

Abdichtung unter keramischen Fliesen - Verbundabdichtung - - unwirksame Ausführung der Abdichtungsebene

© H.-U. Walter, **WALTER CONSULT** Sachverständigenbüro Fußbodentechnologie; [ET (o8-2o1o)]

Nach der Musterbauordnung (MBO), die in die Landesbauordnungen übernommen wurden, heißt es:

"Bauliche Anlagen [...], andere Anlagen und Einrichtungen so anzuordnen und zu errichten, daß die öffentliche Sicherheit (...) insbesondere Leben, Gesundheit oder die Lebensgrundlagen nicht bedroht werden(...)", [§ 3 Abs. 1 LBO BW, 3-2010]. Dies ist die Grundsatznorm des Bauordnungsrechts.

In § 14 LBO BW, Abs. 2 ist dazu definiert:

"Bauliche Anlagen müssen so angeordnet, beschaffen und gebrauchstauglich sein, daß durch Wasser, Feuchtigkeit [...] sowie andere chemische, physikalische [...] Einflüsse Gefahren oder unzumutbare Belästigungen bei sachgerechtem Gebrauch nicht entstehen."

Aufgrund dieser Generalbestimmungen müssen sowohl Bauwerke, also das Gebäude als solches, als auch Bauteile und somit die konstruktiven Schichten eines / der Bauteile gegen Wasser und Feuchtigkeit abgedichtet werden.

Somit sind, nach dieser vorgenannten, allgemeinen Anforderung des Schutzes von Bauteilen, **alle** feuchtigkeitsbeanspruchte Bauteilflächen nach den LBO abzudichten. Demgemäß fallen alle Bauteilflächen von Fußböden, soweit sie mindestens Spritzwasserbeanspruchung sind, unter diese Bestimmung.

Weitere detailliertere Anforderungen ist der Bauordnung nicht zu entnehmen.

Technische Regelungen zur Ausführung von Abdichtungen finden sich – Allgemein – in DIN 18336¹, spezifische technische Regelungen sind der bekannten TechnikNorm DIN 18195², sowie dem diversen technischen Schrifttum.

Auf der Grundlage dieser vorstehenden Anforderungen waren für den Neubau eines größeren Einkaufszentrums durch einen Generalunternehmer in Süddeutschland Abdichtungsarbeiten an Bodenflächen des Ausbaugewerks Fliesenarbeiten für den Bereich der WC - Anlagen ausgeschrieben worden.

Aus der Bauwerksbeschreibung zum LV (Einkaufszentrum) und der Leistungsbeschreibung ergibt sich eindeutig, daß eine Abdichtung nach DIN 18195-T 5³ erforderlich ist.

Die TechnikNorm DIN 18195 unterscheidet in ihren verschiedenen Teilen die verschiedenen Arten der Beanspruchung und Ausführungen von Abdichtungen entsprechend ihrer Beanspruchung.

Folgerichtig definiert DIN 18195 –T 1 im Abs. 4 Nr. 5, daß nach DIN 18195 –T 5 " *alle waagerechten und geneigten Deckenflächen, (...) sofern Sie nicht durch drückendes Wasser beansprucht werden, sowie die Fußböden (...) abzudichten*" sind.

Darüber hinaus ist in einzelnen Bundesländern die DIN 18195 – Teil 5 eingeführte technische Baubestimmung (ETB).

Demgemäß erhielt ein Subunternehmer als Nachunternehmer des GU als Meisterbetrieb für Fliesenlegerarbeiten im Zuge eines Werkvertrags den Auftrag, auf einen ihm zur Verfügung gestellten Zementestrich eine

"Streichisolierung durch Aufbringen einer flüssigen Dichtungsfolie auf trockene Estrichflächen als Dichtung gegen Spritzwasser"

gem. LV auszuführen. Für die Ausführung war weiter bestimmt:

"(...) Ausführung zweilagig, kreuzweise beschichtet, in die oberste Lage ist Quarzsand Korngröße 0,7-1,2 mm als Haftbrücke für Spritzbewurf oder Fliesenbelag im Dünnbett einzustreuen.

Dichtband in die Ecken und Anschlußbereiche sind herzustellen(...)".

Entsprechend vorstehender Beschreibung hatte also der AN Fliesenarbeiten eine sog. ALTERNATIVE ABDICHTUNG, bzw. eine ABDICHTUNG IM VERBUND MIT KERAMISCHEN FLIESENBELAG herzustellen und auszuführen.

Sog. "Streichisolierungen" als Verbundabdichtungen unter keramischen Fliesen sind in DIN 18195-T 5 nicht definiert und stellen deshalb eine alternative Abdichtung dar. Insoweit sind derartige Abdichtungen Sonderkonstruktionen.

Nachdem die Mehrzahl der am Markt erhältlichen Materialien für diese sog. Verbundabdichtungen über eine bauaufsichtliche Zulassung verfügen steht ihrer Verwendung (im Sinne der LBO) insoweit nichts im Wege. Im Rahmen des Zulassungsverfahrens sind sowohl für die Zulassungsprüfung, als auch für die handwerkliche Ausführung Ausführungsrichtlinien (seitens der Hersteller) definiert worden, die der Verarbeiter zwingend einzuhalten hat.

Im Zuge eines gerichtlichen Beweisverfahrens wegen Beanstandungen an den Zementestricharbeiten nach Ausführung der Fliesenarbeiten mußte nach deren Abschluß Untersuchungen an den mit dem keramischen Fliesenbelag versehenen Bodenflächen vorgenommen werden.

Dabei stand im Streit, daß die Fliesenarbeiten zu einem Zeitpunkt ausgeführt worden sein sollen, als der Ze-

¹ DIN 18336 [Abdichtungsarbeiten]

² DIN 18195 [Bauwerksabdichtung]

³ DIN 18195-T 5³ - [Bauwerksabdichtung, Teil 5 Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser;]

mentestrich seinen nach technischen Regeln erforderlichen Restfeuchtegehalt noch nicht erreicht haben sollte, mithin dieser zum Zeitpunkt der Fliesenarbeiten nicht die Belegereife erreicht hatte.

Zur Überprüfung dieser Behauptung wurde erforderlich den keramischen Fliesenbelag für entsprechende Probenentnahme zu entfernen.

Sachverständigen-seits – ca. 4-6 Wochen nach Leistungsausführung – im Zuge des Beweisverfahrens durchgeführte Messungen zum Restfeuchtegehalt des Zementestrichs erbrachten Ergebnisse von 2,2 bis 3,2 CcM-% Restwassergehalt.

Somit lag, nach den einschlägigen Regeln des Fachs, kein Belegereifer Unterlagestrich vor. Es konnte ausgeschlossen werden, daß eine nachträgliche Feuchtigkeitsaufnahme des Zementestrichs eingetreten war.

Ausführung der Abdichtung

Im Zuge des Entfernens des Fliesenbelags wurde festgestellt, daß die Fliesen in den verschiedenen Ebenen sich relativ leicht, ohne Kraftaufwand aufnehmen ließen.

Dabei kam unter dem Dünnbettklebermörtel der Fliesen eine colorierte (einfarbige) einzelne flexible Schicht zu Tage.

Der geringe Haftverbund der Schichtenfolge hatte seinen Grund darin, daß

a.) der Fliesenbelag nicht vollsatt geklebt wurde, wie das DIN 18157⁴⁾ vorsieht, sondern nur eine Teilverklebung über die Riefen des Klebermörtels mit dem Untergrund erzielt wurde, was die Klebefläche und damit die Haftkräfte auf die Hälfte minimierte; und

b.) daß die - gem. LV - auszuführende Besandung für mechanische Verbindung dieser "Streichisolierung" als alternative Abdichtung mit dem nachfolgenden Fliesenkleber völlig fehlte, sodaß die erforderliche mechanische Verankerung des Fliesenklebers mit der "Streichisolierung" nicht gegeben war.

Das erklärte u.a., warum sich der Fliesenbelag leicht vom Untergrund lösen ließ und der Fliesenkleber an der Unterseite der Fliesen haftete.

Diese einschichtige colorierte flexible Schicht, welche augenscheinlich die "Streichisolierung" als Abdichtungsebene darstellen sollte, ließ sich wiederum spielend leicht, ohne jedweden Kraftaufwand, von ihrem Untergrund, dem Zementestrich, ablösen. Ein bestimmungsgemäßer Haftverbund dieser flexiblen Schicht zu ihrem Untergrund, der Oberfläche des Zementestrichs, war nicht gegeben.

Nach Aufnehmen der Abdichtung konnte dann weiter festgestellt werden, daß diese Streichisolierung als alternative Abdichtung auf einen nicht abgeschliffenen, und weitergehend, auf einen nicht ausreichend gereinigten Untergrund appliziert wurde, desweiteren, daß

vor der Applikation der "Abdichtung" keine Grundierung / Voranstrich ausgeführt wurde.

Aufgrund dieser handwerklichen Fehlleistungen hatte die "Abdichtung" eine unzulängliche Adhäsion / Verklebung zu ihrem Untergrund, weshalb sie sich auch ohne jedweden Kraftaufwand von der Estrichoberfläche abziehen ließ.

Handwerklich mangelhaft ausgeführte Streichisolierung

Die handwerkliche Ausführung der Strichisolierung als Abdichtungsebene im Verbund mit dem keramischen Fliesenbelag konnte ihrer Funktion der Abdichtung, dem Schutz des Bauwerks, resp. des Bauteils, nicht gerecht werden.

Die "Streichisolierung" als Dichtfolie wies eine Unzahl einer feinen Perforierung, viele, viele kleine Löcher, auf.

Lichtbild 1

Diese kleinen Löcher waren nicht nur im Gegenlicht, sondern bereits optisch an der "Abdichtungsoberfläche" erkennbar.

Lichtbild 2

Eine alternative Abdichtung kann nur dann als funktionsstauglich angesehen werden, wenn sie im Falle einer Wasserbeanspruchung das Bauteil dann auch abdichtet. Denn dafür ist sie da!. Das ist ihr "Wesen"

Die DIN beschreibt dies so: "*Die Abdichtung muß das zu schützende [...] Bauteil in dem gefährdeten Bereich umschließen oder bedecken und das Eindringen von Wasser verhindern!*"

Lichtbild 3

Die vorgefundene Streichisolierung war jedoch wie ein Sieb perforiert. Deshalb kann von der Funktion einer Abdichtung nicht ausgegangen werden. Die Strichisolierung als alternative Abdichtung weist einerseits

a.) nicht die vereinbarte Beschaffenheit (§ 633 Abs. 2 Nr. 1) auf; und

b.) ist die Ausführung der Streichisolierung als alternative Abdichtung infolge der Perforationslöcher funktionsuntauglich.

Daher ist die ausgeführte Leistung mangelhaft

Ein weiterer Punkt der Mangelhaftigkeit der Ausführung der alternativen Abdichtung ergibt sich aus der Feststellung, daß in die Oberseite der Streichisolierung kein Quarzsand zur mechanischen Verbindung nachfolgender Schichten zu der adhäsionsfeindlichen Oberfläche der Streichisolierung hergestellt wurde. Auch hier liegt eine fehlende Beschaffenheit gem. werkvertraglicher Vereinbarung vor. Eine Absandung der Abdichtungsoberfläche war vertragsgegenständliche Werkleistung.

Soweit sich der Fliesenbelag ohne Kraftaufwand von

⁴⁾ DIN 18157 [AUSFÜHRUNG KERAMISCHER BEKLEIDUNGEN IM DÜNNBETTVERFAHREN] Hydraulisch erhärtende Dünnbettmörtel, Teil 1, ()

seinem Untergrund abheben ließ, weil dessen mechanische Verbindung der Schichten untereinander nicht gegeben ist, kann – auch ohne meßtechnische Prüfung – nicht von einer mangelfreien Leistung gesprochen werden, denn für die Haftung eines keramischen Belags auf einer alternativen Abdichtung müssen die gleichen Anforderungen gelten, wie sie für die Haftung eines keramischen Belags direkt auf einen Unterlagestrich gelten.

Danach muß die Haftzugfestigkeit einer alternativen Abdichtung mind. $\beta_{Hz} > 0,5 \text{ N} / \text{mm}^2$, in Anlehnung den Anforderungen nach TechnikNorm DIN 18156^{5,6,7)} u.a. technischen Regeln, sein.

Erfüllt die ausgeführte Abdichtungsarbeit diese Anforderungen nicht, ist sie gleichfalls mangelhaft, denn sie eignet sich nicht für die gewöhnliche Verwendung in Verbindung mit einem keramischen Fliesenbelag und sie weist nicht die Beschaffenheit auf, die bei Werken der gleichen Art üblich ist und wie sie der AG erwarten kann (§ 633 BGB, Abs. 2).

Für die Adhäsion / Haftung der flüssig zu verarbeitenden Dichtfolie oder Streichisolierung als alternative Abdichtung auf ihrem Zementestrich-Untergrund im ausgehärteten Zustand, müssen ebenfalls die gleichen Anforderungen gelten, wie sie für die Haftung eines keramischen Belags direkt auf einen Unterlagestrich gelten. Danach muß auch hier die Haftzugfestigkeit einer alternativen Abdichtung mind. $\beta_{Hz} > 0,5 \text{ N} / \text{mm}^2$, in Anlehnung an die Anforderungen nach Techniknorm DIN 18156 sein.

Soweit sich eine flüssig zu verarbeitenden Abdichtung, nach dem Abbinden, ohne jedweden Kraftaufwand vom Untergrund abziehen läßt, kann nicht von einer mangelfreien Leistung gesprochen werden. Auch diese Leistungsausführung entspricht nicht der Beschaffenheit, die bei Werken der gleichen Art üblich ist und wie sie der AG erwarten kann – eine ordnungsgemäß ausgeführte Abdichtung läßt sich nicht so ohne weiteres vom Untergrund abziehen.

Damit jedoch eine ordnungsgemäße Verklebung / Adhäsion überhaupt zustande kommen kann, muß die Oberfläche des zementären Unterlagestrichs geschliffen und gründlich abgesaugt werden. Denn nur dann ist möglich, eine ausreichenden Adhäsion zu erzielen.

Versuchsweise durchgeführte Untersuchungen an verschiedenen vorbereitete Zementestrichoberflächen in meinem TechnikLabor haben ergeben, daß sich die Oberflächenzugfestigkeitswerte von ungeschliffenen zu geschliffenen ZE - Estrich - Oberflächen um 40 – 60 % - je nach Estrichqualität - unterscheiden, eine geschliffene Oberfläche weist signifikant höhere Oberflächenzugfestigkeitswerte auf.

⁵ DIN EN 12004 [MÖRTEL UND KLEBSTOFFE FÜR KERAMISCHE FLESEN & PLATTEN]. Anforderungen, Konformitätserklärung Klassifizierung und Bezeichnung

⁶ DIN 18156 [STOFFE FÜR KERAMISCHE BEKLEIDUNGEN IM DÜNNBETTVORFAHREN]
Teil 2: Hydraulisch erhärtende Dünnbetzmörtel (03.1978)

⁷ DIN EN 1348 [MÖRTEL UND KLEBSTOFFE FÜR FLESEN UND PLATTEN] Bestimmung der Haftfestigkeit zementhaltiger Mörtel für innen und außen [03-1999]

Auch sind die Oberflächen des Estrichs für die Applikation der flüssig zu verarbeitenden Abdichtung mit einer Grundierung / Voranstrich vorzubehandeln.

Diese Grundierung stellt nicht nur eine "Haftbrücke" dar, sie bindet darüber hinaus auch Reststaub, welcher selbst bei gründlichstem Absaugen verbleiben kann und somit zu einer unzulänglichen Verbindung führte.

Weiterhin ist aus der Beschichtungstechnik bekannt, daß dann, wenn die Grundierung fehlt oder unzulänglich ausgeführt wurde, Luft, die in den Poren der Estrichoberfläche während der Applikation der Beschichtung eingeschlossen sein kann, nach der Applikation der Beschichtung als Luftblasen aufsteigen (können). Dies führt dann zu diesen Fehlstellen, vulkangraterähnlichen Überhöhungen, sowie Perforationen (Löchern) in der Abdichtung.

Die Ausführung der "Streichisolierung" als alternative Abdichtung ist auch aus einem weiteren Grund mangelbehaftet.

Vertragsgegenständliche Vereinbarung zur Leistungsausführung war, daß die Strichisolierung zweischichtig ausgeführt werden sollte. Tatsächlich war nur eine Schicht anstatt zweier Schichten ausgeführt worden.

Die Hersteller und die technischen Verbände haben zur Ausführung dieser sog. alternativen Abdichtungen (Abdichtung im Verbund mit Fliesen und Plattenbelag) hinsichtlich der Ausführung dieser flüssig zu verarbeitenden Abdichtungen explizit definiert, daß die Ausführung in zwei Lagen zu erfolgen hat.

Zweilagig heißt in diesem Zusammenhang, daß die Dichtungsschicht in zwei aufeinanderfolgenden Arbeitsgängen mit der erforderlichen Gesamtdicke nach Erhärtung herzustellen / auszuführen ist. Die erforderliche Grundierung ist ergänzend als weiterer Arbeitsschritt vorzunehmen. Soweit Absandungen zur mechanischen Verbindung der Verbundabdichtung erforderlich sind, sind diese zusätzlich zu applizieren, da eine Besandung die Dichtungsschicht nicht durchdringen darf.

Diese, sachverständigenseits vorgefundene, "Abdichtung" wurde nicht zweilagig hergestellt.

Damit weist die Ausführung der Abdichtung abermals nicht die Beschaffenheit auf, die bei Werken der gleichen Art üblich ist und die der AG nach der Art des Werks erwarten kann.

Eine weitere Mangelhaftigkeit des Werks der ausgeführten Abdichtung ergibt sich daraus, daß die Abdichtung eine Mindestschichtdicke aufzuweisen hat.

Die Hersteller, sowie die technischen Verbände haben für die Ausführung dieser sog. Verbundabdichtungen Trockenschichtdicken als Mindestschichtdicken definiert, welche für z.B. Polymerdispersionen eine Dicke von 0,5 mm vorschreiben.

Diese Mindestschichtdicke ist im vorigen Fall ebenfalls

nicht eingehalten worden.

Gemessen wurde eine Schichtdicke von 0,41 mm.

Lichtbild 4

Die ausgeführte Abdichtung erfüllt diese Anforderungen an die technischen und vertraglichen Vorgaben und Vereinbarungen nicht, sie ist gleichfalls mangelhaft, denn sie ist insoweit Funktionsuntauglich und sie weist nicht die Beschaffenheit auf, die bei Werken der gleichen Art üblich ist und wie sie der AG erwarten kann (§ 633 BGB, Abs. 2).

Nach dem Leistungsverzeichnis war die sog. »Streichisolierung« auf einen trockenen Untergrund aufzubringen. Nachdem bei der meßtechnischen Überprüfung zum Restwassergehalt des Zementestrichs festgestellt werden mußte, daß dieser Restfeuchtewerte von 2,2 bis 3,2 CM- % aufwies, ist auch die ausgeführte Leistung in diesem Punkt mangelbehaftet, da nach den Regeln des Fachs die Belegereife für eine Zementestrich bei < 2,0 CM- - % liegt.

Der LV- Text sah ausdrücklich die Ausführung auf "trockenem Untergrund" vor, was als »Belegereif« zu interpretieren ist.

SPÖTH hat anläßlich eines Vortrags auf der Sv –Tagung des BEB 2001 den Satz geschaffen "*Baukunst ist auch der Schutz des Bauwerks vor ungewollter Feuchtigkeit*"..

