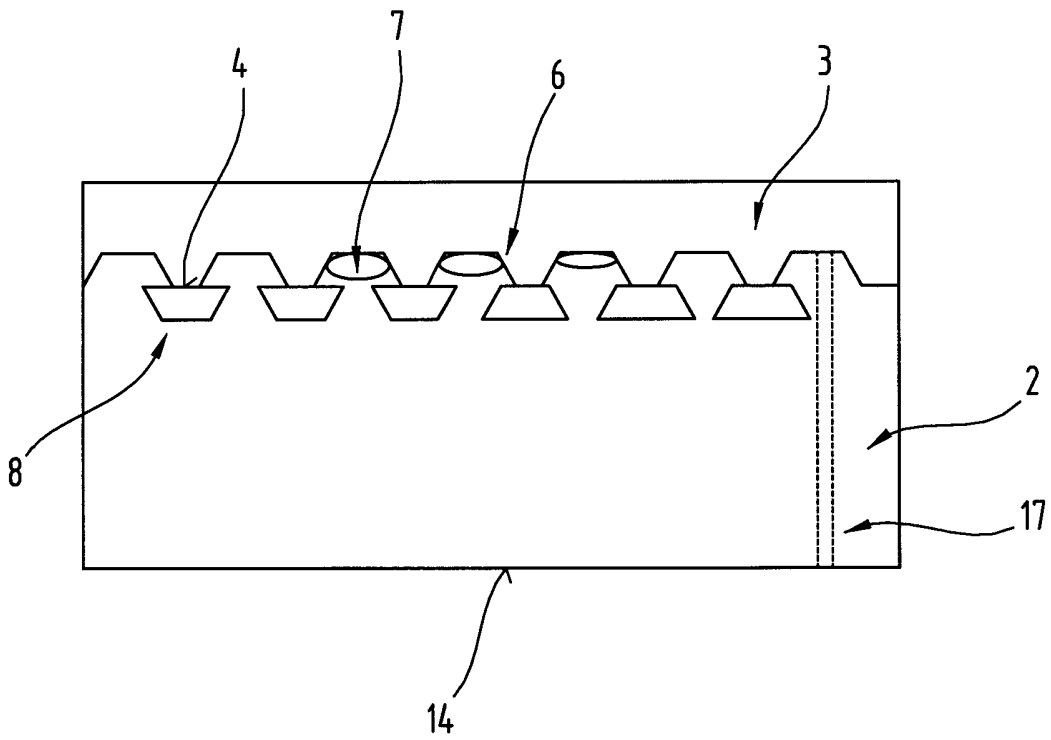


Fig.14

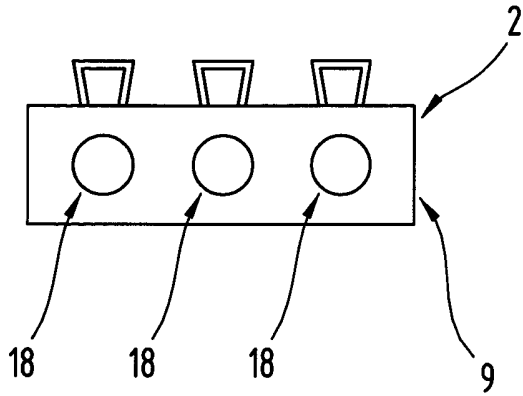


Fig.15

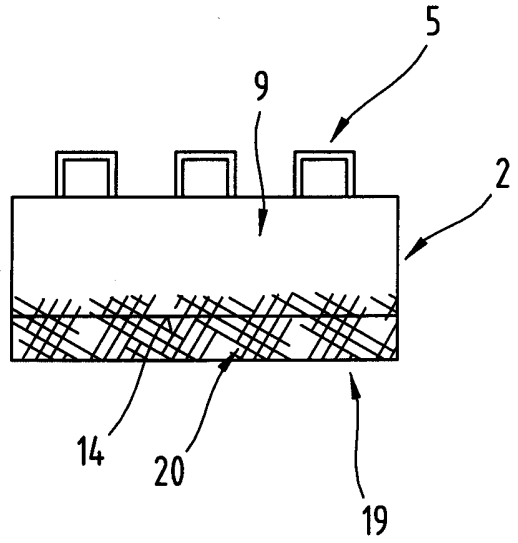


Fig.16

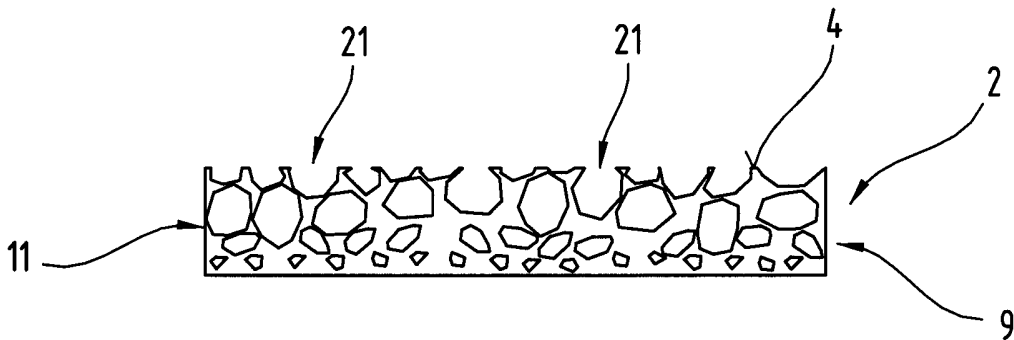
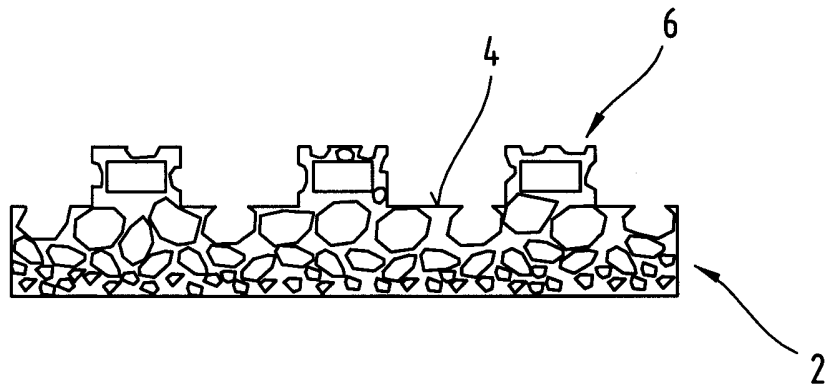


Fig.17



004250

Fig.18

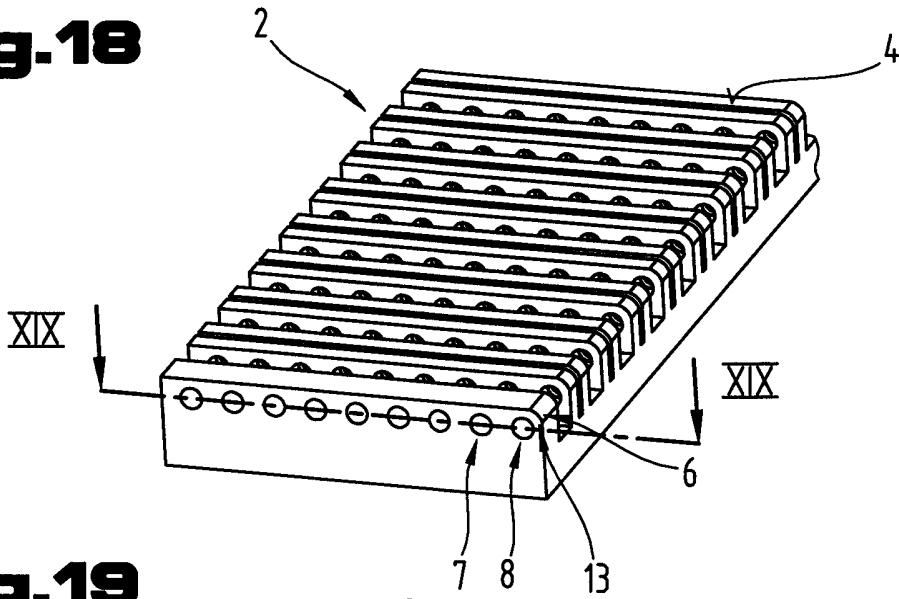


Fig.19

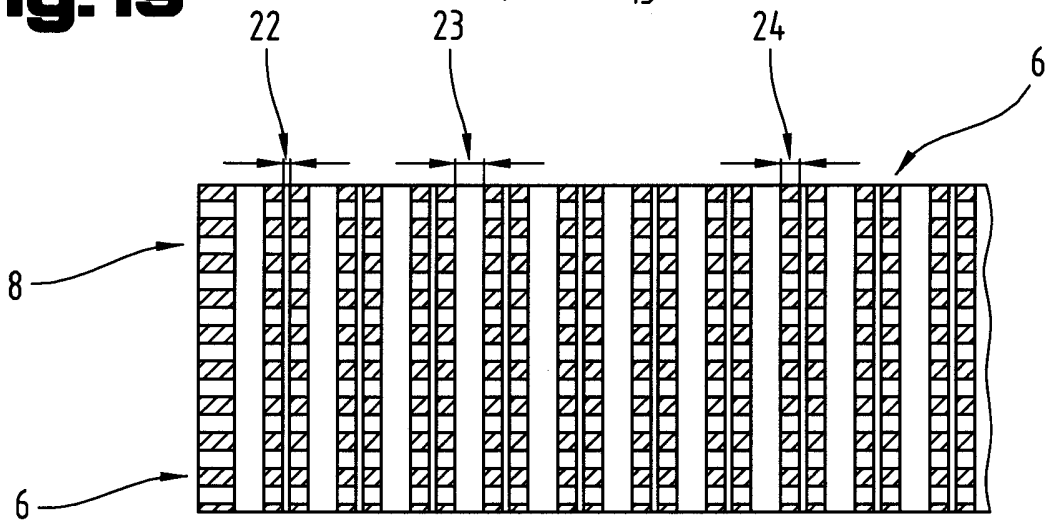


Fig.20

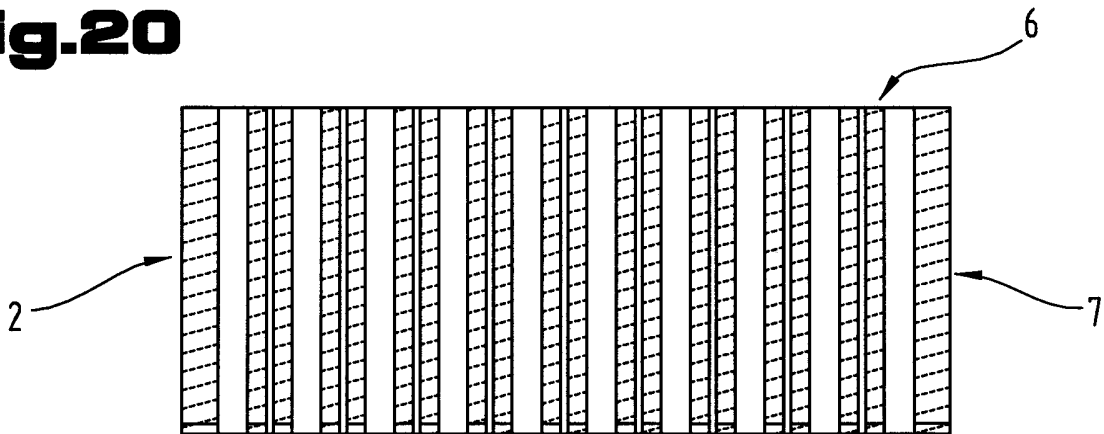
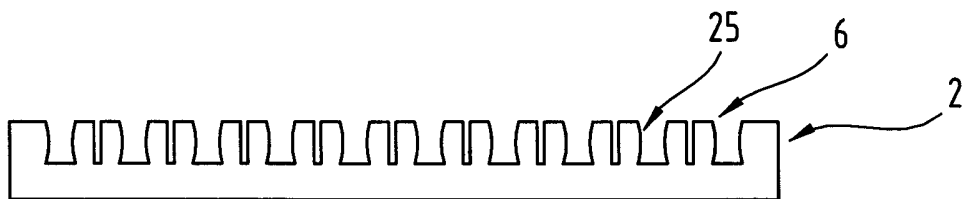


Fig.21



004250

Fig.22

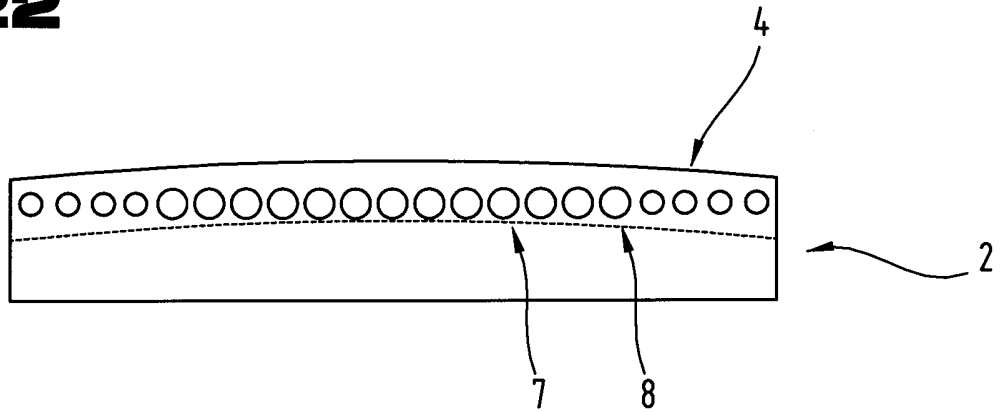


Fig.23

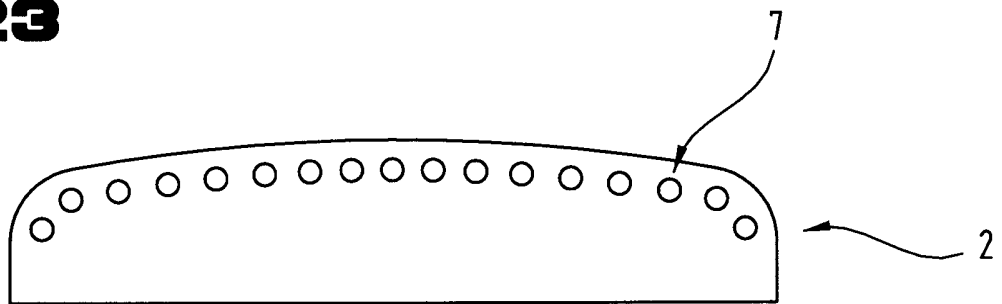


Fig.24

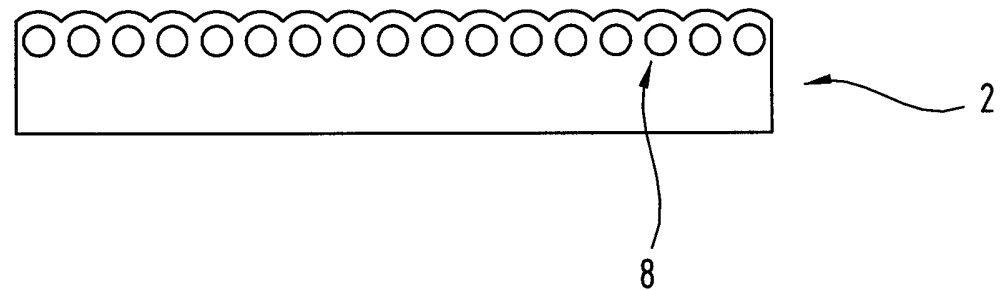
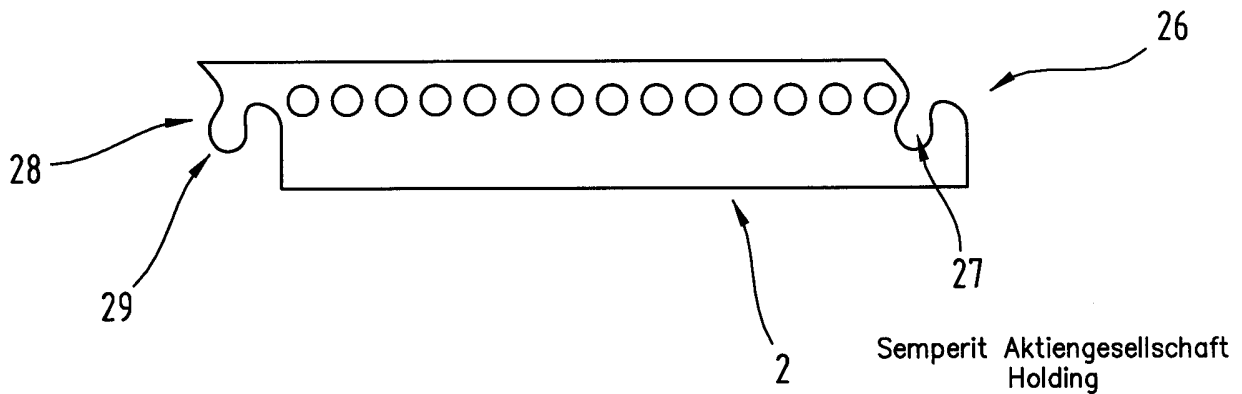
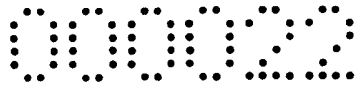


Fig.25





(N e u e) P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Belagsmaterial (2) zur direkten Anbindung an ein Betonbauteil (3), umfassend eine Schicht (9) aus zumindest einem Polymer mit einer ersten Oberfläche (4) zur Anlage an den und Verbindung mit dem Betonbauteil (3), wobei diese Oberfläche (4) eine Oberflächenstrukturierung (5) in Form von stegartigen Erhebungen (6) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass in den stegartigen Erhebungen (6) kanalartige Ausnehmungen (8) unter Ausbildung von Kanälen (7) angeordnet sind, die durch die Erhebungen (6) in Kanalteilstücke (13) unterteilt sind.

2. Belagsmaterial (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanalteilstücke (13) eine Länge aufweisen, die ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 1 mm und einer oberen Grenze von 100 mm.

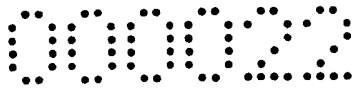
3. Belagsmaterial (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die kanalartigen Ausnehmungen (8) in Art eines zumindest annähernd parallel zur Oberfläche verlaufenden Röhrenprofils ausgebildet sind.

4. Belagsmaterial (2) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die kanalartigen Ausnehmungen (8) in Art eines Röhrenprofils eine Höhe über der Oberfläche (4) aufweisen, die ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 2 mm und einer oberen Grenze von 20 mm.

5. Belagsmaterial (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einzelne der kanalartigen Ausnehmungen (8) eine zu den weiteren kanalartigen Ausnehmungen (8) unterschiedliche Höhe aufweisen.

6. Belagsmaterial (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite, der ersten Oberfläche (4) gegenüberliegende Oberfläche (14) der Schicht ebenfalls mit Oberflächenstrukturierungen (5) ausgebildet ist.

NACHGEREICHT



- 2 -

7. Belagsmaterial (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Schicht (9) zumindest eine Kammer (18) angeordnet ist.
8. Belagsmaterial (2) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Kammer (19) mit einem Füllmaterial zumindest teilweise gefüllt ist.
9. Belagsmaterial (2) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmaterial ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend Granulate, Gewirke, Pulver, Pasten oder eine Mischung daraus.
10. Belagsmaterial (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sich die kanalartigen Ausnehmungen (8) über einen Anteil der Oberfläche(n) (4, 14) erstrecken, der ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 20 % und einer oberen Grenze von 80 %, bezogen auf das gesamte Ausmaß der Oberfläche(n) (4, 14).
11. Belagsmaterial (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymer zumindest im Bereich der Oberfläche(n) (4, 14) ein statisches Bettungsmodul nach DIN 45673-1 aufweist, das ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von $0,01 \text{ N/mm}^3$ und einer oberen Grenze von $0,5 \text{ N/mm}^3$.
12. Belagsmaterial (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Randbereich (26) eine Nut (27) und in einem zweiten Randbereich (28) eine Feder (28) ausgebildet ist.
13. Belagsmaterial (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche (4) bzw. die Erhebungen (6) mit einer Bombierung ausgebildet sind.
14. Belagsmaterial (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zumindest zwei Erhebungen (6) eine Gruppe bilden, wobei die Erhebungen (6) der Gruppe in einem ersten Abstand (22) zueinander angeordnet sind, und zwischen den Gruppen ein zweiter Abstand (23) ausgebildet ist, der größer ist als der erste Abstand (22).



- 3 -

15. Betonbauteil (3) mit einem Belagsmaterial (2), das an zumindest einer Bauteiloberfläche angeordnet und mit dieser verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Belagsmaterial (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüchen ausgebildet ist.

16. Betonbauteil (3) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Belagsmaterial (2) ein weiterer Betonbauteil (15) angeordnet und mit diesem verbunden ist.

Semperit Aktiengesellschaft Holding

durch

Dr. Günter Secklehner

NACHGEREICHT

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC ⁸ : E01B 3/46 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: E01B 3/46
Recherchierter Prüfstoﬀ (Klassifikation): E01B
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, TXTnn
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 6. April 2007 eingereichten Ansprüchen 1 - 36 erstellt.

Kategorie ⁷	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 10 2004 011 610 A1 (SPREEPOLYMER GLEISTECHNIK GMBH) 29. September 2005 (29.09.2005) <i>Figuren 1 - 7</i>	1, 5, 33, 35
A	--	2 - 4, 6 - 32, 34, 36
A	DE 20 014 999 U1 (GFI GES FUER INDUSTRIEFOERDERUNG) 24. Jänner 2002 (24.01.2002) <i>Figuren 1 und 2</i>	1 - 36
A	DE 43 15 215 A1 (PHOENIX AG) 11. November 1993 (11.11.1993) <i>Figur 4</i>	1 - 36

Datum der Beendigung der Recherche: 17. Juli 2008	<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt	Prüfer(in): Dipl.-Ing. STAWA
---	---	--

⁷ Kategorien der angeführten Dokumente:	
X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.
Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.
	E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
	& Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.