

Verlegung von Bodenbelägen aus Naturwerkstein (Teil 2):

# Ablösungen im Außenbereich

**Dr. Thomas Grunenberg** ■ Wer sachgemäß plant, fertigt und verlegt, spart Geld, denn an schadensfreien Belägen kann man nichts reklamieren. Anhand von Schadensbeispielen zeigen wir in drei Artikeln auf, was man beim Verlegen von Bodenbelägen falsch machen kann. Im zweiten Beispiel geht es um Ablösungsschäden an einem Außenbelag aus Kunststein.

## Ablösungsschäden an einem Außenbelag aus Kunststein

Ein Plattenbelag aus Kunststein mit einer Bindung aus Polyesterharz auf einer ca. 50 m<sup>2</sup> großen Südterrasse zeigte nach einem Jahr Plattenablösungen im gesamten Bereich. In der Mitte der Terrasse wurde auf dem Belag ein Gefälle von etwa 3 % festgestellt. Im östlichen Bereich der Terrasse vor dem Wohnzimmer wurde auf dem Betonuntergrund ein Gefälle von 1 % gemessen. Durch Abklopfen stellte man fest, dass etwa 70 % des Belags Hohllagen aufweisen bzw. bereits gänzlich abgelöst sind (Bild 1). Der gesamte Belag weist Verwölbungen, Überzähne und Fugenausbrüche auf. Die Verwölbung der großformatigen Platten beträgt etwa 1 mm, die der schmalen Streifen bis zu 4 mm, jeweils gemessen mit dem Messkeil.

Die Platten wurden mit einem weißen zementären Klebemörtel verlegt. Im Bereich der abgelösten Platten ist zu erkennen, dass die Verlegung nicht vollflächig erfolgt ist. An den Plattenrückseiten sind deutlich die Stege der verwendeten Zahnkelle zu erkennen, ebenso an den Klebemörtelresten, die auf der Betonplatte haften geblieben sind. Stellenweise erfolgte der Bruch im Belagsaufbau in der obersten Schicht des Untergrundes. An



**Bild 1:** Abgelöster Plattenbelag aus Kunstwerkstein auf einer Südterrasse

einigen Stellen weist die Betonplatte eine elastische Beschichtung mit Netzgewebe auf. Von einer vollflächigen Abdichtung der Betonoberfläche kann jedoch nicht die Rede sein. Bei der Kratzprüfung an der Oberfläche der Betonplatte wurde ein leichtes Absanden festgestellt.

Die Treppe vom Garten zur Terrasse hat zehn Stufen. Die Länge der Tritt- und Setzstufen beträgt bis zu 160 cm, die Stufentiefe 30 cm. Die Platten sind 1,3 cm stark. Die Tritt- und Setzstufen wurden mit einem weißen zementären Klebemörtel vollflächig verlegt. Alle Tritt- und Setzstufen weisen Hohllagen auf bzw. liegen bereits lose auf. Der Bruch im Belagsaufbau erfolgte großenteils im Kleber; teilweise löste sich das Kleberbett glatt vom Untergrund. Der Untergrund besteht aus Waschbeton.

## Eigene Recherche

Die eingesetzten Bodenplatten erwiesen sich als Platten aus gemahlenem Cotto (gebrannter Ton), der mit Polyesterharz gebunden ist. Polyester ist wasserempfindlich. Durch die alkalische Reaktion des Anmachwassers des verwendeten zementären Verlegemörtels wird die Empfindlichkeit zusätzlich erhöht. Die Wasseraufnahme verursacht eine Volumenzunahme und damit Längenänderungen in den Bodenplatten. Dies führt zu einer Verwölbung der Bodenplatten und zu Spannungen im Belagsaufbau.

Eine beim Ortstermin übergebene Kunststeinplatte wurde auf einem Klebemörtelbett aus handelsüblichem Flexmörtel auf einer Unterlage aus PE-Folie gelagert. Nach einer Dauer von sechs Stunden konnte eine Aufwölbung der Plattenränder gegenüber der Plattenmitte von 0,6 mm gemessen werden, welche im weiteren Verlauf von 48 Stunden auf 1,0 mm anstieg. Empfindlicher Agglomarmor kann sich ähnlich verhalten.

Die Thermische Längenausdehnung der auf der Terrasse verlegten Kunststeinplatten beträgt nach Herstellerangaben  $25 \times 10^{-6}$  [m/mk] gegenüber Beton  $10 \times 10^{-6}$  [m/mk]. Bei Erwärmung dehnen sich die verwendeten Bodenplatten somit 2,5-mal so stark aus wie der Betonuntergrund, bei Abkühlung ziehen sich die Bodenplatten 2,5-mal so stark zusammen. Hierdurch kommt es zu erheblichen Spannungen im Belagsaufbau.

Die italienische Herstellerfirma der Bodenplatten weist in ihrer Verlegeanleitung ausdrücklich darauf hin, dass eine Verlegung mit üblichen Methoden aufgrund des hohen Wassereinsatzes für diese Produkte ungeeignet ist. Schon für die Verlegung im Innenbereich wird empfohlen, dem Fliesenkleber »Latex« (Kunststoffvergütungen) zuzugeben. Für den Einsatz bei besonderen Belastungen rät der Hersteller zur Verwendung von zweikomponentigen Polyurethanharzklebern. Die Verlegeanleitung enthält außerdem einen Hinweis darauf, dass die Verklebung im Außenbereich »riskant« sei. Für den Außenbereich wird daher eine mechanische Befestigung der Platten empfohlen.

Nach Angabe der Beteiligten wurden die Bodenplatten ab März 2002 verlegt. Aus dem angeforderten Bautagebuch (Regie-zettel) war ersichtlich, dass die Belagsarbeiten im Zeitraum vom 16. bis 26. April 2002 durchgeführt wurden. Zur Beurteilung der Witterungseinflüsse auf den Schadensverlauf wurden die offiziellen Daten des deutschen Wetterdienstes herangezogen. Ausweislich der Messergebnisse für die Monate März und April 2002 einer Süddeutschen Großstadt war eine Ausführung von Fliesen und Plattenarbeiten im Außenbereich im März aufgrund von zu niedrigen Temperaturen oder Regenfällen praktisch nicht möglich. Auch im April war die Verlegung von Platten im Mörtelbett mit Risiken behaftet – in der ersten Monatshälfte aufgrund von Frosteinbrüchen und in der zweiten aufgrund von regelmäßigen Regenfällen. Da der Bruch im Belagsaufbau teilweise im Klebemörtel erfolgte und wasserlösliche gipshaltige Bestandteile im Klebemörtel nicht ausgeschlossen werden konnten, wurde zur Beurteilung des Klebemörtels an entnommenen Mörtelproben der Sulfatanteil bestimmt. Die Ergebnisse zeigen keinen auffälligen Sulfatgehalt.

### Schlussfolgerungen

Die Ablösungen, Hohllagen und Aufwölbungen lassen sich auf mehrere, sich gegenseitig unterstützende Prozesse zurückführen. Die zur Ausführung gekommenen Kunststeinplatten weisen laut Herstellerangaben einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten auf, der dem 2,5-fachen Ausdehnungskoeffizienten des Betonuntergrunds entspricht. Geht man im günstigsten Fall von einer Einbautemperatur des Belages von 10° C und einer Aufheizung durch die Sonneneinstrahlung im Sommer von 40° C aus, so ergeben sich bei den vorhandenen Plattenabmessungen rechnerisch Schubspannungen in der Grenzschicht zwischen Bodenplatten und Betonuntergrund die über 5 N/mm<sup>2</sup> liegen. Übliche, für die Verlegung von Bodenplatten im Außenbereich eingesetzte hydraulisch abbindende (zementäre) Klebemörtel, einschließlich der sogenannten Flexmörtel, sind nicht dazu geeignet, derartige Spannungen abzubauen. Es kommt daher unvermeidbar zu einem Bruch an der Grenzfläche Klebemörtel-Bodenplatte, Klebemörtel-Untergrund, oder innerhalb der Klebemörtelschicht. Die großen Plattenformate von 60 x 60 cm und 60 x 10 cm auf der Terrasse und bis zu 160 x 30 cm auf der Treppe haben den Schadensverlauf negativ beeinflusst. Günstiger wären kleinere Formate bis 30 cm x 30 cm gewesen. Es ist bekannt, dass mit Polyesterharz gebundene Werksteine bei Kontakt mit Wasser quellen und zu Aufwölbungen neigen. Durch das alkalische Milieu des verwendeten Klebemörtels wird diese Reaktion verstärkt. Eigene Versuche an einer übergebenen Platte (Abmessung 60 x 60 cm) haben diese Erfahrung bestätigt und Aufwölbungen von 1 mm bei Lagerung auf einem handelsüblichen Flexmörtel ergeben. Durch diese Aufwölbungen und Ausdehnungen der Bodenplatten entstehen ebenfalls Spannungen, die vom Klebemörtel nicht abgebaut werden und zu den angetroffenen Schäden führen. Von der Herstellerfirma der Bodenplatten wird aus diesem Grund für stark belastete Bereiche der Einsatz von Kunstharzklebern empfohlen. Aus den genannten Gründen ergibt sich zwangsläufig der Schluss, dass kunstharzgebundene Bodenplatten nicht für die Verlegung mit Klebemörteln im Außenbereich geeignet sind.

Beläge im Außenbereich zählen aufgrund der Witterungseinflüsse, insbesondere der Temperaturschwankungen und Wassereinwirkungen, zu hoch belasteten Bereichen. Gemäß den a. a. R. T. sind Plattenbeläge in diesen Bereichen in einem vollflächigen Kleberbett zu verlegen. Voll-

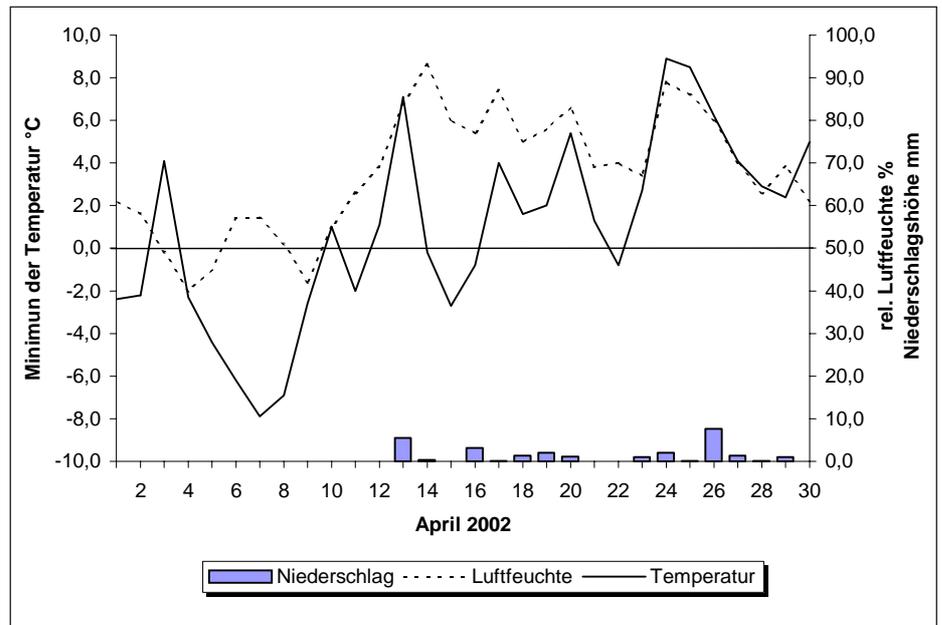


Bild 2: Wetterdaten des deutschen Wetterdienstes für Nürnberg für April 2002.

flächig bedeutet auch unter praxisüblichen Bedingungen eine Benetzung von mindestens 80 bis 90 % des Belagsmaterials und des Untergrundes mit dem verwendeten Klebemörtel. Bei den aufgenommenen Bodenplatten auf der Terrasse konnte eine Benetzung von 50 bis 60 % festgestellt werden. Dies ist für Beläge im Außenbereich nicht ausreichend. In den verbleibenden Hohlräumen hatten Wasser und der Frost eine große Angriffsfläche. Bei Belastung versagt der Haftverbund an seiner schwächsten Stelle, das heißt, es kommt zum Bruch in der Kontaktschicht Kleber-Kunststeinplatte oder Kleber-Betonuntergrund. Im Bereich der Treppe von der Terrasse zum Garten ist eine vergleichsweise vollflächige Bettung vorhanden. Der zur Ablösung der Trittstufen führende Bruch erfolgt großenteils in der Kleberschicht; stellenweise löste sich auch der Klebemörtel vom Waschbeton. Die Setzstufen lösen sich dagegen mit der Kleberschicht glatt vom Untergrund aus Waschbeton.

An den aufgenommenen Terrassenplatten haftete stellenweise eine nicht näher bestimmte elastische Beschichtung auf dem Betonuntergrund. Bei der Kratzprüfung sandete die Betonoberfläche leicht ab. Aus beiden Tatsachen ist zu schließen, dass nach dem Entfernen des alten Fliesenbelages keine ausreichende Untergrundvorbehandlung vorgenommen worden ist. Eine bloße Grundierung des Untergrundes erfüllt diesen Zweck nicht. In den Bereichen, in denen der Untergrund unzulänglich vorbereitet worden war, löste sich der Belag in der obersten, nicht ausreichend festen Schicht des Betonuntergrundes.

Nach den a. a. R. T. hätte man auf den entsprechend vorbehandelten Betonuntergrund eine Abdichtung aufbringen müssen, mit dem Ziel, eine dauernde Durchfeuchtung des Untergrundes zu verhindern. Eine derartige Abdichtung ist jedoch nicht vorhanden. Die Abdichtung unter Belägen auf Balkonen und Terrassen wurde erst mit der DIN 18195, Ausgabe 2000, und dem ZDB Merkblatt »Hinweise für die Ausführung von Abdichtungen im Verbund mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für den Innen- und Außenbereich«, Ausgabe 2001, in die a. a. R. T. eingeführt. Die mehr als zehnjährige Erfahrung hatte jedoch bereits gezeigt, dass Abdichtungen unter Belägen im Außenbereich die Schadensanfälligkeit vermindern.

Das Gefälle der Terrasse beträgt im Bereich vor dem Wohnzimmer etwa 1 %. Anfallendes Wasser kann hier schlechter ablaufen als auf der übrigen Terrasse, was den Schadensverlauf negativ beeinflusst hat. Die Schäden sind in diesem Bereich am stärksten. Erforderlich ist ein Mindestgefälle von 2 bis 3 %.

Nach den a. a. R. T. sind Arbeiten mit Werksteinen oder Fliesen und Platten im Außenbereich nur bei Temperaturen über 5° C zulässig. Regenfälle können sich ebenfalls negativ auf die Hydratation des Klebemörtels auswirken. Anhand der Wetterdaten des Deutschen Wetterdienstes kann eine negative Beeinträchtigung der ausgeführten Arbeiten durch Witterungseinflüsse nicht ausgeschlossen werden (Bild 2). ◁

# Können Sie ihr vertrauen? Lernen Sie sie kennen!



In Zusammenarbeit mit dem brasilianischen Natursteinverband ABIROCHAS, der Brasilianisch-Deutschen Außenhandelskammer, dem Messeveranstalter Milanez & Milaneze und der Beratungsfirma Zaza Brasil Consultoria Ltda. veranstaltet NATURSTEIN eine Informationsreise zur 19. brasilianischen Natursteinmesse FIMAG vom 22. bis 25. Februar 2005 in Vitória.

Lernen Sie die brasilianischen Steine, ihre Anbieter, aber auch das Geschäftsgebaren in Brasilien auf der Messe und in verschiedenen Brüchen hautnah kennen und bilden Sie sich auf dem 2. Brasilianisch-Deutschen NATURSTEIN-Forum und nach intensiven Messegesprächen Ihre eigene Meinung.

#### Das erwartet Sie:

Teilnahme am 2. Brasilianisch-Deutschen NATURSTEIN-Forum, wo Ihnen u. a. der Natursteinverband ABIROCHAS Rede und Antwort steht. Wir begleiten Sie auf der Messe zu den führenden Natursteinanbietern Brasiliens. Wer möchte, kann selbstverständlich auch auf eigene Faust losziehen. Wir bringen Sie zu Granit-, Quarzit-, Marmor- und Schieferbrüchen. Dort können Sie sich selbst ein Bild von der Qualität der Steine machen, um in Zukunft selbst entscheiden zu können.

Selbstverständlich bleibt auch noch etwas private Zeit, um sich in Rio de Janeiro den Zuckerhut und die Christusstatue anzuschauen oder dem Treiben an der Copacabana zuzusehen.

#### Leistungen:

- Flug: Frankfurt – Rio de Janeiro – Vitória – Rio de Janeiro – Frankfurt.
- Übernachtung/Frühstück: Einzelzimmer in Hotels der gehobenen Mittelklasse.
- Transport: vom und zum Flughafen, Hotel, Messe und Steinbrüchen
- Preis: ca. € 2 500,- pro Person

#### Sie haben Interesse?

Dann lassen Sie sich für diese Informationsreise vormerken. Wir informieren Sie dann rechtzeitig über den genauen Preis, den Reiseverlauf und weitere Details.

#### Kontakt:

Redaktion NATURSTEIN,  
Carmen Kapp,  
Fax: 07 31 / 1 52 01 59,  
E-Mail: kapp@ebnerverlag.de

