

## 15.1 Patent DE 102 54 920 Hartstoffoberfläche 25.10.2002/12.05.2005

Die Erfindung betrifft eine Beton-Bodenkonstruktion sowie ein Herstellungsverfahren dafür, wobei die Beton-Bodenkonstruktion eine erste Betonschicht und eine Hartstoffschicht umfasst.

Fußböden für Industriebauten, beispielsweise für Fertigungshallen, bestehen oftmals aus einer Beton-Bodenkonstruktion, welche eine Hartstoffschicht aufweist. Zur Herstellung der Hartstoffschicht wird ein Hartstoffgemisch aus Zement und Hartstoff z.B. Kies als Zuschlag trocken oder mit Wasser zu einer plastischen Mischung gemischt und dann auf den Betonboden aufgetragen. Das trockene Gemisch saugt Feuchtigkeit aus dem Beton, das feuchte Gemisch transportiert Feuchtigkeit in den Beton und härtet dann aus. Allerdings treten bei Hartstoffschichten, die mit dieser Vorgehensweise hergestellt werden, oftmals Matrixrisse auf. Diese Risse sind insbesondere nach Abrieb der obersten Feinstschicht und in Anwesenheit von Feuchtigkeit zu erkennen. Auch bei einer optimalen Nachbehandlung des Bodens, z.B. nach Überfluten des Bodens mit Wasser, treten diese Matrixrisse auf.

DE 295 18 306 U1 offenbart einen Zement-Fließ-Estrich, der aus einem Gemenge von Sand und Kies und Zement und Füller sowie einem Stabilisator und einem hochkonzentrierten Fließmittel besteht. Eine Hartstoffschicht im Sinne der vorliegenden Erfindung ist in dieser Druckschrift nicht offenbart. Insbesondere ist dort lediglich Portland-Zement, jedoch kein Weißzement beschrieben.

DE 370 7613 C2 offenbart ein Verfahren zur Herstellung von Beton-Fußböden, wobei in diesem Verfahren eine frisch-auf-frisch-Verlegung einer Hartstoff-Mörtelschicht auf eine auf vorbereitetem Grund ausgebreitete Betonschicht erfolgt. Das im Stand der Technik offenbarte Verfahren unterscheidet sich von dem erfindungsgemäßen dadurch, dass unmittelbar nach ihrem Verlegen auf die Betonschicht ein grobkörniger Mörtel ausgebreitet und in die Betonschicht eingerieben wird, wobei gerade kein Aushärten der Betonschicht abgewartet wird. Ein ähnliches Verfahren ist auch in der DD 209 224 B beschrieben.

Es wurde festgestellt, dass die Ursache der Rissbildung bei den herkömmlichen Hartstoffschichten darin begründet ist, dass ein wesentlich zu hoher Zementanteil von ca. 750 bis 800 kg/m<sup>3</sup> vorhanden ist und die Hartstoffschicht nicht genügend Wasser enthält. Wenn die trocken auf den Boden gestreute Hartstoffmischung nicht ausreichend Wasser vom Untergrundbeton aufsaugen kann oder zuviel Wasser in den Untergrundbeton abgegeben wird, kann sich die Mischung nicht ausreichend verdichten und die Zementklinkerteilchen, insbesondere die Zementklinkerteilchen im oberen Bereich der Hartstoffschicht, können nicht ausreichend hydratisieren.

Dies bewirkt, dass die im Vergleich zu einer normalen Zementsteinmatrix in einer Hartstoffschicht weit auseinanderliegenden Zementklinkerteilchen, die nahe der Kontaktstelle zum Untergrundbeton liegen und noch ausreichend Wasser zur vollständigen Hydratation zur Verfügung haben, durch ihre geringe Packungsdichte poröse Bereiche in der Matrix bilden. Weiter entfernt von der Kontaktzone zum Untergrundbeton werden besonders größere Klinkerteilchen, die durch die zu

geringe Wassermenge nur wenig bzw. oberflächlich hydratisieren können, dann oftmals lediglich durch die sich schnell bildenden Aluminat-Hydratphasen zusammengehalten. Dadurch bilden sich wiederum poröse Bereiche in der Matrix, in diesem Fall mit einem höheren Anteil unhydratisierter Klinkerkörner. Durch die zu geringe Menge an zur Verfügung stehendem Wasser reagieren die langsamer hydratisierenden Silikatphasen der Zementklinker kaum. Damit können sich insgesamt nur wenige Matrixbereiche mit ausreichender Dichte bilden, die in der sonst porösen Matrix angeordnet sind.

Der niedrige Wasser-Zement-Wert (w/z-Wert) der sich durch den Wassermangel ergibt, hat zudem eine hohe Kontraktion der Matrix aufgrund von autogenem Schwinden zur Folge. Beim autogenen Schwinden erfolgt speziell bei Verwendung hoher Zementanteile eine Volumenverringerung der Matrix durch chemisches Schwinden und durch Selbstaustrocknung. Die hoch poröse Matrix unterliegt gleichzeitig einer hohen Kontraktion durch erhöhtes Trocknungsschwinden. Somit ergeben sich schon im frühen Stadium der Hydratation Schrumpf- bzw. Schwindrisse. Diese Risse können durch eine perfekte Nachbehandlung nicht vermieden oder rückgebildet werden. Vielmehr wird, wenn bei einer Nachbehandlung mit Wasser nach dem Erstarrungsende des Zements Wasser in die poröse Matrix eindringt, eine Nachhydratation der noch in hohem Maße vorkommenden unhydratisierten Klinkerkörner bewirkt. Eine solche Nachhydratation ist jedoch mit weiteren Volumenveränderungen in der schon erstarrten Materie verbunden, wodurch die Rissbildung noch zusätzlich verstärkt wird. Die Risse sowie die poröse Matrix haben wiederum zur Folge, dass es zu einer starken Carbonatisierung der Zementsteinmatrix kommt, wodurch die Beständigkeit der Hartstoffschicht gegenüber mechanischem Verschleiß deutlich herabgesetzt wird.

Eine Aufgabe der Erfindung war es daher, eine Beton-Bodenkonstruktion bereitzustellen, in welcher im Wesentlichen keine Rissbildung an der Oberfläche auftritt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer Beton-Bodenkonstruktion. umfassend die Schritte

- a) Bereitstellen einer ersten Betonschicht (14),
- b) mindestens teilweises Aushärten der ersten Betonschicht,
- c) Aufbringen eines Hartstoffgemisches auf die erste Betonschicht. wobei das Hartstoffgemisch  
10 bis 25 Masse-% Weißzement,  
bis zu 25 Masse-% Puzzolane, insbesondere Steinkohlenflugasche und Hartstoffe umfasst, und  
Aushärten der Hartstoffschicht (12).

Erfindungsgemäß wird ein Herstellungsverfahren bereitgestellt, mit dem die Rissbildung in Hartstoffschichten vermieden werden kann und dichte, Matrixrissfreie Hartstoffschichten erhalten werden. Das Verfahren und die darin verwendeten Ausgangsstoffe bzw. Zusatzmittel bewirken, dass der Hartstoffschicht innerhalb