

# Bodenbeschichtungen auf mineralischen Untergründen

Text Dipl. Ing. Heinz Kastien

Bilder Heinz Kastien; Labor  
für Prüfung und Materialtechnologie

**Beschichtungssysteme für mineralische Böden sind heute so weit entwickelt, dass im Normalfall keine Schäden zu erwarten sind. Trotzdem sind Bodenbeschichtungen und -beläge häufig Anlass zu Beanstandungen. Die meisten Schäden an Böden sind auf Restfeuchte im Untergrund und auf die Oberflächenbeschaffenheit des Bodens zurückzuführen. Durch eine intensive Prüfung der örtlichen Gegebenheiten lassen sich teure Folgeschäden vermeiden.**

Die Mehrzahl der Schäden im Bodenbereich lassen sich auf wenige Ursachen reduzieren:

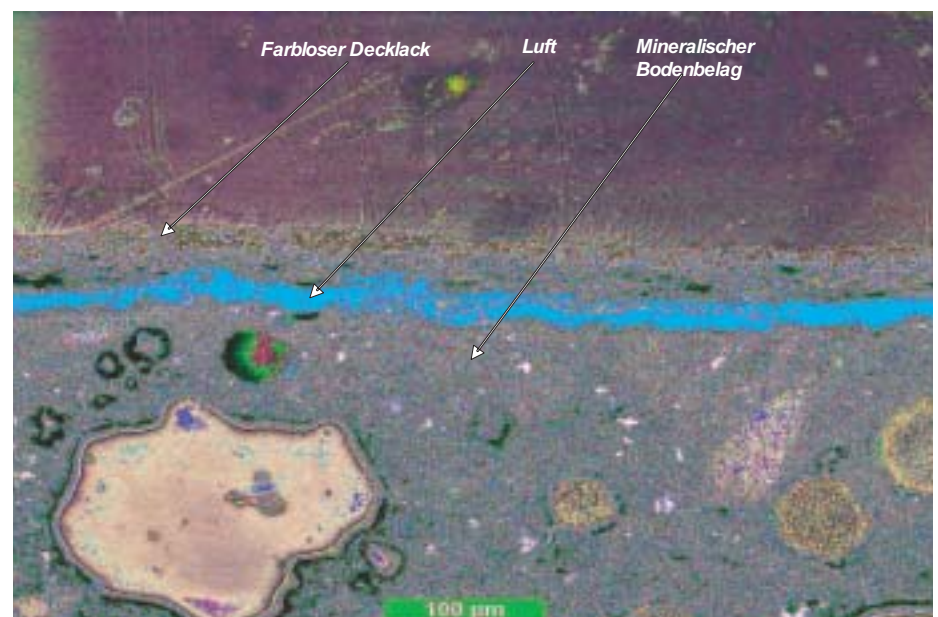
- Zu hohe Feuchtigkeit des Bodens
- Aufsteigende Feuchtigkeit
- Ungenügende Festigkeit des Untergrundes
- Ungenügende Haftung auf dem Untergrund
- Konstruktive Mängel

Die nachfolgenden Beispiele mögen das illustrieren.

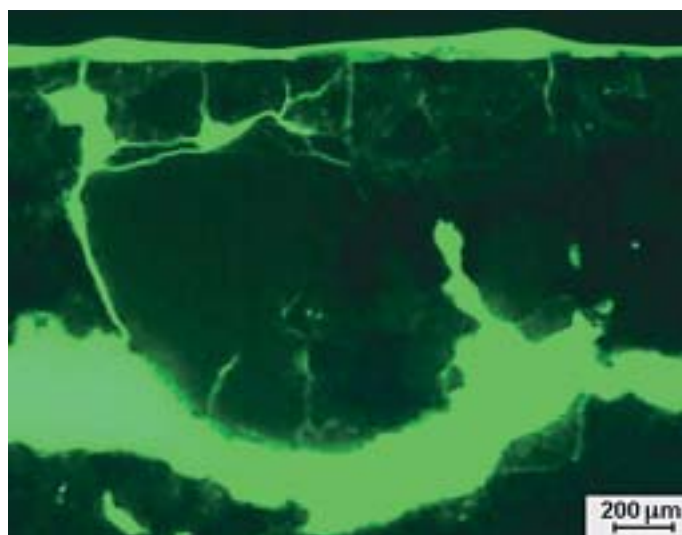
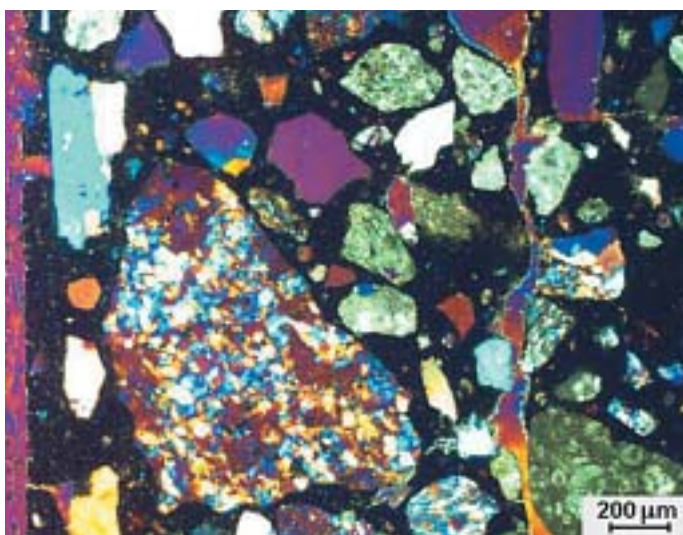
## Weisse Flecken durch Lufteinschlüsse

Der Betonboden eines Einfamilienhauses wurde mit einem schwarz eingefärb-

ten, selbstnivellierenden mineralischen Bodenbelag von 2–3 mm Dicke beschichtet und nach dessen Trocknung mit einem farblosen, wasserverdünnbaren Zweikomponenten-Polyurethanlack einmal gerollt. Sofort nach der Beschichtung mit dem Lack zeigte der Boden weisse Flecken von wenigen Millimetern bis zu einem Zentimeter. Zur Schadensanalyse wurden Proben aus dem Boden entnommen und mikroskopisch am Dünnschliff untersucht (Bild 1). Es zeigte sich, dass Lufteinschlüsse vorhanden waren, die auf dem dunklen Untergrund als weisse Flecken erschienen. Schadensursache war eine



**1** Bei Bodenanstichen gibt es immer wieder Schadensfälle, hier bei einem Einfamilienhaus. Der Dünnschliff einer Bodenprobe zeigt Lufteinschlüsse.



**2** Schadensfall bei der Beschichtung eines Betonbodens einer Werkhalle. Links ein Schlibbild in polarisiertem Licht, rechts in UV-Licht (die grün fluoreszierenden Stellen zeigen deutlich einen Riss im Beton).

ungenügende Benetzung des Belags durch den Polyurethanlack. Deshalb drang die Beschichtung nicht in die Poren ein. Die Luft, die aus dem Untergrund entwich, führte zum erwähnten Schadensbild, weil die Polyurethanlack-Oberfläche sehr schnell antrocknete und dadurch für die Luft einen Verschluss bildete.

Im Bad und in der Dusche waren am gleichen Objekt zusätzlich grossflächige weisse Verfärbungen festzustellen. Die Schichtdicke wurde gemessen: Sie lag zwischen 15 und 20 µm. Zusätzlich wurden mit Proben des Beschichtungsmaterials Laborprüfungen durchgeführt: Nach dem Mischen der beiden Komponenten und einer Reaktionszeit von 15 Minuten wurde der Lack auf Glasplatten aufgetragen. Nach 10-tägiger Trocknung im Normklima wurde die Wasseraufnahme der Filme bestimmt. Diese lag bei durchschnittlich 20%. Es ist einleuchtend, dass ein derart dünner, einmaliger Anstrich Poren hat, durch die Wasser in den Untergrund eindringt und zu den erwähnten weissen Verfärbungen führt. Aufgrund der hohen Wasseraufnahme dürfen derartige Anstrichmittel auf keinen Fall in Nassräumen verwendet werden.

#### **Abblätterungen bei einem Warenhausboden**

Der neu erstellte Betonboden eines Warenhauses wurde mit einem wasserverdünnbaren Zweikomponenten-Poly-

urethanlack beschichtet. Nur drei Monate nach der Eröffnung des Warenhauses traten grossflächige Abblätterungen des Anstriches auf. Bei der Untersuchung der Schadensursache wurde einerseits der Lack, andererseits aber auch der Betonboden untersucht. Infrarotspektrometrisch konnte festgestellt werden, dass es sich um einen Acryl-Polyurethanlack mit einem aliphatischen Isocyanat handelt und der Lack bei der Applikation korrekt gemischt wurde. Sowohl die Härte als auch die Elastizität des Beschichtungsmaterials entsprachen dem Anforderungsprofil an eine Betonbodenbeschichtung.

Zur Untersuchung des Betons wurden Bohrkerns entnommen und am Dünnschliff mikroskopisch untersucht (Bild 2). Einerseits zeigten sich feine Oberflächenrisse im Beton, die sich bis in den Anstrich fortsetzten, andererseits war der Beton stellenweise nicht tragfähig. Durch die feinen Risse im Gesamtsystem drang Wasser in den Untergrund ein, was zur Enthftung der Beschichtung führte.

#### **Ungenügende Grundwasserabdichtung**

Der Betonboden im Neubau einer Werkhalle wurde zweimal mit einem farbigen, lösemittelhaltigen Zweikomponenten-Polyurethanlack gestrichen. Wenige Wochen nach der Fertigstellung zeigte der Boden bis zu 10 cm grosse Blasen, die mit Wasser gefüllt waren. Nach Aus-

kunft des Applikateurs war der Boden oberflächlich trocken, eine Feuchtigkeitsmessung war nicht durchgeführt worden.

Bei der Abklärung der Schadensursache wurde festgestellt, dass es sich um einen 30 cm dicken Betonboden handelte, der ohne zusätzliche Isolation direkt in wasserführendes Terrain verlegt wurde. Bei der Messung der Feuchtigkeit über das gesamte Betonprofil wurde festgestellt, dass diese über 8% lag und in den tieferen Schichten zunahm. Durch feine Risse im Beton sowie durch Poren drang Wasser in den Beton ein, das jedoch an der Oberfläche verdunsten konnte. Nach dem Auftrag der Beschichtung wurde der Feuchtetransport unterbrochen, und es kam zum Stau zwischen dem Beton und der Beschichtung.

Durch eine Feuchtemessung wäre dieser Schaden vermeidbar gewesen. Wichtig ist die Messung der Feuchtigkeit jedoch nicht nur an der Oberfläche, sondern auch in tieferen Schichten. Ohne eine Untergrundsanie rung ist die Behebung eines solchen Schadens nicht möglich.

#### **Zu feuchter Untergrund**

Der Boden in den Kellerräumen eines Fabrikationsbetriebes wurde nach der Fertigstellung mit einem wasserverdünnbaren Epoxidharzack zweimal gestrichen. Nur wenige Tage nach der Beschichtung konnte der gesamte An-

strich grossflächig abgezogen werden, wobei auf der Rückseite des Anstriches keine Betonreste hafteten. Die Messung der Betonfeuchte ergab einen Wert von 4,5%. In der SIA-Norm 242/3 wird aber die maximale Feuchte von Beton für einen nachfolgenden Anstrich mit maximal 3% in 30 mm Tiefe angegeben. Bei höherer Feuchte des Untergrundes kann das Bindemittel nicht in die Poren eindringen und sich nicht verankern. Die Folge ist eine Ablösung des gesamten Anstrichsystems.

#### **Zeitdruck schadet**

Leider sind die beschriebenen Schäden keine Einzelercheinungen, vielmehr gehören Beanstandungen beschichteter Betonböden heute zum Alltag. Der Grund für die massive Zunahme der Schäden liegt aber nur selten beim Beschichtungsmaterial. Die Hauptursache

dürfte in den meisten Fällen in einer ungenügenden Prüfung des Untergrundes und in der Verarbeitung der Materialien unter Zeitdruck zu suchen sein.

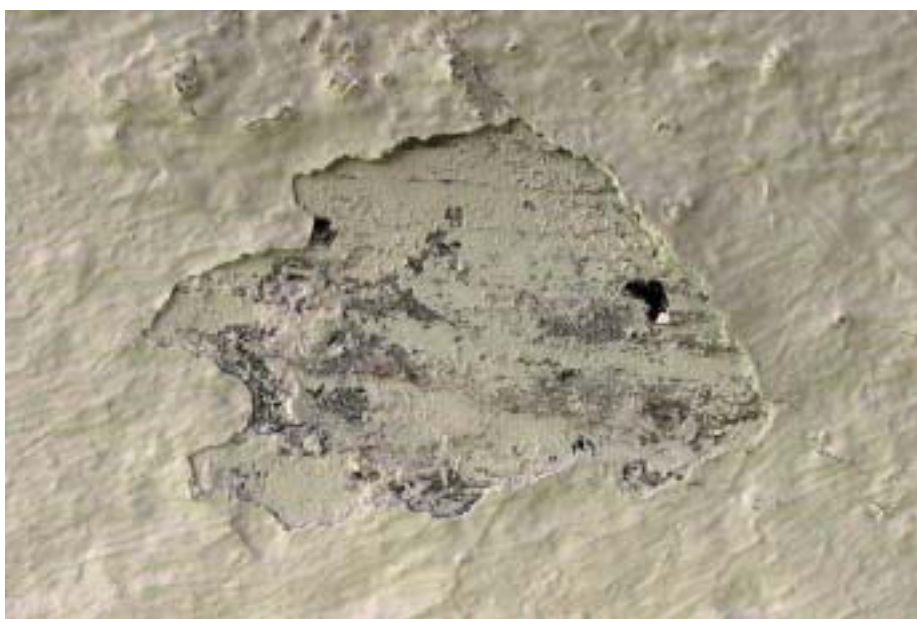
Die wichtigsten Faktoren zur Verhinderung schadhafter Beschichtungen auf Betonböden sind die Beachtung der Restfeuchte im Beton und eine geeignete Oberflächengüte des Betons.

#### **Restfeuchte des Untergrundes beachten**

Der Feuchtemessung wird generell zu wenig Beachtung geschenkt, dementsprechend hoch ist auch die Zahl der Beanstandungen, die auf Feuchtigkeit im Untergrund zurückzuführen sind. Es ist dabei irrelevant, ob lösemittelhaltige oder wässrige Beschichtungssysteme aufgebracht werden.

Viele Anwender sind immer noch der Ansicht, dass Anstriche mit guter Wasserdampfdiffusion ausreichen, um die Restfeuchte des Untergrundes entweichen zu lassen. Zwar lassen diffusionsoffene Beschichtungssysteme Wasserdampf aus dem Untergrund entweichen, aber nur, wenn die Restfeuchtigkeit gering ist. Diffusionsoffene Beschichtungsmaterialien versagen aber, wenn die Feuchtigkeit im Untergrund immer wieder erneuert wird, zum Beispiel wenn die Rückseite des Betons im Grundwasser liegt und nur ungenügend abgedichtet wurde – kein Beton ist riss- und porenfrei.

In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass hochwertige diffusionsfähige Beschichtungssysteme auf der Basis von Dispersionen oder wasserverdünnbaren Zweikomponenten-Epoxydharzen einen  $s_d$ -Wert von rund 0,2 m haben. Dieser niedrige  $s_d$ -Wert reicht aber in den beschriebenen Fällen nicht



**3** Ablätternder Putz an der Unterseite einer Balkondecke, hervorgerufen durch Salzausblühungen. Diese entstanden durch Wasser, das durch Risse im darüberliegenden Balkonboden eingedrungen war.

aus, da die abzuführende Wassermenge zu gross ist. Vor einer Beschichtung muss in jedem Fall durch Feuchtemessungen des Untergrundes sichergestellt sein, dass diese unter 3% in 30 mm Tiefe liegt.

#### Oberflächengüte des Betons

Ein weiterer wesentlicher Faktor, dessen Nichtbeachtung ebenfalls immer wieder zu Schäden führt, ist die Oberfläche der Böden. Betonböden werden heute mit einer hervorragend glatten und dichten Oberfläche hergestellt und würden im Normalfall auch ohne einen zusätzlichen Anstrich auskommen.

Während der Aushärtungsphase des Betons wird der Boden mit Plastikfolien abgedeckt, damit das Wasser möglichst langsam verdunstet und so Haarrisse im Beton vermieden werden. Leider hat diese Praxis für nachfolgende Anstriche eine unerwünschte Nebenwirkung, denn durch die Diffusion des Wassers gelangen auch Salze an die Oberfläche, die zu einer dichten und glasharten Sinterschicht führen können. Die Haftung auf einem solchen Untergrund ist völlig ungenügend. Auf der Rückseite der Beschichtung haftet dann vielfach die Sinterschicht. Solche Böden müssen in jedem Fall vor der Applikation des Beschichtungssystems gestrahlt und geschliffen werden. Meist erfolgt die Oberflächenbehandlung durch Kugelstrahlen.

Das Absäuern des Bodens mit Fluat führt nur selten zum gewünschten Erfolg, da der Abtrag der Betonoberfläche nicht ausreicht. Zudem müssen nach dem Fluatieren die Böden ausreichend gewaschen werden, um Salze zu entfernen. Durch den Eintrag dieser grossen Feuchtigkeitsmengen verzö-



4 Risse in einem Balkonboden lassen Wasser eindringen, das zum Abblättern der Farbe an der Decke des darunterliegenden Balkons führen kann.

gert sich die gesamte Oberflächenbehandlung um mehrere Tage. Wird eine Beschichtung auf einen ungenügend ausgetrockneten mineralischen Untergrund aufgetragen, so kann sie nicht in die Poren des Untergrundes eindringen, da diese mit Wasser gefüllt sind. Die Folge ist eine unzureichende Haftung des Beschichtungssystems.

#### Balkon- und Terrassenböden

Neben den beschriebenen Betonböden sind Balkon- und Terrassenböden besonders kritisch. Hier handelt es sich meist um Beton, der mit einem Abrieb versehen ist. Obwohl dieser von der Oberflächenrauigkeit ideal wäre, kommt es unter dem Einfluss der Witterung zu Schäden. Nur selten genügen die Bedingungen für das Abfließen des Meteorwassers den Vorschriften. Die Folge ist stehendes Wasser. Auch unter Pflanzkübeln oder Balkonmöbeln kann sich Wasser ansammeln. Die Folge sind weisse Verfärbungen, Erweichungen oder sogar Ablösungen der Beschichtungen. Aufgrund der ungenügenden Kreidungsresistenz von Epoxidbeschichtungen werden für Balkonböden meist Bodenankstriche auf der Basis von Dispersionen eingesetzt, die durch ihre Wasserquellbarkeit zu den erwähnten Schäden führen können.

Eine Besonderheit sind alte Balkonböden. Diese werden wegen darüber liegender Balkone oder wegen Brüstungen nur teilweise beregnet und wittern dementsprechend ungleichmässig ab. Dadurch kommt es zu einem partiellen Sanden der Böden, die bei einer nachfolgenden Beschichtung zu Schäden führen. In diesen Fällen muss durch sorgfältige Entfernung der losen Teile und eine festigende Tiefgrundierung, die dem Beschichtungssystem anpasst ist, für eine ausreichende Untergrundvorbehandlung gesorgt werden.

Es gibt auch Schäden an Balkon- und Terrassenböden, die sich nicht in der Beschichtung äussern, sondern im Untergrund. An der Unterseite von Balkonen blättert beispielsweise ein Dispersionsanstrich ab (Bild 3). Wird der abblätternde Anstrich abgelöst, so erscheinen grosse Mengen ausblühender Kalziumsalze. Durch stehendes Wasser auf dem darüber liegenden Balkonboden dringt Feuchtigkeit durch Risse (Bild 4) in den Boden ein und führt zu Ausblühungen an der Decke des darunter liegenden Balkons. Eine Sanierung mit anstrichtechnischen Mitteln ist hier nicht mehr möglich. Vor einem Neuanstrich muss die Schadensursache durch den Maurer behoben werden.