FLOORIGHT™
Boden-Kompetenz Compétence du sol

Titel:	**Einsatz kapillarbrechender Epoxidharzsysteme**
Datum:	05/12
Autor:	Siegfried Heuer (Berufssachverständiger und Lehrbeauftragter)
Firma:	ISH-Institut Bau- und Fußbodentechnik

Der nachfolgende Artikel wurde nicht von Flooright AG verfasst. Er wurde entweder vom Autor im Auftrag von Flooright AG verfasst oder die Publikation auf der Plattform von Flooright AG erfolgte mit der ausdrücklichen Genehmigung des Autors. Der Artikel ist urheberrechtlich geschützt und darf ohne Genehmigung des Autors nicht weiter verwendet werden.

2 Fallbeispiele – Aus der Praxis für die Praxis

In einem größeren Verwaltungsgebäude hat der Auftragnehmer auf eine schwim-mende, zementäre Lastverteilungsschicht/Estrichkonstruktion eine kapillarbrechende Epoxidharzschicht aufgetragen bzw. verarbeitet, da die Restfeuchtigkeit der Estrichkonstruktion noch > 4 % = 4 CM-% aufwies. Es wurden systembezogene Verlegewerkstoffe eingesetzt. Verlegt wurde ein 3,2 mm dicker Linoleum-Bodenbelag. In diesem vorgenannten Verwaltungsgebäude haben sich nach einer Nut-zung/Frequentierung von 4 bis 6 Wochen die Linoleum-Bodenbelagbahnen vom Untergrund gelöst und verursachten somit unterschiedlich verteilt „blasenartige Erhö-hungen“, also Formveränderungen. Eine akute Unfallgefahr lag vor. Weiterhin kam es im Bereich der Drehsesselbelastung zu erheblichen mechanischen Beschädigungen des Linoleum-Bodenbelages.

Fallstudie mit der Bezeichnung „2“ = Produktionshalle

In einem weiteren Objekt (= Produktionshalle ca. 10.000 m²) hat der Auftragnehmer für Bodenbelagarbeiten auf eine 35 bis 40 cm dicke Betonsohle ebenfalls eine kapil-larbrechende Epoxidharzschicht verarbeitet bzw. aufgetragen bevor die Klebung der PVC-Bodenbelagplatten mit einem handelsüblichen Dispersionsklebstoff erfolgte. In diesem zuletzt genannten Großprojekt haben sich überall dort, wo Hubwa-gen/Gabelstapler Radpressdruckbelastungen verursachten, ebenfalls erhebliche Blasen- und Beulenbildungen gebildet. Die Produktionshalle musste gesperrt werden. In den vorgenannten Fallbeispielen kam es über eine gerichtliche Beweissicherung zu Klageverfahren die jeweils der Auftragnehmer für Bodenbelagarbeiten kostenmäßig zu vertreten hatte. In beiden gerichtlichen Klageverfahren hat der Auftragnehmer für Bodenbelagarbei-ten die jeweiligen Prozesse verloren.

Worauf sind die jeweiligen Fußbodenschäden zurückzuführen und warum hat der Auftragnehmer für Bodenbelagarbeiten den Prozess verloren?

Fallstudie mit der Bezeichnung „1“ = Verwaltungsgebäude

Im Rahmen der gerichtlichen Beweissicherung, die selbstverständlich im Beisein von Beauftragten der beteiligten Parteien und deren Prozessbevollmächtigten stattgefun-den hat, konnte der Nachweis erbracht werden, dass die Linoleum-Bodenbelag-bahnen insgesamt gesehen zum Untergrund hingehend ein mangelhaftes adhäsives Verhalten aufgewiesene haben. Die Ursachenforschung und Lokalisierung entsprechend dem Beweisbeschluss des Gerichts, hat ergeben, dass die Linoleum-Fußbodenschäden in der Addition darauf zurückzuführen sind, weil:

a) Die hochwertige elastifizierte zementäre Spachtelschicht in einer Schichtdi-cke zwischen 3 bis 5 mm zur kapillarbrechenden Schicht hingehend keine Haftung, also ein mangelhaftes adhäsives Verhalten aufwies,

b) an der Rückseite/Unterseite der Linoleum-Bodenbelagbahnen großflä-chig/vollflächig die zementäre Spachtelmassenschicht und das Kleber-bett/das Klebstoffsystem anhafteten,

c) die schwächste Zone sich innerhalb dieser Fußbodenkonstruktion befand, aufgrund der bereits genannten ungenügenden Haftung/Arretierung der Spachtelmassenschicht zur kapillarbrechenden Schicht hingehend.

Wie konnte ein derartiger Sachverhalt stattfinden bzw. passieren?

Im Rahmen der Lokalisierung/ Inaugenscheinnahme und auch durch stereomikrosko-pische Untersuchungen konnte eindeutig und unmissverständlich der Nachweis er-bracht werden, dass der verwendete Quarzsand (die Körnung entsprechend den Vorgaben der Werkstofflieferantin) innerhalb der kapillarbrechenden Schicht/Epoxid-harzschicht „abgesackt" war und somit sehr deutlich die Epoxidharzschicht eine Harzvolumenkonzentration aufwies. Diese vorgenannte „Harzvolumenkonzentration" in Form einer erheblichen „Glanzbil-dung" wirkte dehäsiv gegenüber den eingesetzten/ verwendeten Spachtelmassen-schichten. Aufgrund des vorgenannten Sachverhaltes ließen sich die Linoleum-Bodenbelag-bahnen ohne Anstrengung von der Oberfläche der kapillarbrechenden Schicht abhe-ben bzw. abschälen.

Wie hätte dieser Fußbodenschaden verhindert werden können?

Der Auftragnehmer hat die zweite kapillarbrechende Schicht (das Epoxidharzsystem) sehr dick, also „vollsatt" aufgetragen, sodass die Quarzsandabstreuung (auch in er-heblichem Überschuss) in das Epoxidharzsystem in der Frischphase eingedrungen bzw. abgesackt ist und somit der Quarzsand mit Reaktionsharzmaterial „ummantelt" wurde. Diese vorgenannte Harzvolumenkonzentration wird in vielen Projekten/Objekten beobachtet und gilt somit als ein „Schadensparameter" im Rahmen von anwendungs-technischen Problemstellungen.

Haben sich systembezogene Haftbrücken anstatt einer „Quarzsandabstreu-ung" praxisbezogen bewährt?

Der Verfasser dieses Fachbetrages hat in den letzten Jahrzehnten mindestens > 100.000m² Grundrissfläche mit kapillarbrechenden Schichten und nochmals 80.000m² Estrichflächen, die mit einem Epoxidharz verfestig worden sind, im Rah-men der Qualitätssicherung kontinuierlich objektbegleitend überwacht. Die kontinuierlich durchgeführten Oberflächenhaftzugprüfungen haben bestätigt, dass diese von den jeweiligen Verlegewerkstoffherstellern angebotenen systembe-zogenen Haftbrücken funktionstauglich vorgelegen haben.
Auch unter Würdigung/Beachtung der Produktivität, Rentabilität und Wirtschaftlich-keit bringen systembezogene Haftbrücken anstatt einer Quarzsandabstreuung, in besonderer Weise im Wohnbereich einen positiven Nährwert. Überall dort, wo jedoch erhebliche Radpressdruckbelastungen auf die Fußboden-konstruktion einwirken wie z.B. Flurförderzeuge, Hubwagen usw. empfiehlt der unterzeichnende Sachverständige weiterhin die funktionsfähige Quarzsandabstreuung im Überschuss, da bezogen auf diesen vorgenannten Verwendungsbereich noch keine umfangreichen Praxiserfahrungen vorliegen.

Fallstudie mit der Bezeichnung „2" = Betonsohle in einer Produktionshalle

In Fachkreisen ist bekannt, dass ein Auftragnehmer für Bodenbelagarbeiten auch mit der im Verkehr üblichen Sorgfalt keine funktionsfähigen, ordnungsgemäßen CM-Feuchtigkeitsmessungen, bezogen auf die hier in Rede stehende Betonsohle, in einer Schichtdicke, wie in diesem Fall bis zu 40 cm, durchführen kann. Gravimetrische Feuchtigkeitsbestimmungen, also Darrprüfungen bringen nachvollziehbare Werte des Feuchtegehaltes. Bezogen auf den vorgenannten Sachverhalt ist jedoch die Frage von besonderer Wichtigkeit, welche Schichtdicke muss ein Epoxidharzsystem als Kapillarbrechung haben bzw. aufweisen, um die Funktionstauglichkeit/Funktionalität auf der Oberflä-che einer derartigen Betonsohle zu gewährleisten.

Die Ursachenforschung, also Lokalisierung der Fußbodenschäden hat in diesem Fall ergeben, dass:

a) die nicht wasserfesten Dispersionsklebstoffe reemulgiert sind,

b) die calciumsulfatgebundene Spachtelmasse/Ausgleichmasse entkristallisiert und durch Feuchtigkeit völlig zerstört worden ist,

c) sich der Bodenbelag durch die bereits mehrfach genannten Radpressdruck-belastungen, also sehr hohe Frequentierung, verformt hat und somit insgesamt gesehen noch eine akute Unfallgefahr vorlag.

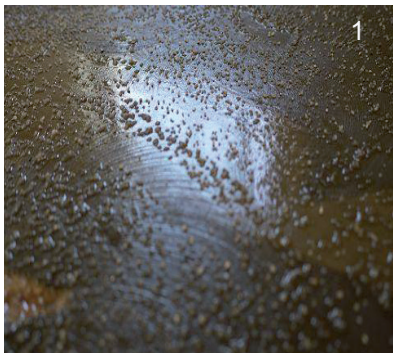
Eine unübliche Feuchtigkeitsanreicherung unterhalb der PVC-Bodenbelag-ebene konnte festgestellt, also nachgewiesen werden.

Besonderer Hinweis
Besonders gravierend waren auch toxische Schimmelpilze und Sporen also eine un-übliche Verkeimung der Verlegewerk-stoffsysteme unterhalb der PVC-Bodenbelag-ebene.

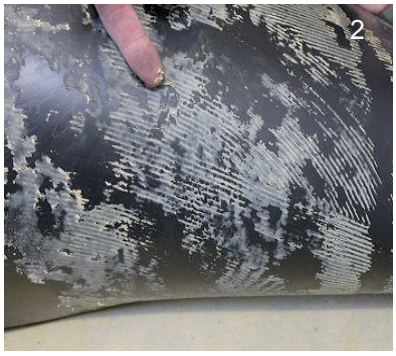
Was war schadensursächlich?
Schadensursächlich war in diesem Fall die zu dünne Epoxid-harzkapillarbrechung von 200 g pro m² bis max. 400 g pro m².
Bezogen auf die Betonsohlen-dicke und unter Würdigung der sehr ungleichmäßigen Kapillar-brechung musste es somit zu diesem Feuchteschaden kom-men. Die zwischenzeitlich durch-geführten Fußbodensanierungs-maßnahmen, die im Rah-men der Qualitätssicherung durch die ISH-Experten überwacht worden sind, haben bestätigt, dass bei einem Verbrauch des Epoxid-harzsystems von ca. 900 - 1200 g pro m² (erhöhte Schichtdicke) die Funktionstauglichkeit und die Funktionalität nach-vollziehbar gegeben ist und somit auch die Gewährleistung bestätigt werden kann, dass die Nutzungs- und Gebrauchstauglichkeit, die Wer-terhaltung und Wertschöp-fung sowie die Nachhaltigkeit für eine derartige Produktionshalle gege-ben ist. Die durchgeführten ana-lytischen Untersuchungen des Schichtenaufbaus bestätigten somit, zusätzlich zu der Inau-genscheinnahme, anlässlich der Gutachtertermine, dass die zu geringe Menge der Kapillarbre-chung schadensursächlich ist. Im Rahmen der Qualitätssiche-rung wurde zusätzlich bindend vorgegeben, dass die speziellen PVC-Bodenbelagplatten/Boden-belagelemente mit einem Polyu-rethan-klebstoff geklebt werden.

Fazit
Handwerkliche Fehlleistungen und anwendungstechnische Problemstellungen haben also Fußbodenschäden verursacht, die in diesem Fall der Auftrag-nehmer für Boden-belagarbeiten nach dem Verursacherprinzip (= Obsiegen/Unterliegen) zu ver-treten hat.

Die nachfolgende **technische Fotodokumentation** soll den in diesem Fachbeitrag beschrie-benen Sachverhalt verdeutli-chen.


1

Das Bild 1 zeigt die Linoleum-Bo-denbelgsschäden aufgrund der ungenügenden Haftung/Verkral-lung der Spachtelmassenschicht zum Epoxidharzuntergrund hin-gehend (=kapillarbrechende Schicht).


2

3

4

Die Bilder 2 bis 5 zeigen die je-weiligen Schadensbilder beim hochheben der PVC-Bodenbe-lagelemente. Reemulgierung/ die Zerstörung der nicht wasser-festen Verle-gewerkstoffsysteme sind erkennbar.

5

Bild 5 zeigt die orientierende Feuchtigkeitsmessung (kapa-zitiv) mit Werten bis zu 99,9 % Feuchtigkeit (= Nassbereich).

Die Bilder 6 und 7 zeigen die bereits genannte Harzvolumenkonzentration einer ka-pillarbrechenden Schicht.

Der Verfasser dieses Fachbeitrages ist der Berufssachverständige und Lehrbeauf-tragte Siegfried Heuer, Institut und Sachverständigenbüro für Bau- und Fußboden-technik GmbH, Koblenz.