

Beton- beschichtungen



Industriefußböden

Industriefußböden werden in der Praxis den unterschiedlichsten Belastungen ausgesetzt. Letztlich üben nahezu alle mechanischen Einwirkungen Zugspannungen im Gefüge und besonders an der direkt befahrenen Oberfläche aus.

In der Praxis haben sich Beschichtungen aus Epoxydharzen seit vielen Jahren in den unterschiedlichsten Branchen (Lebensmittel, Chemie) bewährt.

Beton, ein problematischer Untergrund

Betone sind Zweistoffgemische bestehend aus dem Bindemittel (meist Zement) und den Füllstoffen (Sand, Kies). Zementgebundener Beton benötigt, um eine gute Verarbeitbarkeit zu erlangen, deutlich mehr Wasser als für die chemische Reaktion des Zements erforderlich ist. Dadurch entstehen Kapillarporen, die sich auf die meisten Eigenschaften nachteilig auswirken. Die Zugfestigkeit ist mit nur 10% der Druckfestigkeit relativ gering, der Zugbruch spröde und die Bruchdehnung mit ca. 0,2 tausendstel mm äußerst niedrig. Die Zug- und Druckfestigkeit im oberflächennahen Bereich sind meist deutlich geringer als die des Kernbetons.

Oberflächen-Vorbehandlung

Sandstrahlen

Beim Sandstrahlen wird das Korngefüge weitgehend freigelegt. Die Oberfläche ist für eine weitere Beschichtung optimal geeignet.

Wegen der Staubentwicklung ist das Verfahren stark umweltbelastend und wird kaum noch angewandt.

Stahlkugel-Strahlverfahren

Die dafür erforderlichen Geräte arbeiten nahezu staubfrei. Je nach Strahlmittel (rund, kantig, unterschiedliche Größen) kann das Oberflächenprofil variiert werden. Nach dem Strahlvorgang wird die Oberfläche mit einem Industriestaubsauger vom Staub befreit.

Feuchtstrahlen

Bei diesem modifizierten Sandstrahlverfahren wird der Untergrund angefeuchtet und dem Strahlgut Wasser zugegeben. Die Staubentwicklung wird deutlich verringert.

Wasserstrahlen

Bei diesem Verfahren wird Wasser in geeigneten Geräten auf hohe Drücke gebracht und mittels Stahllanzen auf die Oberfläche des Betons geführt. Im allgemeinen liegt der Wasserdruck bei 200-500 bar. Die Durchfeuchtung des Betons ist relativ gering, so daß meist schon nach 1-2 Tagen beschichtet werden kann.

Flammstrahlen

Die thermischen Verfahren werden dort angewendet, wo Öle, Harze und ähnliche Verunreinigungen beseitigt werden müssen. Der technische Aufwand ist beträchtlich. Geflammstrahlte Oberflächen müssen vor der Beschichtung durch Fräsen oder Abbürsten behandelt werden.

Betonfräsen

Das Fräsen mit rotierenden Schlagfräsen bzw. Klopfeißeln ist zwar gut geeignet, beschädigt aber die Betonoberfläche durch Mikrorisse. Um diese zu verschließen ist eine leistungsfähige Harzgrundierung erforderlich.

Reinigen mit rotierenden Bürsten

Mittels rotierender Bürsten kann keine Zementhaut bzw. Schlempe entfernt werden.

Chemische Verfahren

Die chemische Vorbehandlung, meist Ätzen mit Säuren, sollte in der Betontechnologie nicht angewandt werden. Es ist nicht auszuschließen, daß Säurereste im Beton verbleiben, die dann zu Schäden führen können.

Harz-Rezepturen

Imprägnierung

Imprägnierungen sind Tränkungen saugfähiger Untergründe wie Zementestrich und Beton mit niedrigviskosen, gut eindringenden Epoxyd-Lösungen, die teilweise die Poren füllen. Durch die Imprägnierung wird die Oberfläche verfestigt, die Widerstandsfähigkeit erhöht und durch Abrieb entstehende Staubbildung verhindert.

Die Impregnung enthält einen hohen Lösemittelanteil und wird vorzugsweise mit einer Bürste oder Farbrolle verarbeitet.

Beispiel einer Imprägnierung	Gewichtsteile
Epoxydharz HT 2 + Härter HT 2 (gemischt)	100
Isopropanol	55
Xylol	65

Beschichtungen

Beschichtungen sind Überzüge aus lösemittelfreien Epoxydharzen, die in einer Dicke von 0,5-2 mm aufgetragen werden. Beschichtungen sind nach der Aushärtung porenfrei und dicht. Sie lassen sich mit Epoxydfarbpasten beliebig einfärben. Der Auftrag erfolgt mittels Farbwalze.

Beläge

Beläge sind Überzüge aus lösemittelfreien Epoxydharzen, die im allgemeinen in einer Dicke von 3-6 mm, meistens in Form von spachtelfähigen oder selbstverlaufenden Massen eingesetzt werden. Die Widerstandsfähigkeit gegen Verschleiß wird durch geeignete Füllstoffe, vor allem Quarzmehl und Quarzsand, bewirkt.

Beispiel eines Belages	Gewichtsteile
Epoxydharz HT 2 + Härter HT 2 (gemischt)	100
Quarzmehl W 6 (Kölner Quarzwerke)	110
Feinsand 0,1 - 0,4 mm	140
1-3 mm Quarz (Westd. Quarzw., Dorsten)	360

Einstreubelag

Wo rutschfeste Oberflächen gefordert sind, hat sich der Einstreubelag besonders bewährt. Seine Herstellung ist recht einfach.

Zunächst wird ein selbstverlaufender Belag, wie oben beschrieben, mittels Walze aufgebracht. Je nach gewünschter Textur streut man nun Zuschlagstoffe von unterschiedlichem Durchmesser und Qualität ein. Häufig wird Quarz der Körnung 0,7 - 1,5 mm bzw. 1,0 - 2,0 mm verwendet. Beim Einstreuen muß darauf geachtet werden, daß der Zuschlagstoff senkrecht von oben in die Beschichtungsmasse fällt, damit eine "Wellenbildung" durch schräg auftreffendes Material vermieden wird. Die Einstreuung

erfolgt im Überschuß. Nach dem Aushärten (über Nacht) wird das nicht gebundene Korn gut entfernt und eine Versiegelung aufgebracht. Solche Versiegelungen können farblich oder auch naturlich ausgeführt werden. Die Schichtdicken liegen bei 6-7 mm.

Estriche/Mörtelbeläge

Estriche aus Reaktionsharzmörtel bestehen aus dem Bindemittel Epoxydharz, Farbpigmenten (Farbpasten), Füllstoffen und mineralischen bzw. synthetischen Zuschlägen. Sie werden üblicherweise als Verbundestriche in Schichten von 8-15 mm verlegt.

Kunstharzgebundene Estriche, sogenannter *Polymer Concrete*, werden dort eingesetzt, wo hohe chemische Belastungen mit hohen mechanischen Beanspruchungen vorliegen, z.B. in Brauereien, Molkereien, fleischverarbeitenden Betrieben.

Beispiel eines Estriches	Gewichtsteile
Epoxydharz HT 2 + Härter HT 2 (gemischt)	100
Elektroflugfilterasche	110
Quarz 0,1 - 0,4 mm	80
Quarz 1,0 - 3,0 mm	550

Für alle Rezepturen gilt: Je nach Herkunft der Füllstoffe müssen die Anteile variiert werden. Vorversuche sind erforderlich.

Steinteppich

Ein optisch sehr ansprechender Fußbodenbelag ist der Stein-teppich. Als Füllstoff wird farbiger Splitt in Korngrößen von 1 bis 5 mm verwendet. Durch Mischung verschiedener Farben können interessante Effekte erzeugt werden (z.B. weiß mit schwarzen Einsprengeln).

Der Belag ist nicht selbstverlaufend und muß daher in der gewünschten Höhe mit einer Alu-Richtlatte abgezogen und mit einer Glättkelle egalisiert werden. Nach einer Härtung über Nacht erfolgt als Versiegelung ein Auftrag reinen Harzes mittels Walze. Die Gesamt-Schichtstärke liegt bei 5-10 mm.



Auswahl der Bindemittel

Für alle Beschichtungen gut geeignet ist das **Epoxydharz HT 2 + Härter HT 2**. Es härtet auch in dünnsten Schichten völlig klebfrei und besitzt eine helle Eigenfarbe und gute UV-Stabilität (besonders wichtig bei weißen Einfärbungen bzw. beim "Stein-teppich").



Aus Epoxydharz, Isopropanol und Xylol wird nach Rezeptur eine sehr dünnflüssige **Imprägnierung** hergestellt und mittels Walze aufgetragen.



Nach Härtung über Nacht erfolgt der Auftrag einer selbstverlaufenden **Belages** nach der Rezeptur.

Ebenfalls sehr gut geeignet ist die Kombination **Epoxydharz L + Härter H 105/B**. Dieses System ist unempfindlich gegen Feuchte-einwirkung (Untergrund) und härtet auch bei niedrigen Temperaturen (5-10 °C) und in dünner Schicht mit klebfreier Oberfläche aus.

Für schnelle Reparaturen kommt das **Harz L + Härter SF** in Frage. Auch dieses System ist für niedrigere Temperaturen geeignet.

Der Härter besitzt eine rotbraune Eigenfarbe. Härter SF ist aufgrund der hohen Reaktivität nur für dünne Schichten von 2-3 mm geeignet (reines Bindemittel). Bei Zugabe von Füllstoffen kann die Schichtstärke auf 5-10 mm erhöht werden.

Eine Information über den **Vernetzungsgrad** in Abhängigkeit von Temperatur und Härtingszeit zeigt die Tabelle auf Seite 4.

Bezugsquellen Füllstoffe

Farbquarze/Kiesel sind unter dem Namen Quarzcolor® erhältlich bei: Steidle Baustoff GmbH, 72505 Krauchenwies

Vernetzungsgrade geeigneter Beschichtungsharze

Härtungstemperatur	Härtungszeit	Vernetzungsgrad (Aushärtegrad) ca.-Werte		
		Epoxydharz L + Härter SF	Epoxydharz L + Härter H 105/B	Epoxydharz HT 2 + Härter HT 2
23 °C	24 h	89,5 %	91,2 %	87,7 %
23 °C	48 h	90,3 %	93,3 %	92,7 %
23 °C	7 d	92,2 %	96,8 %	96,8 %
10 °C	24 h	74,5 %	77,1 %	75,8 %
10 °C	48 h	77,2 %	83,9 %	84,3 %
10 °C	7 d	84,9 %	85,0 %	93,2 %
5 °C	24 h	68,1 %	68,3 %	57,8 %
5 °C	48 h	73,6 %	74,1 %	68,6 %
5 °C	7 d	76,4 %	77,1 %	83,8 %

Fundamentverguß

Zur Vibrationsdämpfung bei Maschinenfundamenten ist es sinnvoll, die Stahl-Montageplatte mit dem Betonfundament kraftschlüssig zu vergießen. Als Werkstoff kommt aufgrund der sehr guten mechanischen Eigenschaften und des äußerst geringen Schwundes bei der Härtung vor allem Epoxydharz in Frage. Um die Eigenschaften (z.B. Druckfestigkeit) zu verbessern, sind diese Gießharze z.B. mit Stahlpulver gefüllt.

Beim nachfolgend beschriebenen Projekt wurde von R&G ein Verguß von fast 600 kg geplant und ausgeführt. Die Gießdicke betrug 20-30 mm, der Verguß erfolgte unter Vakuum.



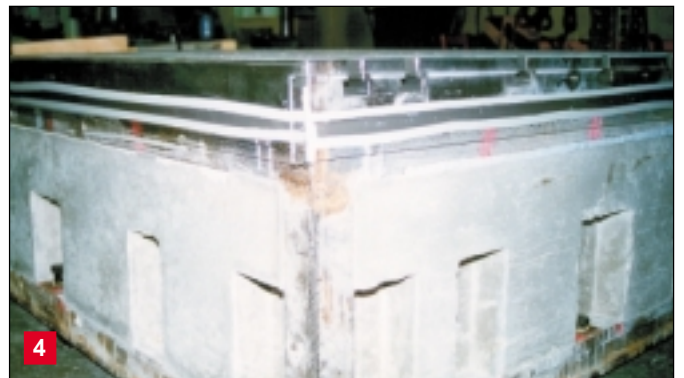
Die Stahlplatte ist mit Stellschrauben justiert und wird mit Plexiglas eingeschalt. Zum Verkleben wird das R&G Vakuum-Dichtband eingesetzt. Das durchsichtige Plexiglas erlaubt eine optimale Kontrolle des Vergusses.



Das Harz wird in 30 kg-Chargen mit einem handgeführten Rührwerk angemischt. Dabei ist der Wandung und dem Boden des Mischgefäßes größte Aufmerksamkeit zu schenken.



Über einen Trichter wird das Harz eingegossen. Um einen gleichmäßigen, fehlerfreien und schnellen Verguß zu gewährleisten, wird der eingeschaltete und abgedichtete Hohlraum zwischen Stahlplatte und Betonfundament mit einer Vakuumpumpe evakuiert und das Harz praktisch "eingesaugt".



Der fertige Verguß. Der Hohlraum ist 20-30 mm dick mit Harz lunkerfrei gefüllt. Nach Härtung über Nacht wird die Schalung entfernt.