

Bodenbeschichtungen auf mineralischen Untergründen

Dipl. Ing. Heinz Kastien

Bodenbeschichtungen und Beläge sind häufig Anlass zu Beanstandungen. Die Ursachen sind vielfältig. Während im industriellen Bereich meist Monobetonböden verwendet werden, sind im Wohnungsbau die Böden der Balkon, Terrassen und Kellerräume mit einem Abrieb versehen. Dem entsprechend müssen auch die Beläge und Anstriche ausgewählt werden. Hier sollen in erster Linie Schäden im Bodenbereich diskutiert werden.

Die Mehrzahl aller Schäden im Bodenbereich lassen sich auf wenige Ursachen reduzieren, es sind dies:

- Schäden durch zu hohe Feuchtigkeit des Bodens
 - Schäden durch aufsteigende Feuchtigkeit
 - Schäden durch ungenügende Festigkeit des Untergrundes
 - Schäden durch ungenügende Haftung auf dem Untergrund
 - Schäden durch konstruktive Mängel
1. Der Betonboden eines Einfamilienhauses wurde mit einem schwarz eingefärbten selbstnivellierenden mineralischen Bodenbelag in einer Schichtdicke von 2-3 mm beschichtet und nach dessen Trocknung mit einem farblosen, wasserverdünnbaren Zweikomponenten Polyurethanlack einmal gerollt. Sofort nach der Beschichtung des Lacks 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. Es zeigte sich, dass es sich um Lufteinschlüsse handelt, die auf dem dunklen Untergrund als weisse Flecken sichtbar sind. Als Schadensursache kommt eine ungenügende Benetzung des Belags durch den Polyurethanlack in Frage. Da der Untergrund nur ungenügend benetzt wird, dringt die Beschichtung nicht in die Poren ein und die Luft, die aus dem Untergrund entweicht, führt zum erwähnten Schadensbild, da die Polyurethanlack-Oberschläche sehr schnell antrocknet und dadurch einen Verschluss für die Luft bildet.
- Im Bad und der Dusche sind am gleichen Objekt zusätzlich grossflächige weisse Verfärbungen festzustellen. Die gemessene Schichtdicke liegt zwischen 15 und 20 μm . Zusätzlich wurde mit Proben des Beschichtungsmaterials Laborprüfungen durchgeführt: Nach dem Mischen der beiden Komponenten und einer Reaktionszeit von 15 Minuten wurde der Lack auf Glasplatten aufgetragen und nach 10 tägiger Trocknung im Normklima die Wasseraufnahme der Filme bestimmt, diese liegt 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, sie sind ungeeignet.

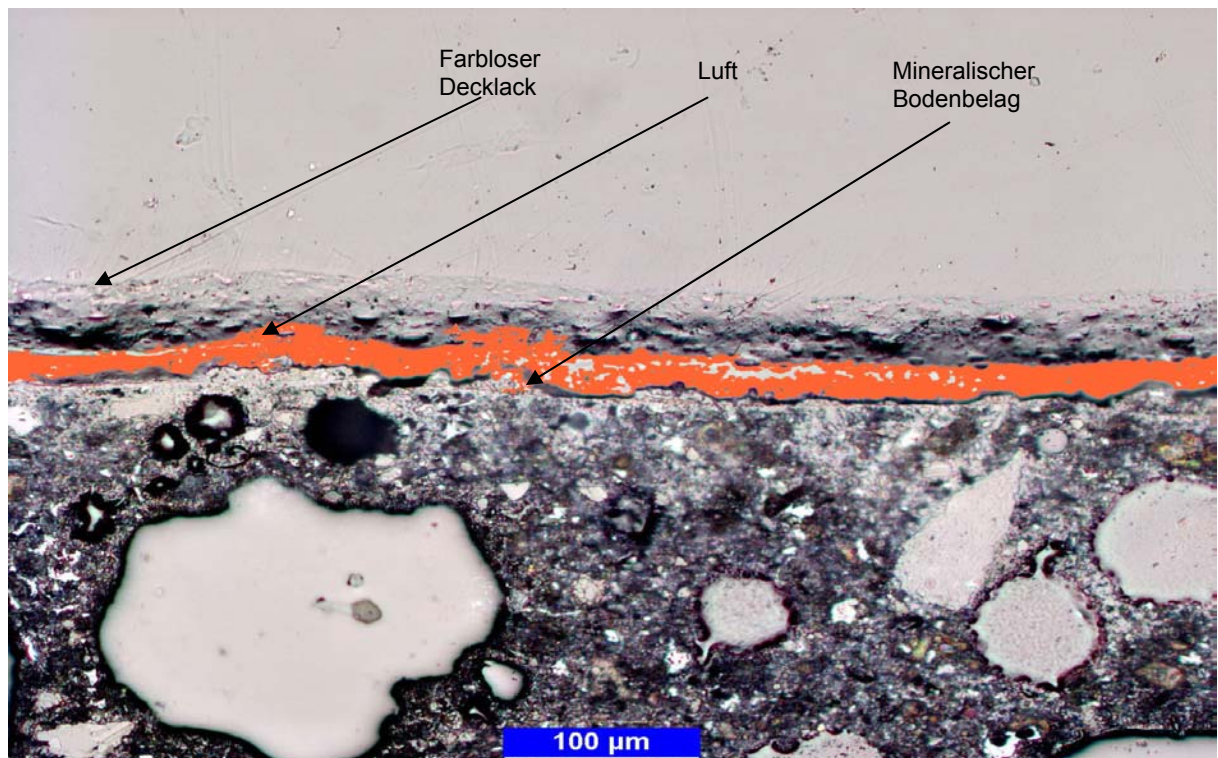


Bild 1

2. Der neu erstellte Betonboden eines Warenhauses wurde mit einem wasserverdünnbaren Zweikomponenten-Polyurethanlack beschichtet. Nur drei Monate nach der Eröffnung des Warenhauses traten grossflächige Ablätterungen des Anstriches auf. Bei der Untersuchung der Schadensursache wurde einerseits der Lack 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 Beschichtungstoffes entsprechen dem Anforderungsprofil an eine Betonbodenbeschichtung. Zur Untersuchung des Betons wurden Bohrkerns entnommen und am Dünnschliff mikroskopisch untersucht. Die Untersuchung zeigt einerseits feine Oberflächenrisse im Beton, die sich bis in den Anstrich fortsetzen, andererseits ist der Beton stellenweise nicht tragfähig. Durch die feinen Risse im Gesamtsystem dringt Wasser in den Untergrund ein, das zur Enthftung der Beschichtung führt.

Bild 2

3. 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 Auskunft des Applikateurs war der Boden oberflächlich trocken, eine Feuchtigkeitsmessung wurde nicht durchgeführt. Bei der Abklärung der Schadensursache wurde festgestellt, dass es sich um einen 30 cm dicken Betonboden handelt, 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 % liegt und in den tieferen Schichten zunimmt. Durch feine Risse im Beton sowie durch Poren dringt Wasser in den Beton ein, das jedoch an der Oberfläche verdunsten konnte. Nach dem Auftrag der Beschichtung wird der

Feuchtetransport unterbrochen und es kommt zum Stau zwischen dem Beton und der Beschichtung. Durch eine Feuchtemessung wäre dieser Schaden vorzeitig erkannt worden. Wichtig ist die Messung der Feuchtigkeit jedoch nicht an der Oberfläche sondern auch in tieferen Schichten. Ohne eine Untergrundsanie rung ist eine Behebung des Schadens nicht möglich.

4. Der Boden in den Kellerräumen eines Fabrikationsbetriebes wurde nach der Fertigstellung mit einem wasserverdünnbaren Epoxiharzlack zweimal gestrichen. Nur wenige Tage nach der Beschichtung konnte der gesamte Anstrich grossflächig abgezogen werden, wobei auf der Rückseite des Anstriches keine Betonreste anhafteten. Bei der Messung der Betonfeuchte wurde diese mit 4.5 % bestimmt. In der SIA-Norm 242/3 wird die maximale Feuchte von Beton für einen nachfolgenden Anstrich mit max. 3% in 30 mm Tiefe angegeben. Bei höherer Feuchte des Untergrundes kann das Bindemittel nicht in die Poren eindringen und sich entsprechend verankern. Die Folge ist eine Ablösung des gesamten Anstrichsystems.

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 in den wenigsten Fällen im Beschichtungsmaterial. Die Hauptursache dürfte in den meisten Fällen in einer ungenügenden Prüfung des Untergrundes und 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
- Die Oberflächengüte des Betons

Restfeuchte des Untergrundes

Der Feuchtemessung wird generell zu wenig Beachtung beigemessen, dem entsprechend hoch ist auch die Zahl der Beanstandungen, die auf Feuchtigkeit im Untergrund zurück zu führen sind. Es ist hierbei irrelevant ob es sich um ein lösemittelhaltige- oder wässrige Beschichtungssysteme handelt. Ebenso sind viele Anwender immer noch der Ansicht, dass Anstriche mit guter Wasserdampfdiffusion ausreichen, um die Restfeuchte des Untergrundes entweichen zu lassen. Es ist richtig, dass diffusionsoffene Beschichtungssysteme Wasserdampf aus dem Untergrund entweichen lassen, aber nur, wenn es sich um geringe Restfeuchtigkeiten handelt. Diese Beschichtungsmaterialien versagen aber, wenn die Feuchtigkeit im Untergrund immer wieder erneuert wird, z.B. wenn die Rückseite des Beton im Grundwasser steht und nur ungenügend abgedichtet wurde, denn kein Beton ist riss- und porenfrei. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass hochwertige diffusionsfähige Beschichtungssystem auf der Basis von Dispersionen oder wasserverdünnbare Zweikomponenten-Epoxidharzen einen s_D -Wert im Bereich von 0.2 m haben. Dieser niedrige s_D -Wert reicht aber in den beschriebenen Fällen nicht aus, da die abzuführende Wassermenge zu gross ist. Vor einer Beschichtung muss in jedem Fall durch Feuchtemessungen des Untergrundes sicher gestellt sein, dass diese unter 3 % in 30 mm Tiefe liegt. (SIA 242/2)

Oberflächengüte

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, die im Normalfall auch ohne

einen zusätzlichen Anstrich auskommen würden. Während der Aushärtungsphase des Betons wird dann der Boden mit Plastikfolien abgedeckt, damit das Wasser möglichst langsam verdunstet, um Haarrisse im Beton zu vermeiden. 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 diesen Untergründen ist völlig ungenügend, denn die Sinterschichten sind glashart und haften auf dem Beton relativ schlecht. Alle Anstrichsysteme bauen bei der Trocknung Spannungen auf, die zur Ablösung der Beschichtung führt. Auf der Rückseite der Beschichtung haftet dann vielfach die Sinterschicht an. 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 Fluaten führt nur selten zum gewünschten Erfolg, da der Abtrag der Betonoberfläche nicht ausreicht. Nach dem Fluatieren müssen die Böden ausreichend gewaschen werden, um Salze zu entfernen. Durch den Eintrag grosser Feuchtigkeitsmengen verzögert sich die gesamte Oberflächenbehandlung um mehrere Tage. Wird ein Beschichtungssystem auf einen ungenügend ausgetrockneten mineralischen Untergrund aufgetragen, so kann dieser 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 Betonböden, die jedoch mit einem Abrieb versehen sind. Obwohl diese von der Oberflächenrauigkeit ideal wären, 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 oder Wasser unter Pflanzkübeln oder Balkonmöbeln. Die Folge sind weisse Verfärbungen, Erweichungen oder sogar auf Ablösungen der Beschichtungen. Aufgrund der ungenügenden Kreidungsresistenz von Epoxibeschichtungen werden für Balkonböden meist Bodenanstriehe auf der Basis von Dispersionen eingesetzt, die durch ihre Wasserquellbarkeit zu den erwähnten führen können. Schliesslich müssen alte Balkonböden erwähnt werden. Durch die unterschiedliche Abwitterung der Böden kommt es zu einem partiellen Sanden der Böden, die bei einer nachfolgenden Beschichtung zu Schäden führen. Diese partielle Abwitterung ist darauf zurück zu führen, dass die Böden durch den darüber liegenden Balkon oder durch Brüstungen nur teilweise beregnet werden und dem entsprechend auch ungleichmässig abwittern. In diesen Fällen muss durch sorgfältige Entfernung der losen Teile und einen festigenden Tiefgrundierung, der dem Beschichtungssystem anpasst ist, für eine ausreichende Untergrundvorbehandlung gesorgt werden.

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



Bild 3



Bild 4

Zusammenfassung

Beschichtungssysteme für mineralische Böden sind heute soweit entwickelt, dass im Normalfall keine Schäden zu erwarten sind. Wichtig ist aber die Anpassung des Beschichtungsmaterials an den Untergrund und an die zu erwartende Beanspruchung des Bodens. Da die meisten Schäden an Böden auf eine ungenügende Berücksichtigung der Restfeuchte im Untergrund und auf die Oberflächenbeschaffenheit des Bodens zurück zu führen sind, muss diesen Faktoren besondere Bedeutung beigemessen werden. Durch eine intensive Prüfung der örtlichen Gegebenheiten können teure Folgeschäden vermieden werden.