



# Bodenversiegelungen: Wichtige Grundlagen für den Anwender

Text **Wolfram Selter**  
Bilder **Bosshard + Co. AG**

**2K-Epoxidharz- und 2K-Polyurethan-Versiegelungen haben sich für Böden bewährt. Bodenversiegelungen geben aber häufig Anlass zu Beanstandungen. Der überwiegende Teil der Reklamationen lässt sich auf eine nicht oder nur unzureichend durchgeführte Untergrundprüfung zurückzuführen. Viele Schäden lassen sich vermeiden.**



Grosses Bild:  
Versiegelungen verleihen  
schlichten Fussböden ein  
edles Aussehen.

Kleines Bild:  
Solche Schäden lassen sich  
vermeiden.



Böden in Tiefgaragen sind einer hohen mechanischen Belastung ausgesetzt.

(Bild: Dieter Poschmann / Pixelio.de)

Bodenfarbe, -anstrich, -beschichtung, -versiegelung: Im Gespräch mit den Fachleuten am Bau trifft man auf viele Begriffe. Für die Praxis ist es wichtig, dass alle Beteiligten die Definitionen kennen und beachten.

#### Die Bodenversiegelung

Die Versiegelung schliesst vollständig die Poren im Untergrund, zum Beispiel Beton, ab. Die üblichen Schichtdicken liegen zwischen 0,1 und 0,3 mm. Die Versiegelung reduziert den Verschleiss und die Staubbildung, zudem verbessert sich die Reinigungsfähigkeit eines versiegelten Bodens deutlich.

Je nach Versiegelungsprodukt wird eine gute Beständigkeit gegenüber Chemikalien erzielt. Bedingt durch die relativ geringe Nutzschiicht eignen sich Versiegelungen aber nicht für starke mechani-

sche Belastungen. Versiegelungen können für die farbige Bodengestaltung eingesetzt oder mit Dekochips abgestreut werden.

#### Die Beschichtung

Als Beschichtungen bezeichnet man Beschichtungsstoffe, welche die Handwerker in Schichtstärken zwischen 0,3 und 3,0 mm Dicke applizieren. Sie können hohen mechanischen und chemischen Beanspruchungen widerstehen. Appliziert wird mit der Rolle oder mit Rakel und Glätter.

Für Bodenversiegelungen kommen heutzutage vielfach wasserverdünnbare 2K-Epoxidharz- oder 2K-PUR-Produkte zum Einsatz. Um diese reklamationfrei auszuführen, muss der Verarbeiter der Untergrundprüfung grosse Aufmerksamkeit und Sorgfalt widmen. Doch dies al-

Die Prüfung der Haftzugfestigkeit.



lein genügt nicht. So müssen die Anforderungen an den Bodenanstrich bekannt sein, um die optimale Produktwahl treffen zu können. Schliesslich muss die Verarbeitung der Beschichtungsstoffe sorgfältig und unter Berücksichtigung zahlreicher einzuhaltender Parameter erfolgen.

Mit den heute zur Verfügung stehenden hochwertigen Produkten sind, sofern diese auf fachgerecht vorbehandeltem Untergrund richtig verarbeitet sind, keine Schäden zu erwarten.

Insbesondere wasserverdünnbare Anstrichstoffe werden seit Jahrzehnten für hochwertige, abrasionsfeste und chemikalienbeständige Schutzanstriche und Versiegelungen eingesetzt.

**Anforderungen an Bodenversiegelungen**

Je nach Anwendungsbereich haben Bodenversiegelungen unterschiedliche Anforderungen zu erfüllen. In einem Wohnraum herrschen andere Bedingungen als in einer Garage. An begehbare Flächen

werden andere Anforderungen gestellt als an befahrbare Flächen. Bodenversiegelungen haben im Wesentlichen folgende Aufgaben:

- Die Staubbildung herabsetzen oder vermeiden.
- Den Verschleiss reduzieren.
- Die chemische Beständigkeit erhöhen.
- Vor Nässe und Durchfeuchtung schützen.
- Dekorative Aspekte ermöglichen. Pflege und Unterhalt erleichtern. →

**Mechanische Belastbarkeit**

Die mechanische Belastbarkeit ist über die Auswahl der Produkte und den Systemaufbau steuerbar.

Belastung		Anwendungsbereich	Beschichtungssystem
<b>Gering</b> Gehbelastung (GB) Fahrbelastung (FB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ GB: niedrige Frequenz</li> </ul>	Keller, Lagerräume, Hobbyräume	1K-Acrylharz-Versiegelung
<b>Mittel</b> Gehbelastung (GB) Fahrbelastung (FB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ GB: niedrige bis mittlere Frequenz</li> <li>■ FB: gelegentlich</li> <li>■ FB: Bewegen leichter Güter</li> </ul>	Aufenthaltsräume, Privatgaragen, Fahrradkeller	2K-Epoxiharz-, 2K- oder 1K-Polyurethan-Versiegelung
<b>Hoch</b> Gehbelastung (GB) Fahrbelastung (FB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ GB: mittlere bis hohe Frequenz</li> <li>■ FB: ständig</li> <li>■ FB: Absetzen und bewegen mittelschwerer Güter</li> </ul>	Garagen, Produktions- und Lagerbereiche mit hohen Belastungen	Versiegelung oder Verlaufbeschichtung, 2K-Epoxiharz oder 2K-Polyurethan
<b>Extrem</b> Gehbelastung (GB) Fahrbelastung (FB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ GB: hohe Frequenz</li> <li>■ FB: ständig</li> <li>■ FB: Absetzen und bewegen schwerer Güter</li> </ul>	Produktions- und Lagerbereiche mit extremen Belastungen	Beschichtungen und Einstreubeläge, 2K-Epoxiharz oder 2K-Polyurethan





Bodenversiegelung auf  
Beton oder Zementestrich.

### Die Untergründe

Die Bodenversiegelung muss dem Untergrund angepasst sein. Zum Beispiel darf ein verformbarer Untergrund wie Gussasphalt in der Regel nicht mit einer starren Beschichtung wie Epoxidharz überstrichen werden. Nicht saugende Oberflächen benötigen andere Grundierungen als saugfähige Estriche. Einen Überblick über die Untergründe und deren Eigenschaften bietet die Tabelle auf Seite 9.

### Beton

Beton ist der meistverwendete Baustoff für Böden im privaten, gewerblichen und industriellen Bereich. Kommt darauf kein weiterer Belag, spricht man von einem «monolithischen Beton». Monolithische Betonböden werden abgezogen und in mehreren Arbeitsgängen zu einer porenarmen Oberfläche geglättet. Während des Glättvorganges ist es möglich, die Oberfläche durch Einarbeiten einer Verschleisschicht aus Hartstoffgemischen zu vergüten. Nach Beendigung der Glättarbeiten schneiden die Verarbeiter Fugen (mindestens ein Drittel der Plattendicke).

Erhält ein solcher Boden direkt eine Versiegelung, so ist der Oberflächenbeschaffenheit besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Beton besteht aus Zement, Wasser, Zuschlagstoffen und Additiven. Er braucht zirka 28 Tage zur vollständigen Aushärtung. In diesem Zeitraum muss auch mit Schwundrissen gerech-

net werden. Bei Faserbeton dürfen die Fasern nicht oben herausstehen, andernfalls müssen sie abgeschliffen werden. Kugelstrahlen kann bei oberliegenden Fasern das Aufstellen der Fasern erst auslösen.

Grundsätzlich können sowohl starre als auch flexible Versiegelungen zum Einsatz kommen. Der Untergrund sollte möglichst durch Kugelstrahlen vorbehandelt werden. Bei Kleinflächen oder unzugänglichen Bereichen sind auch Schleifen oder Fräsen möglich. Anschliessend muss der Untergrund sorgfältig durch Kehren und Saugen gereinigt werden.

### Zementestrich

Der Zementestrich ist die traditionelle Art, einen Estrich herzustellen. Zementestriche gehören zu den häufigsten Untergründen, denn damit lassen sich auch komplexe Anforderungen erfüllen. Im Wohnungsbau kommen grösstenteils Zementestriche zur Anwendung. Ein Grund dafür liegt in deren Feuchtigkeitsresistenz.

Der Untergrund ist wenn möglich durch Kugelstrahlen vorzubehandeln. Bei Kleinflächen oder unzugänglichen Bereichen kann auch geschliffen oder gefräst werden. Anschliessend ist eine sorgfältige Reinigung des Untergrunds durch Kehren und Saugen Pflicht. Zementestrich benötigt zum Abbau der grössten Schwundspannungen und zum Erlangen der geforderten Festigkeit mindestens 28 Tage. Die Haftzugfestigkeit muss mindestens 1,5 N/mm<sup>2</sup> betragen.

Anhydritestriche sind extrem feuchtigkeitsempfindlich.



### Magnesitestrich

Magnesitestriche bestehen aus Wasser, Magnesiumchlorid, Magnesiumoxid und Zuschlagstoffen. Die Aushärtung erfolgt zwischen Magnesiumchlorid und Magnesiumoxid zu einem sehr harten steinähnlichen Netzwerk. Eine Sonderform stellt der Steinholzestrich dar, der mit Sägespänen oder Holzmehl gefüllt ist.

Magnesitestriche sollten immer mit dampfdiffusionsoffenen Systemen beschichtet werden, da sich aufsteigende Feuchtigkeit unter der Beschichtung im Magnesit ansammelt und diesen so zerstören kann.

Magnesitestriche werden oft geölt oder gewachst, daher ist hier besondere Aufmerksamkeit notwendig. Eine Untergrundvorbehandlung durch Ansäuern der Oberfläche mittels Zitronensäure und anschließender Neutralisation bringt ein hohes Risiko von Haftungsschwierigkeiten mit sich und ist daher nicht zulässig. Je nach Anteil der organischen Füllstoffe liegt der Restfeuchtegehalt zwischen 3,0 und 12,0 CM-%. Dieser wird nach rund 21 Tagen erreicht.

Magnesitestriche eignen sich besonders für die Erstellung von Antistatikböden und Böden mit hoher Schall- und Wärmedämmfähigkeit sowie hoher mechanischer Belastung. Sie können nicht nur auf Beton, sondern auch auf Kalziumsulfatestrichen, bitumengebundenen und aus Holz bestehenden Untergründen verlegt werden, da Magnesitestriche wenig Spannungen aufbauen und daher geringe Anforderungen an den

Untergrund stellen. Die Haftzugfestigkeit muss  $> 1,0 \text{ N/mm}^2$  sein. Der Untergrund sollte durch Kugelstrahlen vorbehandelt werden. Bei Kleinflächen oder unzugänglichen Bereichen sind auch Schleifen oder Fräsen möglich. Anschliessend ist der Untergrund sorgfältig durch Kehren und Saugen zu reinigen.

### Anhydritestrich

Anhydritestrich oder Kalziumsulfatestrich besteht aus Anhydritbinder (wasserfreier Gips), Wasser und Zuschlagstoffen. Er ist extrem feuchtigkeitsempfindlich und darf daher maximal 0,5 CM-% Feuchtigkeit bei dampfdiffusionsdichten Beschichtungen aufweisen. Er ist deshalb ungeeignet für Ausen- und Nassbereiche.

Dampfdiffusionsoffene Systeme können nach der Aushärtung appliziert werden. Böden, in denen mit Wasserdampfdiffusion oder Feuchtigkeit zu rechnen ist, müssen eine Dampfsperre erhalten.

Der Untergrund ist möglichst durch Kugelstrahlen vorzubehandeln. Bei Kleinflächen oder unzugänglichen Bereichen kann auch geschliffen oder gefräst werden. Anschliessend muss der Untergrund sorgfältig durch Kehren und Saugen gereinigt werden.

### Industriestrich

Bei Industrieverbundestrichen kommen hauptsächlich Portlandzement oder Magnesit als Bindemittel sowie Sand, Splitt und Hartstoffe als Zuschlagstoffe zum Einsatz. Es gibt für

praktisch jede Anforderung das richtige Industriebodensystem. Industriestriche weisen aufgrund der Zuschlagstoffe und Bindemittel hohe Festigkeiten und Abriebfestigkeiten auf.

Um bei der Versiegelung mit wasser verdünnbaren 2K-Epoxidharzsystemen eine sichere Haftung zu erhalten, ist eine offenporige Oberfläche Voraussetzung. Wegen der Härte der verwendeten Zuschlagstoffe ist das normale Schleifen oder Fräsen praktisch wirkungslos. Es braucht mindestens Diamantscheiben oder Widia-Lamellen für die Fräsmaschinen. Ideal ist das Kugelstrahlen.

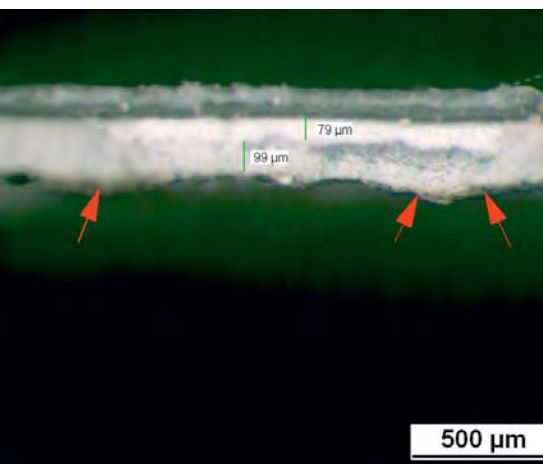
### Gussasphalt

Gussasphalt ist ein sehr flexibler Untergrund, der aus Bitumen und Zuschlagstoffen besteht. Bei höheren Temperaturen erweicht Gussasphalt. Er verformt sich jedoch auch beim regelmässigen Befahren oder unter statischen Lasten relativ schnell.

Die Beschichtung darf nur auf Hartgussasphalten der Kategorie IC 10 (DIN 18560) oder höherwertiger durchgeführt werden. Hartgussasphalt ist durch Kugelstrahlen vorzubehandeln.

### Altbeschichtungen

Bei Beschichtungen auf Altbeschichtungen muss der Verarbeiter die Haftung am Untergrund überprüfen. Die Altbeschichtung sollte wie alle anderen Untergründe auch eine Haftzugfestigkeit von mindestens  $1,5 \text{ N/mm}^2$  aufweisen. Wenn keine



Vorsicht bei  
Altbeschichtungen!

genügende Haftung vorhanden ist, sollte die Altbeschichtung durch Fräsen abgetragen werden.

Die Altbeschichtung sollte auf jeden Fall gut angeschliffen und wenn möglich sogar kugelgestrahlt werden. Anschließend sind sehr sauberes Kehren und Saugen ein Muss. Zum Teil empfiehlt sich eine spezielle Epoxidharz-Haftgrundierung. Es ist genau zu klären, um welche Art von Altbeschichtung es sich handelt.

Bei Wechsel des Harzsystems ist auf Verträglichkeit mit dem Untergrund zu achten. Insbesondere wässrige 1K-Beschichtungen können durch nachfolgende Grundierungen angelöst werden.

Im Zweifelsfall macht immer eine Musterfläche Sinn. Grundsätzlich muss bei der Bearbeitung von Altbeschichtungen beachtet werden:

- 1K auf 2K: funktioniert
- 2K auf 1K: Spannungen! Riskant!  
Nur mit Vorversuchen
- 1K auf 1K: funktioniert
- 2K auf 2K: funktioniert.

#### Fliesen/Klinker

Bei Fliesen- oder Klinkerböden sollten die Handwerker die eventuell vorhandene Glasur mittels Fräsen oder Kugelstrahlen komplett abtragen. Geschieht dieser Arbeitsschritt nicht, ist es möglich, dass es bei «hohen Belastungen» zu Haftungsproblemen kommt. Anschließend muss der Untergrund sorgfältig durch Kehren und Saugen gereinigt werden.

Für Bodenflächen mit «geringer Belastung» kann auch ein Grundanstrich mit einer Epoxidharz-Haftgrundierung erfolgen. Vor dem Auftragen einer Haftgrundierung ist der Untergrund sorgfältig zu reinigen.

#### Untergrundprüfungen müssen sein

Leider sind praktisch alle gravierenden Schäden an Bodenanstrichen auf eine nicht oder nur unzureichende Untergrundprüfung zurückzuführen. Die nachfolgend aufgeführten Prüfungen sind nicht alle durch den Maler vor Ort durchführbar; aber die Praxis hat gezeigt, dass der Verarbeiter zwingend die Oberflächenbeschaffenheit (Saugfähigkeit) und vor allem die Feuchtigkeit im Untergrund prüfen und beurteilen muss. Im Zweifelsfall bieten viele Anstrichstofflieferanten ihre Hilfestellung an, zum Beispiel bei der Messung der Haftzugfestigkeit.

#### Feuchtigkeit

Zu beachten ist die Restfeuchtigkeit des Untergrundes sowie die Gefahr rückseitiger Durchfeuchtung. Bei zu hohem Feuchtegehalt kann es zur Bildung von Osmoseblasen kommen. Orientierung bietet ein einfacher Test mit einer Kunststoffolie (zirka 1×1m): Die Folie mit beispielsweise Dichtstoff oder Klebeband auf den Boden aufkleben und mindestens 24 Stunden warten. Es darf sich kein Wasser unterhalb der Folie ansammeln. →

## Methoden zur Erkennung und Prüfung von Untergründen

Untergründe / Einsatzgebiete	Aussehen	Test	Zusammensetzung	Schichtdicke
<b>Beton</b>	<b>Farbe:</b> Zementgrau <b>Oberfläche:</b> Hart, rau <b>Glanzgrad:</b> Matt	Mit 5-prozentiger Salzsäure Gasentwicklung (CO <sub>2</sub> ); mit Phenolphthalein. Rotfärbung im Betoninneren (alkalisch)	<b>Bindemittel:</b> Zement <b>Zuschlag:</b> Kieselsand, Gesteine, eventuell künstliche Zuschläge	> 10 cm
<b>Zementestrich</b>	<b>Farbe:</b> Zementgrau <b>Oberfläche:</b> Glatt, rau <b>Glanzgrad:</b> Matt	Mit 5-prozentiger Salzsäure Gasentwicklung (CO <sub>2</sub> ); mit Phenolphthalein. Rotfärbung im Betoninneren (alkalisch)	<b>Bindemittel:</b> Zement <b>Zuschlag:</b> Kieselsand, Gesteine, auch gebrochen, eventuell künstliche Zuschläge	4 cm
<b>Anhydritestrich</b>	<b>Farbe:</b> Altweiss, selten gräulich <b>Oberfläche:</b> Matt <b>Glanzgrad:</b> Seidenmatt	Keine Reaktion mit 5-prozentiger Salzsäure; kann alkalisch reagieren (Phenolphthaleinprobe)	<b>Bindemittel:</b> Natürlicher oder künstlicher Gips <b>Zuschlag:</b> Kieselsand, Gesteine	3–4 cm Fließestrich 5–20 cm
<b>Steinholzboden</b>	<b>Farbe:</b> Zementgrau <b>Oberfläche:</b> Hart, rau <b>Glanzgrad:</b> Matt	Keine Reaktion mit 5-prozentiger Salzsäure; kann alkalisch reagieren (Phenolphthaleinprobe)	<b>Bindemittel:</b> Magnesiumchlorid, Magnesiumhydroxid <b>Zuschlag:</b> Feiner Kieselsand, organische Füllstoffe (Holzmehl, Holzspplitt)	2–3 cm
<b>Magnesitestrich</b>	<b>Farbe:</b> Zementgrau <b>Oberfläche:</b> Hart, rau <b>Glanzgrad:</b> Matt	Keine Reaktion mit 5-prozentiger Salzsäure; kann alkalisch reagieren (Phenolphthaleinprobe); langsam in Wasser löslich	<b>Bindemittel:</b> Magnesiumchlorid, Magnesiumhydroxid <b>Zuschlag:</b> Quarzmehle, Quarzsand	1,5–3 cm
<b>Gussasphalt</b>	<b>Farbe:</b> Zementgrau <b>Oberfläche:</b> Hart, rau <b>Glanzgrad:</b> Matt	Löslich mit Testbenzin, heisser Nagel dringt ein (> 250 °C)	<b>Bindemittel:</b> Bitumen <b>Zuschlag:</b> Kalksteinmehle, Quarzmehle, Steinmehle, Sand, Splitt im Innenbereich selten	2–3 cm
<b>Kunsthazestrich</b>	<b>Farbe:</b> Zementgrau <b>Oberfläche:</b> Hart, rau <b>Glanzgrad:</b> Matt	Nicht säurelöslich (5-prozentige Salzsäure); nicht lösemittellöslich, kann verbrannt werden	<b>Bindemittel:</b> 2K-Reaktionsharze, Epoxidharz (EP), Polyurethan (PUR), Polyester (UP), Polymethacrylat (PMA) <b>Zuschlag:</b> Feuergetrockneter Quarzsand, Elektrokorund, Siliciumcarbid, Quarzmehl	0,5–3 cm





Messung der Untergrundfeuchtigkeit.

**Feuchtigkeitsmessung mit CM-Gerät**

Wesentlich genauer und standardisiert ist die CM-Prüfung. Hierzu entnimmt man mit Hammer und Meißel eine Probe aus der relevanten Zone im Untergrund. Die zerkleinerte, genau abgewogene Probe wird mit Stahlkugeln und einer Calciumcarbid-Ampulle in einen Druckbehälter gegeben und fest verschlossen.

Schütteln zerstört die Glasampulle, worauf das Calciumcarbid chemisch mit dem Wasser aus der entnommenen Untergrundprobe zu Acetylgas (brennbar) reagiert. Das Gerät zeigt den dadurch entstehenden Gasdruck an und dieser kann dann über eine Tabelle in CM-% umgerechnet werden. Bei Flächen von bis zu 100 m<sup>2</sup> sollten mindestens drei Messungen auf diese Art durchgeführt werden.

Die %-Angaben der CM-Methode unterscheiden sich von denjenigen der sogenannten Darmmethode, bei der man die Probe im Wärmeschrank bis zur Gewichtskonstanz trocknet. Dies

kommt daher, dass bei der Darmmethode, im Gegensatz zur CM-Methode, abgängig von der jeweilig herrschenden Temperatur auch chemisch gebundenes Wasser ausgetrieben wird. Für die Praxis hat sich die CM-Prüfung vor Ort bewährt. Die Feuchteangaben in den technischen Informationen der einzelnen Produkte beziehen sich auf diese Prüfung und können im Allgemeinen so eingegrenzt werden wie im Kasten unten auf dieser Seite dargestellt.

**Saugfähigkeit**

Der zu versiegelnde Boden muss eine ausreichende Saugfähigkeit aufweisen. Am einfachsten prüft man diese Eigenschaft durch Benetzen mit Leitungswasser. Saugt der Boden nicht beziehungsweise dauert es mehr als 20 s, bis das Wasser in den Untergrund eingedrungen ist, muss die Ursache ermittelt und es soll in jedem Fall eine entsprechende mechanische Vorbehandlung durchgeführt werden.

Gew. % (CM-Methode)	Versiegelungssystem	
	diffusionsdicht	diffusionsoffen, wässrig
Untergrund		
Beton und Zementestrich	max. 4 %	max. 5 %
Anhydritestrich	max. 0,5 %	max. 0,5 %
Magnesitestrich	max. 2–4 %	
Steinholzestrich	max. 4–8 %	

Beurteilung der Saugfähigkeit durch Benetzen mit Wasser.



### Sinterhaut

Sinterhäute sind zu erkennen und restlos zu entfernen. Häufig reicht die Ritzprüfung mit einem Nagel und anschließender Wasserbenetzung aus. Färbt sich nur die Ritzspur dunkel, liegt fast immer eine Sinterhaut vor. Idealerweise bereitet der Handwerker dann die Oberfläche mittels Kugelstrahlen vor.

### Druckfestigkeit

Die Haltbarkeit der Anstriche ist unter anderem von der Nutzung sowie der Druckfestigkeit des vorhandenen Untergrundes abhängig. Die Messung erfolgt mit speziellen Prüfgeräten, welche die Maler üblicherweise nicht besitzen. Vorteilhaft sind Druckfestigkeiten von mehr als 25 N/mm<sup>2</sup>. Bei geringeren Werten muss eine Verfestigung zum Beispiel durch einen farblosen Sealer erfolgen.

### Haftzugfestigkeit

Mit dem Haftzugmessgerät lässt sich das Anhaftungsvermögen (Haftzugfestigkeit) des Untergrundes gegenüber der Beschichtung bestimmen. Hierzu wird die Oberfläche mit einer Bohrkrone so eingeschnitten, dass die Ringnut durch eventuell vorhandene Beschichtungen bis auf den Untergrund durchgeht.

Anschliessend klebt man einen Stempel auf und zieht diesen mit dem Haftzugerät senkrecht nach oben ab. Der Wert sollte mindestens 1,5 N/mm<sup>2</sup> betragen. Ausnahme bilden 1K-Acrylatbeschichtungen. Bei diesen ist ein Mindestwert von 1,0 N/mm<sup>2</sup> ausreichend.

Eine Prüfung sollte an mindestens fünf Prüfstellen durchgeführt werden. Sie sollte nach der Untergrundvorbereitung erfolgen.

### Verunreinigungen

Vor der Applikation der Beschichtung muss der Untergrund sauber und frei von Staub und losen Teilen sein. Alle Verunreinigungen wie Trennmittel, Öle, Fette, Schmiermittel, Farbreste, Chemikalien, Algen und mineralische Schlämme sind restlos zu entfernen.

Verunreinigungen im Untergrund können mittels Fräsen oder Kugelstrahlen entfernt werden (siehe Abschnitt Untergrundvorbehandlung). Ölige Verschmutzungen lassen sich durch Flammstrahlen und anschließendes Kugelstrahlen oder durch chemische Reinigung entfernen. Im Extremfall hat der Ausbau und Ersatz des Untergrundes mit Kunstharzmörtel zu erfolgen.

### Temperatur, relative Luftfeuchte und Taupunkt

Temperatur: Für 2K-Versiegelungen sollte der Temperaturbereich für die Verarbeitung zwischen 10 °C und 30 °C liegen, geltend für Material, Untergrund und Umgebungsluft. Bei 1K-Beschichtungen reicht das Spektrum von 5 °C bis 30 °C. Fällt die Temperatur darunter, so verzögert sich die Aushärtung und verschlechtert sich die Endhärte. Darüber hinaus kann es auch zu optischen Mängeln kommen. Bei hohen Temperaturen beschleunigt sich die Topfzeit

von 2K-Beschichtungen enorm. 1K-Beschichtungen trocknen dann zu rasch an und können schlecht verlaufen. Der optimale Temperaturbereich liegt zwischen 15 °C und 25 °C. Die Temperatur kann mit einem handelsüblichen Oberflächenthermometer gemessen werden.

Relative Luftfeuchte: Dadurch wird das Verhältnis zwischen momentan vorhandenem und abhängig von der Temperatur maximal möglichem Wasserdampfgehalt angegeben. Die Messung der relativen Luftfeuchte erfolgt mit einem Hygrometer. Für 2K-PUR-Systeme sollte die relative Luftfeuchte immer unter 70% liegen, sonst kann das Wasser aus der Luft zu Reaktionsblasen führen.

Taupunkt: Mit der relativen Luftfeuchte und der Lufttemperatur lässt sich anhand einer Taupunkttafel die Taupunkttemperatur ermitteln. Der Taupunkt ist diejenige Temperatur, bei der die Luftfeuchtigkeit kondensiert und sich ein Taufilm auf zum Beispiel beschichteten Oberflächen bildet. Dies kann zur Beeinträchtigung der Beschichtung führen. Milchige, trübe Oberflächen sind typische Erkennungsmerkmale der Unterschreitung des Taupunkts.

### Risse

Risse sind Trennungen im Gefüge von Massivbaustoffen, die mit bloßem Auge oder mit einer einfachen Lupe zu erkennen sind. Sie treten auf, wenn Spannungen im Estrich grösser sind als die Zugfestigkeit, zum Beispiel wegen Lasten

oder Schwundverformungen (schnelles Austrocknen). Risse können zu Schäden führen, deshalb muss der Boden sorgfältig untersucht werden. Risse sind gegebenenfalls besonders vorzubehandeln, zu verpressen oder zu injizieren. Risse werden üblicherweise durch Einschneiden aufgeweitet und kraftschlüssig mit geeigneten Massen verfüllt.

#### Hohlstellen

Hohlstellen sieht man nicht. Das Abklopfen des Untergrundes ermöglicht ihre Entdeckung (dumpfer Klang). Schnelltests können auf grossen Flächen etwa mit Stahlkugeln, die über die Fläche gerollt werden, durchgeführt werden. Die

Hohlstellen sind dann deutlich hörbar. Die Beseitigung kleiner Hohlstellen erfolgt durch Verfüllen mit Epoxidharz. Bei grösseren Hohlstellen muss der Bereich herausgebrochen und mit Kunstharzmörtel verfüllt werden.

#### Fugen

Bauwerksfugen und Dehnungsfugen sind unbedingt zu übernehmen. Sie dürfen nicht kraftschlüssig verschlossen werden. ■

**Lesen Sie mehr zur Vorbereitung und Verarbeitung von Bodenversiegelungen im zweiten Teil des Artikels ab Seite 18 in dieser Ausgabe der «Applica».**

#### Geschichte der Epoxidharze, einer Schweizer Erfindung

Die Geschichte technisch verwertbarer Epoxidharze begann 1936 in Zürich, als Pierre Castan (1899–1985) ein Harz beschrieb, das bei der Reaktion von Bisphenol A mit Epichlorhydrin entsteht und mit Phthalsäureanhydrid ausgehärtet werden kann. Am 23. August 1938 wurde das Schweizer Patent 211'116 erteilt. Damit startete die Erfolgsgeschichte der Epoxidharzchemie und ihrer Produkte. Später erwarb die Firma Ciba die Lizenz zur Herstellung der sogenannten Castanschen Harze und dehnte deren Verwendung auf das gesamte Gebiet der Technik aus. Bereits 1946 erschienen Klebe-, Giess- und Lackharze unter der geschützten Bezeichnung Araldit auf dem Markt. Bald erkannte die Lackindustrie die faszinierenden Eigenschaften und Möglichkeiten dieser neuen Harztechnologie. Die Epoxidharze belegen heute einen festen Platz als Werkstoff in zahlreichen Industrien, zum Beispiel in der Elektro-, Automobil-, Flugzeug-, Lack- und Bauindustrie. Bereits in den späten 1950er-Jahren beschäftigte man sich mit der Formulierung wasserverdünnter Epoxidharze. Anfang der 1960er-Jahre kamen dann erstmals wasserverdünnbare Epoxidharzfarben in der Praxis zum Einsatz. Die ersten brauchbaren Rohstoffe wurden in Österreich und England entwickelt. Bis dahin wurden praktisch ausschliesslich lösemittelhaltige Anstrichstoffe für Bodenversiegelungen eingesetzt.