

Wolfram Steinhäuser

Mängel und Schäden aus der Bodenlegerpraxis

Probleme erkennen – verhindern – bewerten



Fraunhofer IRB ■ Verlag

Mängel und Schäden aus der Bodenlegerpraxis

Probleme erkennen – verhindern – bewerten

Wolfram Steinhäuser

Mängel und Schäden aus der Bodenlegerpraxis

Probleme erkennen – verhindern – bewerten

Fraunhofer IRB Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über www.dnb.de abrufbar.

ISBN (Print): 978-3-8167-9674-9

ISBN (E-Book): 978-3-8167-9675-6

ISBN (E-PUB): 978-3-8167-9775-3

ISBN (MOBI): 978-3-8167-9776-0

Lektorat: Volker Schweizer

Redaktion: Birgit Azh

Herstellung · Satz: Gabriele Wicker

Umschlaggestaltung: Martin Kjer

Druck: Offizin Scheufele Druck und Medien GmbH & Co. KG, Stuttgart

Die hier zitierten Normen sind mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e. V. wiedergegeben. Maßgebend für das Anwenden einer Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürfen.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert werden, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

© Fraunhofer IRB Verlag, 2016

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Telefon +49 711 970-2500

Telefax +49 711 970-2508

irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

Vorwort

Durch Entscheidungs-, Planungs- und Ausführungsfehler, aber auch durch Produktions- sowie Nutzungsfehler, werden allein in Deutschland im Bauwesen jährlich über fünf Milliarden Euro vernichtet. Zynisch könnte man sagen, was sind schon fünf Milliarden Bauschäden im Vergleich zu den Milliardensummen, mit denen unsere Politiker jährlich in Europa und Deutschland jonglieren. Geschädigte werden wohl kaum so denken, denn gerade von Insolvenzen und Konkursen hängt ja auch das persönliche Schicksal der Betroffenen ab.

Fakt ist aber, dass Anwälte und Sachverständige sehr gut von diesen offensichtlich immer zunehmenden Mängeln und Schäden am Bau leben. Das trifft auch auf die Fußbodenbranche zu, auch hier sind die Gewinner in der Regel die Sachverständigen und Juristen. Ursachen für den sogenannten Pfusch sind vor allem Unvermögen, Fehlentscheidungen, Gleichgültigkeit und fehlendes Qualitätsbewusstsein, auch der starke Preisdruck spielt hier eine ganz entscheidende Rolle. Aber jeder Mangel, jeder Schaden beschädigt das Image des Planers und der Fußbodenfirma und jede Mängelbeseitigung kostet Geld. Langes Streiten beansprucht meist ein Vielfaches der Mängelbeseitigungskosten, nämlich Kosten für Anwälte, Sachverständige und nicht zu vergessen die Gerichtskosten. Häufig wird aber auch beim Streit über Mängel und Schäden über das Ziel hinausgeschossen. Unregelmäßigkeiten stellen sich nicht selten am Ende als unvermeidbar und hinnehmbar heraus.

Denn eines ist auch Fakt: Von Baugewerken kann nicht die Vollkommenheit und Exaktheit erwartet werden, wie man sie von industriell hergestellten Produkten kennt. Bauherren erwarten trotzdem in der Regel die absolut perfekte Ausführung der Bauleistung, was nicht immer möglich ist. Jede Bauleistung ist ein Unikat, das bei Wind und Wetter sowie häufig bei schlechten Baustellenbedingungen hergestellt werden muss. Diese Tatsache soll jedoch nicht die Mängel und Schäden entschuldigen, die tagtäglich auf den Baustellen anzutreffen sind.

In diesem Buch werden Schäden und Mängel aus der Bodenlegerpraxis vorgestellt, wie sie tagtäglich auf Baustellen und bei Kunden anzutreffen sind. Diese Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Auf den Rechtsbegriff des Mangels wird in den folgenden Ausführungen nicht eingegangen, das ist Sache der Juristen und Gerichte. In der Baupraxis ist ein Gewerk frei von Sachmängeln, wenn es die vereinbarte Beschaffenheit besitzt. In der Regel werden vertraglich bindende Abmachungen über Art, Güte oder Qualität des herzustellenden Gewerks getroffen. Weicht das vom Auftraggeber hergestellte Gewerk von dem vertraglich Geschuldeten negativ ab, dann ist das Gewerk mangelhaft. Hier taucht dann häufig die Frage nach der »Hinnehmbarkeit« kleinerer Mängel auf. Mit dem Bauherrn kommt es dann nicht selten zu Streitigkeiten darüber, welche Unregelmäßigkeiten dieser hinnehmen muss.

Deshalb ist es erforderlich, zulässige Grenzwerte im Gewerk »Bodenbelagsarbeiten« festzulegen, die vom Bauherrn zu akzeptieren sind. Darauf soll in diesem Buch beispielhaft eingegangen werden, denn die Bodenleger kennen sehr oft diese zulässigen Grenzwerte nicht. Manche Grenzwerte sind allerdings auch unter Fachleuten umstritten, hier muss dann letztendlich das Gericht entscheiden. Bei Unregelmäßigkeiten geht es in erster Linie auch im Bodenbelagsgewerk um optische Beeinträchtigungen. Über optische Beeinträchtigungen lässt sich immer streiten. Wann das Erscheinungsbild des verlegten Bodenbelages völlig mangelfrei ist, dann ist das im wahrsten Sinne des Wortes manchmal »reinste Ansichtssache«. Erhöhte optische Ansprüche sollten ausdrücklich vertraglich vereinbart werden.

Planungsleistungen werden in erster Linie von Architekten ausgeführt. In der Fußbodenbranche werden besonders in der Sanierung und Renovierung die Bodenleger als Planer aktiv. In der Regel übernehmen sie dann eine Doppelrolle, als Planer und Ausführender. Deshalb ist es hier besonders wichtig, dass Bodenleger wissen, auf was sie sich bei der Planung einlassen. Wofür müssen eigentlich Architekten einstehen, wenn sie Planungsleistungen ausführen und dabei Fehler machen? Leider sind sich viele Handwerker darüber nicht im vollen Umfang im Klaren.

Dieses Buch zeigt nicht nur mögliche Schäden und Mängel in der Bodenbelagsbranche auf, es will auch vor diesen Schäden und Mängeln warnen und Hinweise zur Vermeidung geben. Was ist zu beachten, damit Schäden und Mängel erst gar nicht entstehen? Vorbeugen ist bekanntlich besser als heilen. Dieses Buch will aber auch Sachverständigen und Bodenlegern helfen, die Ursachen der Schäden und Mängel etwas leichter zu finden. In der Baupraxis ist es doch häufig so, dass vor allem die Sachverständigen Sherlock Holmes spielen müssen, um mit einer sehr intensiven Detektivarbeit die wahren Schadensursachen herauszufinden.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1. Schäden durch Feuchteinwirkung	11
1.1 Einleitung	11
1.2 Belegereife und Feuchtemessung	11
1.3 Feuchteschäden – Ursachen und Auswirkungen	23
1.4 Richtige Untergrundtrocknung	28
2. Mängel an Untergründen	31
2.1 Einleitung	31
2.2 Oberflächenfestigkeit von mineralischen Untergründen	31
2.3 Maßtoleranzen und Ebenheiten	34
2.4 Anschlusshöhen von Fußböden	36
2.5 Fugen, Risse, Einbrüche, Fehlstellen	40
2.6 Spezielle Untergründe	56
2.7 Treppen	59
2.8 Erdberührte Fußbodenkonstruktionen	66
2.9 Korrosionsschäden an Heizungsrohren	72

3.	Schäden aufgrund von Fehlern bei der Untergrundvorbereitung	75
3.1	Einleitung	75
3.2	Schäden durch mangelhafte Untergrundvorbereitung	76
3.3	Fehler beim Grundieren der Untergründe	84
3.4	Fehler beim Spachteln mit mineralischen Spachtelmassen	91
3.5	Abplatzen der Spachtelmasse vom Untergrund – zehn vermeidbare Schadensursachen	96
4.	Schäden aufgrund von Verlegefehlern	107
4.1	Einleitung	107
4.2	Verlegefehler allgemein	108
4.3	Verlegefehler bei textilen Bodenbelägen	110
4.4	Verlegefehler bei Nadelvliesbelägen	115
4.5	Verlegefehler bei PVC-/CV-Belägen	117
4.6	Verlegefehler bei Linoleumbelägen	120
4.7	Verlegefehler bei Kautschukbelägen	123
4.8	Verlegefehler bei Korkbelägen	124
4.9	Typische Schadensfälle bei PVC-Designbelägen	125
4.10	Blasen und Beulen in elastischen Bodenbelägen	135
4.11	Schäden durch falsche Klebstoffauswahl und falsche Verarbeitung der Klebstoffe	144
4.12	Schäden durch falsche Verlegung leitfähiger Beläge	150
4.13	Schäden an Sockelleisten	153

5.	Gerüche aus dem Fußboden	157
5.1	Einleitung	157
5.2	Hinweise zur Feststellung und Bewertung von Gerüchen	158
5.3	Materialspezifische Eigengerüche	159
5.4	Falsches Lüften	160
5.5	Altuntergründe	161
5.6	Feuchtigkeit und Wärme	162
5.7	Allgemeine Hinweise zur Geruchsproblematik	163
6.	Fehler bei der Reinigung und Pflege von Bodenbelägen	165
6.1	Übergabe	165
7.	Bewertung von Mängeln und Schäden bei Bodenbelägen	169
7.1	Wertminderung	169
	Literaturverzeichnis	171
	Stichwortverzeichnis	175

1. Schäden durch Feuchteinwirkung

1.1 Einleitung

Für jeden Bauherrn, Auftraggeber, Architekten, Bauleiter und Handwerker heißt Bauen auch immer »Kampf gegen die Feuchtigkeit«. Über 50 % aller Schäden und Mängel am Bau haben mit Feuchtigkeit zu tun. Um Schäden und Mängeln am Bau vorzubeugen, muss die Feuchtigkeit aus allen mineralischen Baustoffen abdampfen und über die Raumluft abtransportiert werden. Je nach der Gesamtleuchtmenge, der Temperatur und der relativen Luftfeuchte stellt sich im Bau ein Raumklima ein, das das Abdampfen der Feuchtigkeit fördern oder verhindern kann. Alle mineralischen Baustoffe gehen mit der sie umgebenden Luft einen Gleichgewichtszustand ein. Bei hoher Luftfeuchte können die mineralischen Baustoffe ihre Feuchtigkeit an die Raumluft nicht abgeben, das heißt, bei hoher Luftfeuchte trocknen diese Baustoffe nicht. Diese Zusammenhänge sind auch in der Fußbodenbranche bei der Trocknung mineralischer Untergründe bekannt, auch wenn sie häufig beispielsweise aufgrund von Bauablauf- und Zeitproblemen gern ignoriert werden.

1.2 Belegereife und Feuchtemessung

Jedem Bodenleger ist bekannt, dass er nur auf einem belegereifen Untergrund Oberbeläge schadensfrei verlegen kann. Die Belegereife eines mineralischen Untergrundes ist dann erreicht, wenn diese Untergründe Feuchtegehalte erreicht haben, die nach den allgemeinen Erfahrungen keine Feuchteschäden an Bodenbeläge verursachen. Die Feuchtwerte für die Belegereife sind höher als die der Ausgleichsfeuchte. Hierfür sind zwei Gründe verantwortlich. Zum einen ändert sich die Ausgleichsfeuchte mit der relativen Luftfeuchte, zum anderen wären zu lange Trocknungszeiten zum Erreichen der Ausgleichsfeuchte erforderlich. Die Ausgleichsfeuchte ist bekanntlich der Feuchtegehalt eines mineralischen Untergrundes, der sich im Gleichgewicht mit der relativen Luftfeuchte einstellt. Die Belegereife darf man allerdings nicht nur auf die Restfeuchtigkeit eingrenzen. Entscheidend sind auch eine ausreichende Festigkeit und ein ausreichender Schwindungsabbau.

Schwerpunkt bei den Prüfpflichten der Bodenleger ist eindeutig die Überprüfung des Feuchtegehaltes des zu belegenden Untergrundes. Jeder Verarbeiter sollte bedenken, dass er nicht nur den Feuchtegehalt von Neuuntergründen prüfen muss, auch für die sogenannten Altuntergründe besteht diese Prüfpflicht. Die meisten Verarbeiter sind der Meinung, dass die Altestriche aufgrund der langen Liegezeit ausreichend trocken sind. Das ist sicher in den meisten Fällen richtig, kann sich aber auch als großer Trugschluss herausstellen. Wenn es zu einem Feuchteschaden an den Oberbelägen kommt, muss der Handwerker anhand eines

1. Schäden durch Feuchteeinwirkung

Prüfprotokolls nachweisen, dass er die Feuchte gemessen hat und der Untergrund ausreichend trocken war. Kann er das nicht, haftet er im Fall einer Reklamation für den vollen Schaden.

Mineralische Estriche und Betonuntergründe

Die Grenzwerte für die Belegereife von mineralischen Estrichen und Betonuntergründen sind u. a. in den folgenden Merkblättern vorgegeben:

- BEB-Merkblatt »CM-Messung« Ausgabe Januar 2007 [1]
- BEB-Merkblatt »Beurteilen und Vorbereiten von Untergründen im Alt- und Neubau, Verlegen von elastischen und textilen Bodenbelägen, Laminat, mehrschichtig modularen Fußbodenbelägen, Holzfußböden und Holzplatten, Beheizte und unbeheizte Fußbodenkonstruktionen« Stand März 2014 [2]
- Merkblatt TKB-8 »Beurteilen und Vorbereiten von Untergründen für Bodenbelag- und Parkettarbeiten« Stand Juni 2004 [3]
- TKB-Merkblatt 16 »Anerkannte Regeln der Technik bei der CM-Messung« Stand März 2016 [37]

Sie betragen konkret im Einzelnen:

Calciumsulfatestrich beheizt 0,3 CM-%; unbeheizt 0,5 CM-%

Zementestrich beheizt 1,8 CM-%; unbeheizt 2,0 CM-%

Die überarbeitete Estrichnorm DIN 18560-1 trat ab November 2015 in Kraft. In diese Norm wurde unter anderem die CM-Messung des Restfeuchtegehalts zur Bewertung der Belegereife mineralischer Estriche neu aufgenommen. In dieser Estrichnorm wurde der Grenzwert für beheizte Calciumsulfat-/Calciumsulfatfließestriche neu festgelegt, er beträgt laut dieser Norm wie bei unbeheizten Calciumsulfat/Calciumsulfatfließestrichen kleiner gleich 0,5 CM-%. Diese Festlegung wurde durch die Technische Kommission Bauklebstoffe (TKB) im Industrieverband Klebstoffe e. V.: Düsseldorf in ihrem neusten TKB-Merkblatt 16 »Anerkannte Regeln der Technik bei der CM-Messung« Stand März 2016 mit folgender Begründung wieder aufgehoben:

»Da für diesen erhöhten Belegereif-Richtwert von 0,5 CM-% für beheizte Calciumsulfatestriche keine Daten, Begründungen oder Publikationen vorliegen, wird im vorliegenden Merkblatt am bisherigen Richtwert von 0,3 CM-% festgehalten, der sich in der Praxis über viele Jahre als sinnvoll und verlässlich erwiesen hat. Eine Anhebung des Richtwertes auf 0,5 CM-%, was einer Erhöhung um 67% entspricht, würde zwar die Trockenzeit des Estrichs bis zum Belegereiffeuchte-Richtwert verkürzen, würde aber auch für den Verleger des Bodenbelags und damit auch für den Bauherrn das Risiko eines Feuchteschadens signifikant erhöhen.«

Zu Magnesia- und Steinholzestrichen wird im BEB-Merkblatt »CM-Messung« Ausgabe Januar 2007 Folgendes ausgeführt [1]:

»Die Belegereife von Magnesiaestrichen beträgt je nach Anteil der organischen Bestandteile im Industriebereich 1,0 bis 3,5 CM-%. Erfahrungswerte sind bei den Herstellern anzufragen. Steinholzestrichen sind Magnesiaestrichen mit hohem Holzgehalt. Sie können deshalb sehr unterschiedliche Ausgleichsfeuchte haben. Gemessen wurden CM-Werte von 2,5 bis 10 CM-%. Die Erfahrungswerte sind bei dem jeweiligen Hersteller zu erfragen.«

Da Magnesia- und Steinholzestrichen in erster Linie in der Sanierung/Renovierung anzutreffen sind, können Erfahrungswerte für die Belegereife kaum noch beim Hersteller dieser Estriche erfragt werden. Hier kann eine Feuchteprüfung durchaus problematisch werden. Deshalb ist diese Aussage eigentlich nur graue Theorie.

Grundsätzlich muss der Feuchtegehalt von Betondecken und Betonbodenplatten mittels der Darr-Methode ermittelt und in Masse-% angegeben werden. Im Merkblatt TKB-8 »Beurteilen und Vorbereiten von Untergründen für Bodenbelag- und Parkettarbeiten« Stand Juni 2004 [3] wird für Stahlbeton ein Grenzfeuchtegehalt für die Belegereife von 3,0 bis 3,5 CM-% vorgegeben. Diese Vorgaben für die Belegereife für Beton stehen im Widerspruch zur Aussage, dass der Feuchtegehalt von Betondecken nicht mit einem gewerbeüblichen Messgerät (CM-Gerät) ermittelt werden kann, sondern nur nach der Darr-Methode. Somit ist die Vorgabe zur Belegereife von unbeheiztem Beton von 3,0 bis 3,5 CM-% völlig wertlos und unsinnig.

In der Fachliteratur findet man zur Belegereife von Betonuntergründen ansonsten keine konkreten Angaben. Hier findet man lediglich den Hinweis, dass bei der Planung von Fußbodenkonstruktionen die Restbaufeuchte des Betons besonders berücksichtigt werden muss.

Auf Betondecken mit und ohne Verbundestrich sowie auf Betonbodenplatten werden recht häufig Bodenbeläge verlegt. Deshalb wird im Kommentar zur DIN 18365 »Bodenbelagsarbeiten« Ausgabe April 2010 [4] zu diesen Untergründen Folgendes gesagt:

»Bei Betondecken mit und ohne Verbundestrich ist eine aussagefähige Messung des Feuchtegehaltes mit gewerbeüblichen Messgeräten nicht möglich. Die in den oberen Zonen des Untergrunds gemessenen Werte lassen keinen Rückschluss auf die Feuchte der Betondecke im restlichen Querschnitt zu. Da bei Betondecken mit und ohne Verbundestrich Austrocknungszeiten von einem Jahr und mehr erforderlich werden, sind durch die verbliebene Feuchte in solchen Untergründen Mängel oder Schäden an darauf verlegten Bodenbelägen aller Art nicht auszuschließen. Der Auftraggeber hat deshalb durch geeignete planerische Maßnahmen dafür zu sorgen, dass Feuchte aus dem Untergrund den Klebstoff und Bodenbelag nicht beeinträchtigt.«

Betonbauteile sind bekanntlich die am langsamsten austrocknenden Bauteile eines Bauwerks. Nach Professor Klopfer [5] haben beispielsweise Betonplatten mit einer Plattendicke von 20 cm bei beidseitiger Austrocknung eine Austrocknungsduer von 1,5 Jahren, bei einseitiger Austrocknung (erdberührten Betonbodenplatten) eine Austrocknungsduer von vier Jahren. Die Ermittlung der Feuchte von Betonuntergründen ist aufgrund der langen Trocknungszeiten von ein und mehreren Jahren auch uninteressant. Diese langen Trocknungszeiten will und kann

kein Bauherr/Auftraggeber abwarten, um auf diesen Untergründen schadensfrei Bodenbelagsarbeiten ausführen zu können. Deshalb ist es auch Stand der Technik, Dampfbremsen aus Reaktionsharzen auf Betonuntergründe zu applizieren und so eine sofortige und schadensfreie Verlegung von Bodenbelägen zu ermöglichen. Die dampfbremsenden Reaktionsharze verringern die vom Betonuntergrund abgegebenen Wasserdampfmengen auf ein unschädliches Maß, so dass keine Feuchteschäden am Bodenbelag entstehen. Diese Vorgehensweise erfordert in der Regel keine Feuchtemessungen an den Betonuntergründen.

Aufgrund der Vielzahl von verschiedenen mineralischen Untergründen, auf denen Bodenbelagsarbeiten ausgeführt werden, sind die Risiken und Grauzonen im Hinblick auf die Feuchteprüfung und die Belegereife dieser Untergründe nicht zu unterschätzen. Beispielsweise für die Untergründe – Hartstoffestriche, Kunstrarzestriche, Beton mit Zusatzmitteln, Leichtbeton, Porenbeton, Reaktionsharzbeton, Schaumbeton, Walzbeton, Betonkernaktivierung – findet man in der Fachliteratur keine Grenzfeuchtegehalte für die Belegereife. Bei der Verlegung von Oberbelägen auf diese Untergründe geht der Verarbeiter somit ein hohes Risiko ein.

Vor Gericht anerkannte Verfahren zur Prüfung des Feuchtegehaltes von mineralischen Untergründen sind das CM-Gerät und die Darr-Prüfung. Die Feuchtwerte werden bei der Prüfung mit dem CM-Gerät in CM-% bei der Darr-Prüfung in Masse-% angegeben. Die Darr-Methode ist übrigens keine handwerksübliche Prüfung und muss deshalb nicht vom Handwerker ausgeführt werden. Diese Prüfung kann nur von Sachverständigen und dafür autorisierten Einrichtungen erfolgen.

Zur Feuchtemessung von mineralischen Untergründen werden zahlreiche Messgeräte angeboten. Die Messgeräte funktionieren beispielsweise nach dem elektrischen Widerstandsprinzip, dem Prinzip der kapazitiven Messung oder der Messung der relativen Luftfeuchte in einem Bohrloch.

Im BEB-Merkblatt »CM-Messung Ausgabe Januar 2007 [1] wird dazu Folgendes ausgeführt:

»Demnach ist die CM-Methode für das ausführende Gewerk bewährt und die Messmethode zur Bestimmung der Belegereife von Calciumsulfat-, Magnesia- und Zementestrichen. Andere Messmethoden dienen trotz anderslautenden Aussagen einiger Gerätehersteller bei Calciumsulfat- und Zementestrichen ausschließlich zur Vorprüfung und zur Eingrenzung feuchter Flächen. Trotz jahrzehntelanger Bewährung der CM-Methode gibt es in der Praxis immer wieder Diskussionen, die die Messmethode wegen der möglichen Abweichungen in Frage stellen. Eine sorgfältige Prüfung setzt eine möglichst gleichmäßige Probenahme über den gesamten Estrichquerschnitt voraus. Die nach der Schnittstellenkoordination bei beheizten Fußbodenkonstruktionen bei Estrichen unter Parkett traditionsgemäß praktizierte Probenahme im mittleren bis unteren Bereich weicht davon ab.«

Die Vorgehensweise bei der Messung des Feuchtegehaltes nach der CM-Messmethode ist ausführlich in folgenden Unterlagen beschrieben:

- DIN 18560-4 »Estriche im Bauwesen Teil 4 Estriche auf Trennschicht« Stand Juni 2012 [6]
- Bundesverband Estrich und Belag »Schnittstellenkoordination bei Flächenheizungs- und Flächenkühlungssystemen in bestehenden Gebäuden«, Ausgabe Januar 2009 [7]
- BEB-Merkblatt »Beurteilen und Vorbereiten von Untergründen im Alt- und Neubau, Verlegen von elastischen und textilen Bodenbelägen, Laminat, mehrschichtig modularen Fußbodenbelägen, Holzfußböden und Holzplaster, Beheizte und unbeheizte Fußbodenkonstruktionen« Stand März 2014 [2].

Bei den CM-Messungen sind die folgenden Schwerpunkte besonders zu beachten:

- Der Verarbeiter muss bei jeder CM-Messung auch die Estrichdicke messen und ins Messprotokoll eintragen. Grundsätzlich liegt aber die Prüfung der Estrichdicke nicht im Rahmen der Prüfpflichten des Verarbeiters. Bei auf der Baustelle festgestellten Minder- als auch bei Mehrdicken muss der Verarbeiter schriftlich Bedenken anmelden. Minderdicken beeinträchtigen die Tragfähigkeit des Estrichs. Mehrdicken werden die Trocknungszeit des mineralischen Untergrundes je nach Dicke und den raumklimatischen Bedingungen mehr oder weniger intensiv verlängern. Bei größeren Mehrdicken werden beispielsweise Calciumsulfatestriche sehr langsam, im Extremfall überhaupt nicht mehr trocknen.
- Die erste CM-Messung ist vom Bodenleger als Nebenleistung zu erbringen. Alle weiteren CM-Messungen sind eine besondere Leistung und somit dem Verarbeiter zu vergüten.
- Je Estrichebene bis 100 m² ist mindestens eine CM-Messung durchzuführen. Bei größeren Flächen wird eine Messung je 200 m² als ausreichend angesehen.
- Zur Ermittlung des Feuchtegehaltes eines beheizten mineralischen Estrichs müssen im Heizestrich Messstellen markiert sein.
- Die CM-Messungen müssen unmittelbar vor der Verlegung der Oberbeläge durchgeführt werden.
- CM-Messungen müssen immer an den feuchtesten Stellen durchgeführt werden. Diese Raumbereiche sind beispielsweise fensterlose Raumecken, Bereiche ohne oder zumindest mit wenig Sonneneinstrahlung und geringer Luftbewegungsmöglichkeit. Die feuchtesten Stellen lassen sich beispielsweise mit Hilfe von elektrischen Messgeräten leicht und zerstörungsfrei aufspüren.
- Die Bodenleger haben bei schwimmenden Estrichen den Untergrund nur bis zur abgedeckten Dämmsschicht zu prüfen. Bei Estrichen auf Trennschicht muss die Feuchteprüfung bis zur Trennschicht erfolgen. Bei Verbundestrichen ist der mineralische Untergrund bis zur Oberfläche der darunter befindlichen Tragschicht (Betondecke, Betonbodenplatte) zu prüfen.

Sonderestriche

Im Bauwesen werden immer häufiger sogenannte Sonderestriche eingebaut, die über Normen weder erfasst noch geregelt sind. Dazu gehören beispielsweise:

- Trocknungsbeschleunigte Estriche auf Zement- und Calciumsulfatbasis
- Schnellestriche, hergestellt mit speziellen Bindemitteln
- Acrylatestriche (»Bio-Estriche«)
- Leichtestriche auf Basis, Perlit, Blähton und Bims
- Monokornestriche
- Gebundene Ausgleichsschüttungen

Landläufig wird in der Baupraxis vor allem über »Schnellestriche« gesprochen. Mit dem Begriff »Schnellestrich« verbinden Bauherrn, Auftraggeber, Architekten, Planer und Bauleiter die Erwartung, dass auf diesem, vor allem mineralischen Estrich, so schnell wie möglich Bodenbeläge schadensfrei verlegt werden können. Der Begriff »Schnellestrich« ist nicht genormt. Sowohl in der Fachliteratur als auch unter den Fachexperten ist die Begriffssituation relativ unübersichtlich. Nach Altmann [6] kann man unter Schnellestrich verstehen:

- »Estriche, die schnell eingebaut werden (z. B. alle Fließestriche)
- Estriche, die schnell Festigkeit aufbauen und deshalb schnell genutzt werden können (z. B. Estriche mit Erhärtungsbeschleunigern oder Kunstharzestriche)
- Estriche, die schnell aufgeheizt werden können (z. B. Alpha-Halhydrat-Estriche)
- Estriche, die schnell trocknen (z. B. Estriche mit Zusatzmitteln oder Trocknungsbeschleunigern)
- Estriche, die schnell belegereif sind (z. B. Estriche, die mit Schnellzement hergestellt wurden)«

Die Technische Kommission Bauklebstoffe hat die Problematik erkannt und deshalb im August 2015 das TKB-Merkblatt 14 mit dem Titel »Schnellzementestriche und Zementestriche mit Estrichzusatzmitteln« veröffentlicht [7]. Hier heißt es u. a.:

»Zementestriche lassen sich anhand ihrer Zusammensetzung und Eigenschaften in vier Gruppen einteilen:

- a) Schnellzementestriche auf Basis von ternären (aus drei Stoffen bestehend) Bindemittelsystemen (SZ-T): Schnelle Erhärtung, schnelle Trocknung, geringe Schwindung.
- b) Schnellzementestriche auf Basis von binären (aus zwei Stoffen bestehend) Bindemittelsystemen (SZ-B): Schnelle Erhärtung.

c) *Estriche auf Basis von Normalzementen mit Estrichzusatzmitteln (EZM): Reduzierter Wassergehalt, verbesserte Verarbeitung.*

d) *Estriche auf Basis von Normalzementen: Schwierige Verarbeitung, lange Trocknungszeit.»*

Übrigens gibt es für Schnellzemente und Schnellzementestriche keine eigenständige Norm, hier gelten die Anforderungen nach DIN 18560. Die Eigenschaften sogenannter »beschleunigter« Estriche sind in der DIN 13813 geregelt. Diese Norm beinhaltet jedoch keine Regelungen zur Belegereife.

In der Baupraxis stehen ganz klar mineralische Schnellestriche im Vordergrund, die schnell erhärten, schnell trocknen und gering schwinden. Diese Erwartung verbindet jeder Architekt, Planer und Bauleiter mit dem Begriff »mineralischer Schnellestrich«. Außerdem wird erwartet, dass sich diese Estriche als Estriche auf Dämm- und Trennschicht sowie als Verbundestrich einbauen lassen.

Die Wahl, welcher Schnellestrich im jeweiligen Bauvorhaben eingebaut wird, hat entscheidende Konsequenzen für die weitere Vorgehensweise bei der Ausführung der Bodenbelagsarbeiten. In der Baupraxis erfährt der Bodenleger nicht selten rein zufällig, dass ein Schnellestrich eingebaut wurde.

Der Bodenleger sollte sich deshalb bereits im Vorfeld vom Bauherrn/Planer/Estrichleger darüber informieren lassen, welcher Estrich tatsächlich eingebaut wurde. Das trifft übrigens auch auf die Sachverständigen zu, wenn Sachverständige beispielsweise zur Klärung von Schadensfällen hinzugezogen werden. Auf die »charakteristischen« Merkmale, wie zum Beispiel Farbe, Körnung, Textur, Ebenheit oder Fugenbild kann sich der Sachverständige und der Bodenleger nicht allein verlassen, um daraus die richtigen Schlussfolgerungen über die Art des Estriches zu ziehen. Das Ergebnis der Befragung sollte der Bodenleger auf jeden Fall schriftlich festhalten und seiner Bauakte hinzufügen.

Verlegearbeiten auf mineralischen Schnellestrichen, die mit Wasser angemacht werden, setzen einen bestimmten Grenzfeuchtegehalt voraus.

Erst nach dem Erreichen bzw. Unterschreiten dieses Grenzfeuchtegehaltes können auf einen Schnellestrich Oberbeläge verlegt werden, ohne dass die bekannten Mängel und Schäden aufgrund zu hoher Untergrundfeuchte auftreten werden. In der Technischen Information des BEB zur CM-Messung – Stand 01/2007 [1] heißt es:

»*Schnellestriche und mit trocknungsbeschleunigenden Zusatzmitteln hergestellte Estriche sind Sonderestriche, die auch mit der CM-Methode gemessen werden können. Allerdings gibt es keine allgemeinverbindlichen Grenzwerte. Die Vorgabe, wann solch ein Sonderestrich gefahrlos belegt werden kann, muss über den Hersteller des »Schnell«-Bindemittels bzw. des Zusatzmittels erfolgen. Ein aussagefähiges Prüfzeugnis des Herstellers sollte vertraglich eingebunden werden.«*

1. Schäden durch Feuchteeinwirkung

Bisher war es so:

- Bei jedem Sonderestrich musste der Feuchtegehalt mit dem CM-Gerät ermittelt werden. Die für die Belegereife maßgebenden Messungen mussten unmittelbar vor der Verlegung der Oberbeläge erfolgen.
- Die zulässigen Grenzfeuchtegehalte mussten für beheizte und unbeheizte Sonderestriche grundsätzlich vom Bauherr/ Planer/Estrichleger dem Sachverständigen und Bodenleger vorgeben werden. Die zulässigen CM-Werte stehen in der Regel in den Technischen Merkblättern bzw. in den Technischen Informationen der Sonderestriche. Wenn nicht, musste der Bauherr/Planer/Estrichleger dem Bodenleger die zulässigen Grenzfeuchtegehalte für den jeweiligen unbeheizten oder beheizten Sonderestrich schriftlich mitteilen.
- Der Bauherr/Planer/Estrichleger hatte dem Sachverständigen und Bodenleger vorzugeben:
 - Wie mit dem CM-Gerät gemessen werden muss!
 - Wie viel Prüfgut ist einzuwiegen!
 - Nach welcher Zeit ist der Manometerdruck und somit der Feuchtegehalt am CM-Gerät abzulesen!

Diese Angaben stehen in der Regel in den Technischen Merkblättern bzw. in den Technischen Informationen der Sonderestriche.

Wie bei allen Heizestrichen üblich, mussten dem Bodenleger auch bei beheizten Sonderestrichen markierte Messstellen für die CM-Prüfung vorgegeben werden. Um die Messpunkte herum darf sich im Abstand von 10 cm (Durchmesser 20 cm) kein Fußbodenheizungsrohr befinden.

Offensichtlich hat es bei dieser Vorgehensweise häufig Probleme gegeben. Die Estrichleger, aber auch die Bauherrn, Planer und Bauleiter waren hier wenig kooperativ und die Bodenleger mussten um die erforderlichen Angaben zur Feuchtemessung regelrecht betteln. Deshalb gibt es seit 2014 ein Protokoll zur Dokumentation der CM-Messung gemäß der Arbeitsanweisung des Bundesverband Estrich und Belag [8] in dem Folgendes steht:

»*Sonderestriche – die rechtsverbindliche Freigabe der Belegereife ist dem Bodenleger vom Bauherrn zu übergeben*«.

Für jeden Bodenleger ist diese Vorgehensweise eine einfache und sichere Sache, die sehr zu begrüßen und vollkommen richtig ist. Trotzdem bleiben Zweifel an der Kooperationsfähigkeit der Bauherren, die einen Fachmann mit der Überprüfung des Feuchtegehaltes des Sonderestrichs beauftragen und die Kosten für diese Prüfung tragen müssen. Der Zeitdruck auf die Bodenleger wird sein Übriges dazu beisteuern.

Jeder Bodenleger sollte wissen, wenn er ohne rechtsverbindliche Freigabe einen Oberbelag auf einen Sonderestrich verlegt, dass er dann ein hohes Risiko eingeht.

Bei beheizten Sonderestrichen muss in jedem Fall das Funktionsheizen durchgeführt werden. Das Funktionsheizen dient dem Heizungsbauer als Nachweis für die mangelfreie Erstellung seines Gewerkes. Ob ein Belegreifheizen erforderlich ist, wie beispielsweise bei den normalen mineralischen Heizestrichen, muss beim Hersteller des Sonder-Heizestrichs erfragt werden. Es gibt Hersteller, die bei ihrem Sonder-Heizestrich auf ein Belegreifheizen verzichten. Andere Hersteller bestehen auf einem Belegreifheizen, in der Regel genau nach ihren Vorgaben. Diese Hersteller bestehen auf dem von ihnen vorgegebenen Aufheizprotokoll.



Abb. 1: Normaler Zementestrich oder Schnellzementestrich? Optisch gibt es keine Unterscheidungsmerkmale, hier muss der Bodenleger den Estrichleger oder Bauherrn fragen, welcher Estrich tatsächlich eingebaut wurde.

Wände

Ein Beispiel aus der Fachpresse [9]. Kunststoffummantelte Fußbodenleisten wurden auf einen mineralischen Putzuntergrund angebracht, der offensichtlich nicht ausreichend trocken war. Es kam zu Verformungen und Ablösungen der Fußbodenleisten. Der Auftragnehmer für Bodenbelagsarbeiten wurde durch das OLG Köln zur Mängelbeseitigung aufgefordert, obwohl der Auftragnehmer unter Hinweis auf die DIN 18365 einwand, dass er nur den Boden und nicht auch die Wände auf Restfeuchtigkeit überprüfen müsse.

Das OLG Köln begründet das Urteil vom 8. Februar 2006 – 11 U 93/04 wie folgt:

»Der Auftragnehmer haftet, weil er die ihm obliegenden Prüf- und Hinweispflichten aus § 4 Nr. 3 VOB/B verletzt hat. Richtig ist zwar, dass die DIN 18365 in Abschnitt 3.1.1 eine Prüfpflicht hinsichtlich der Wandflächen nicht ausdrücklich vorsieht. Der Umfang der Prüfpflicht wird durch die DIN aber nicht abschließend, sondern nur beispielhaft umschrieben. Für alle Faktoren, die sich unmittelbar auf die Qualität der Werkleistung auswirken können, obliegt dem Werkunternehmer in vollem Umfang die Prüfpflicht.«

Aus bautechnischer Sicht ist die Problematik »Wandfeuchte« für die Bodenleger ein nicht zu unterschätzenden Faktor. Bekanntlich werden Estriche erst nach der Ausführung der Putzarbeiten eingebaut.

1. Schäden durch Feuchteeinwirkung

Normale mineralische Estriche brauchen bis zum Erreichen der Belegereife ca. 4 bis 5 Wochen. Während dieser Trocknungszeit sind die 1 bis 2 cm dicken, neuen Innenputze ebenfalls in der Regel auf ihre Belegereife heruntergetrocknet. Aus Zeitgründen werden immer häufiger Schnellbaustriche eingebaut, die teilweise bereits ein bis zwei Tage nach dem Einbau mit Oberbelägen belegt werden können.

Kritisch kann es dann werden, wenn die Schnellbaustriche sofort nach der Belegereife des Schnellbaustriches mit Oberbelägen belegt und anschließend die Sockelleisten ebenso schnell auf die frischen mineralischen Wandputze angebracht werden. Die Fußbodenabdichtung und die waagerechte Abdichtung der Innen- und Außenwände müssen so ausgeführt sein, dass ein Feuchtigkeitsdurchtritt ausgeschlossen ist. Sind diese Abdichtungen defekt oder nicht vorhanden, kann Feuchtigkeit in den Innen- und Außenwänden aufsteigen und die bekannten Schäden an den Sockelleisten verursachen. Auch und gerade deshalb müssen die Wände im Neu- wie im Altbau auf ihre Belegereife geprüft werden.

Zur Beurteilung der Belegereife von Wanduntergründen muss der Ausführende zuerst einmal wissen, auf welchen Wanduntergründen er die Sockelleisten anbringen soll. Im Neubau ist es auf jeden Fall sicherer, beim Auftraggeber, Architekten, Bauleiter oder beim Putzer nachzufragen, welcher Putz aufgebracht wurde und aus welchen Baustoffen die aufgehenden Wände bestehen, auf die der Putz aufgetragen wurde.

Wandputze werden analog zu den mineralischen Estrichen mit den gleichen Bindemitteln unter Beimischung von Anmachwasser hergestellt. Deshalb sind beim Wandputz annähernd die gleichen werkstoffspezifischen Eigenschaften zu erwarten wie bei mineralischen Estrichen. Das Trocknungsverhalten der neuen Wandputze ist dem der mineralischen Estriche ähnlich. Die zahlreichen Bindemittelkombinationen (verschiedene Herstellerrezepturen) ermöglichen jedoch auch andere bauspezifische Trocknungs- bzw. Aushärtezeiten. Hier sind die Herstellerangaben bindend und müssen unbedingt erfragt werden.

Im Bestand wird das schwieriger, wie die Baupraxis immer wieder zeigt. Im Altbau gehen die Handwerker in der Regel davon aus, dass die Innen- und Außenwände aufgrund der langen Standzeit ausreichend trocken sind. Aber Vorsicht bei fehlenden oder defekten Abdichtungs- und Sperrsichten in den aufgehenden Wänden und Bodenplatten. Durch nachschiebende Feuchte können sich auch im Altbau die Wände so stark auffeuchten, dass es zu Schäden an den Sockelleisten kommen kann.

Aus bautechnischer Sicht sind folgende Fragen offen, da es hierfür keine verbindlichen Richtlinien, Vorgaben oder Merkblätter für die Bewertung der Belegereife von Wanduntergründen gibt:

- Wie ist der Feuchtegehalt dieser Untergründe zu ermitteln?
- Wie »tief« muss der Auftragnehmer die Wandfeuchte messen?
- Welchen Feuchtegehalt müssen die verschiedenen mineralischen Wanduntergründe besitzen, um die erforderliche Belegereife zu gewährleisten?

Die Bodenleger messen in der Regel die Wandfeuchten mit Messgeräten, die nach dem elektrischen Widerstandsmessverfahren funktionieren.



Abb. 2: Messung
der Wandfeuchte
mittels elektrischen
Widerstandsverfahren

Laborspezifische Analyseverfahren bieten gemeinsam mit Darr-Prüfungen bei der Feststellung der Wandfeuchte zwar die größte Sicherheit, kommen aber nur in ganz speziellen Sonderverfahren zur Anwendung, wenn es beispielsweise um Streitigkeiten mit hohem Streitwert geht.

Bei den in Deutschland üblichen Innenputzen kann man davon ausgehen, dass ca. 95 % aller Neuputze aus Maschinengipsputz bestehen. Auf diesen Neuputzen können in der Regel ca. 4 bis 6 Wochen nach der Ausführung der Putzarbeiten die Tapezierarbeiten ausgeführt und die Sockelleisten angebracht werden.

Nach den Erfahrungen eines namhaften Herstellers des Maschinengipsputzes sind bei Feuchtigkeitswerten des Gipsputzes von unter einem Masse-% keine Schäden beim Anbringen der Sockelleisten zu erwarten. Dieser Wert hat jedoch keinen allgemein verbindlichen Charakter. Nach den Angaben dieses Herstellers können die Feuchtwerte der Gipsputze auch mit dem CM-Gerät ermittelt werden, in gleicher Weise wie die Messungen mit dem CM-Gerät bei Calciumsulfatestrichen.

Aufgehende, nicht verputzte, neue Betonwände werden in der Regel verspachtelt oder verbleiben als sogenannter Sichtbeton. An diesen Wänden sind ebenfalls Sockelleisten anzubringen. Auch wenn diese Wände nach beiden Seiten austrocknen können, beträgt die Trocknungszeit des Betons häufig ein Jahr und länger.

Wie bei Betondecken auch, ist eine aussagefähige Messung des Feuchtegehaltes mit gewerbeüblichen Messgeräten (CM-Gerät) bei Betonwänden nicht möglich. Feuchtemessungen können nur mittels der Darr-Methode ausgeführt werden. Die Prüfung der Trockenheit der Betonwände ist somit keine Prüfpflicht des Handwerkers.

1. Schäden durch Feuchteeinwirkung

Werden auf diese jungen Betonwände Sockelleisten angebracht, können Mängel und Schäden an den Sockelleisten, wie beispielsweise Aufwölbungen oder Ablösungen, nicht ausgeschlossen werden. Der Auftraggeber muss deshalb durch geeignete planerische Maßnahmen dafür sorgen, dass die Feuchte aus den Betonwänden den Klebstoff und die Sockelleisten nicht beeinträchtigt. Das ist beispielsweise mit geeigneten Reaktionsharzgrundierungen möglich.

Bei den Trockenwänden kann der Bodenleger in der Regel davon ausgehen, dass diese Wände ausreichend trocken sind, um darauf schadensfrei Sockelleisten zu befestigen. Der Feuchtegehalt dieser Wände kann nur mittels der Darr-Methode festgestellt werden. Sowohl diese Prüfung als auch die Bewertung, ob die Trockenwände belegereif sind, muss im Zweifelsfall von einem Sachverständigen oder einer anderen, dafür autorisierten Einrichtung in Abstimmung mit dem Hersteller der Trockenwände erfolgen.

Holzuntergründe

Grundsätzlich muss die Holzfeuchte der Holzuntergründe gemessen werden! Das wird leider, aus welchen Gründen auch immer, sträflich vernachlässigt. Nach den zurzeit gültigen Normen sind Holzuntergründe in beheizten Innenräumen als trocken zu bezeichnen, wenn eine Holzfeuchte zwischen 8 und 12 % vorliegt. Die Holzfeuchte kann man beispielsweise mit den elektronischen Holzfeuchtemessgeräten feststellen. Werden die erforderlichen Holzfeuchten nicht beachtet und sind die Holzuntergründe zu feucht, kann es zu Verformungen des Holzuntergrundes kommen, die sich im Oberbelag abzeichnen werden. Im Extremfall kommt es zur Ablösung der Verlegewerkstoffe und der Oberbeläge.



Abb. 3: Die Gipsspachtelmasse hat sich aufgrund der zu hohen Feuchte des neu eingebauten Dielenbodens vom Untergrund abgelöst.

Trockenestriche, Span- und OSB-Platten

Im Kommentar zur DIN 18365 »Bodenbelagsarbeiten« Ausgabe April 2010 [4] heißt es zur Feuchtemessung an Spanplatten und Fertigteilstrichen:

»Andere Untergründe, z. B. Spanplatten, einige Fertigteilstriche usw. sind mit gewerkeüblichen Methoden nicht prüfbar und erfordern evtl. weitere bauseitig zu veranlassende Prüfungen.«

Eine Feuchteprüfung nach der CM-Methode ist also nicht möglich. Das bedeutet, wegen der fehlenden Möglichkeit einer vor Ort handwerklich durchzuführenden Feuchtemessung von Spanplatten, OSB-Platten, Fertigteilstrichen usw. wird empfohlen, im Zweifel stets eine Überprüfung nach der Darr-Methode vornehmen zu lassen. Diese Messung kann und braucht der Bodenleger nicht durchzuführen, da diese Messungen keine handwerksüblichen Messungen darstellen. Diese Messungen müssen von Gutachtern/Sachverständigen oder dafür autorisierten Einrichtungen ausgeführt werden und vom Auftraggeber extra in Auftrag gegeben und bezahlt werden.

1.3 Feuchteschäden – Ursachen und Auswirkungen

Die Ermittlung von Feuchteschäden erfordert von den Sachverständigen, aber auch von den Verarbeitern, nicht selten aufwendige Detektivarbeit. Häufig müssen sich die Bodenleger bei Feuchteschäden vor den Bauherrn/Auftraggebern rechtfertigen. In der Regel wird immer der Verdacht geäußert, dass der Handwerker den Oberbelag auf einen zu feuchten Untergrund verlegt hat. Vor einer solchen Unterstellung kann sich der Verarbeiter nur schützen, wenn er die Feuchteprüfung des Untergrundes mittels eines vom Bauherrn oder Auftraggeber oder Architekt oder Bauleiter unterzeichneten Feuchtemessprotokolls vorlegen kann. In einem solchen Fall hat der Bodenleger nichts zu befürchten.

Leider sieht die Praxis anders aus. Warum auch immer, der Feuchtegehalt des Untergrundes wurde nicht geprüft und ein Feuchtemessprotokoll liegt in vielen Schadensfällen nicht vor. Nicht selten besitzen die Handwerker nicht einmal ein CM-Gerät.

Zusammenfassend kann man feststellen: Das Feuchtemessprotokoll, der schriftliche Nachweis der Belegereife des Untergrundes, hat bei jeder Reklamation, die in irgendeiner Weise mit Feuchtigkeit zu tun hat, den Handwerker aus der Schusslinie der Kritik genommen und ihn in den meisten Fällen von jeglicher Haftung befreit. Leider gehen die Handwerker mit diesem eigentlich sehr einfachen »Hilfsmittel« sehr fahrlässig und nachlässig um.

Häufigste Ursachen für Feuchteschäden

Wenn Oberbeläge auf neu eingebaute und zu feuchte Untergründe verlegt werden, wird es immer in irgendeiner Form zu Feuchteschäden kommen. Das hat sich inzwischen bei nahezu allen Verarbeitern herumgesprochen. Aufgrund der kurzen Bauzeiten und den falschen Versprechungen, die die Architekten und Bauleiter den Bauherrn/Auftraggebern machen, kommt es sehr häufig zu Konflikten. Der Estrich wird ewig nicht trocken, so wie es der Architekt oder

1. Schäden durch Feuchteeinwirkung

der Bauleiter geplant und angenommen hat. Der Architekt/Bauleiter schiebt die Schuld für die Bauverzögerung auf den Estrichleger, der Estrichleger gibt der Bauleitung die Schuld, weil der Estrich in der Trocknungsphase falsch nachbehandelt wurde und der Estrichleger diese Nachbehandlung nicht beeinflussen kann. Zuletzt landen die Vorwürfe beim Bodenleger, der angeblich eine übertriebene Vorsicht walten lässt oder die CM-Messung nicht fachgerecht ausgeführt hat. Dann werden sogar die CM-Prüfung und die Grenzwerte für die Belegereife angezweifelt.

Leider lassen sich Verarbeiter immer wieder darauf ein, aus welchen Gründen auch immer, auf zu feuchte, neu eingebaute Untergründe Oberbeläge zu verlegen und hier ein hohes Risiko einzugehen. An dieser Stelle der Hinweis an alle Handwerker. Durch eine fachgerechte Zwangstrocknung oder den Auftrag von geeigneten Reaktionsharzgrundierungen auf Zementestriche, Betonuntergründe, Heizzementestriche und Betonkernaktivierungen lassen sich die Bauzeiten erheblich verkürzen und die strittigen Bauzeitverzögerungen umgehen.

Jeder Bodenleger muss jedoch auch damit rechnen, dass Feuchtigkeit in den Untergrund eingedrungen sein kann, die er nicht feststellen konnte, beispielsweise Feuchtigkeit, die nachträglich eingedrungen ist, hier einige Beispiele:

- Unentdeckte Leckagen und Rohrbrüche
- Leckagen in der Gebäudehülle, beispielsweise durch nicht fachgerecht geschlossene Fugen in der Fassade
- Folie, die längere Zeit auf dem Estrich lag und eine Austrocknung an dieser Stelle verhindert hat
- Wasserschäden, die gern vertuscht werden
- Fehlende Dampfbremse (Folien) unter neu eingebauten schwimmenden Estrichen bzw. Estrichen auf Trennlage auf neu eingebauten Betonuntergründen. Hier lohnt es sich übrigens, beim Planer nachzufragen, ob Dampfbremsen unter diesen Estrichen eingebaut wurden. Falls nicht, muss der Handwerker Bedenken anmelden. Diese Frage ist jedoch »freiwillig«, ist nicht Bestandteil einer Prüfpflicht des Handwerkers.

Leider gibt es hier immer wieder Schäden, die eindeutig auf diesen Planungsfehler zurückzuführen sind.

- Wasser, das Gewerke nach dem Estrichleger und vor dem Bodenleger partiell in den Untergrund eingebracht haben, Beispiele:
- Der Fliesenleger hat seinen Mörtel direkt auf dem Estrich angemacht.
- Der Fliesenleger hat beim Schneiden der Fliesen das Kühlwasser direkt in den Untergrund laufen lassen.
- Beim Betonschneiden von Türen und Fenstern in Betonwände konnte das Kühlwasser ungehindert in den Untergrund eindringen.

- Die Maurer haben ihr Wasserfass überlaufen lassen, dieses Wasser konnte ungehindert den Untergrund auffeuchten.
- Die Maler sind beim Ablösen der Tapete sehr großzügig mit Wasser umgegangen, das ungehindert in die Randbereiche des Untergrundes eindringen konnte.
- Nachträglich kann auch Feuchte in den neu eingebauten Estrich durch die sogenannte »Wiederauffeuchtung« eingedrungen sein. Estriche können beispielsweise nur dann austrocknen, wenn die Temperatur des Estrichs $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ über dem Taupunkt der Raumluft liegt und gleichzeitig eine Luftbewegung vorhanden ist. Bei der Unterschreitung des Taupunktes scheidet die kühle Luft Wasser auf der Estrichoberfläche aus und feuchtet so den Estrich bei andauernden Tauwasserniederschlag wieder auf. Dieses »Phänomen« wird häufig von Architekten, Bauleitern aber auch Bodenlegern bestritten, ist aber wissenschaftlich eindeutig nachgewiesen.

Wie soll der Bodenleger diese partiellen Wassereintritte in den Untergrund feststellen, wenn er diese nicht gerade zufällig im Vorfeld bei einer Baustellenbegehung entdeckt? Hier hat es schon öfters Streitigkeiten gegeben. Deshalb ist es so wichtig, dass der Handwerker schriftlich nachweisen kann, dass er den Feuchtegehalt des alten Estrichs mit dem CM-Gerät festgestellt hat und die Belegereife schriftlich nachweisen kann. Kommt es zu einem Feuchteschaden aufgrund des partiellen Wassereintritts und zu hoher Untergrundfeuchte und hat der Handwerker keine Feuchtemessung durchgeführt, haftet der Handwerker in vollem Umfang für diesen Schaden. Jeder Verarbeiter muss sich über dieses Risiko im Klaren sein.



Abb. 4: Nachträglich eingedrungene Feuchtigkeit in den Untergrund durch andere Baugewerke

Auswirkungen von Feuchtigkeit auf Untergründe

Zementestriche und Betonuntergründe sind feuchtigkeitsunempfindlich. Bei permanenter Durchfeuchtung werden an diesen Untergründen keine Feuchteschäden entstehen. Calciumsulfat-/Calciumsulfatfließestriche, Magnesia- und Steinholzestriche sind empfindlich gegen ständige einwirkende Feuchtigkeit. Sie werden weich, verlieren ihre Tragfähigkeit und Festigkeit, es kann zu Materialeinbrüchen und Geruchsbelästigungen kommen. Bei alten Anhydritestrichen war beispielsweise der Estrich völlig zerstört und »mehlig-körnig«. Aus diesem Untergrund war eine sehr unangenehme Geruchsbelästigung wahrnehmbar, im Volksmund ein »Muffeln aus dem Fußboden«, das nicht mehr beseitigt werden konnte. Trockenestriche (bis auf zementgebundene), Span- und OSB-Platten vertragen ebenfalls keine ständige Durchfeuchtung. Die Platten verformen sich und zeichnen sich dann im Oberbelag ab bzw. es lösen sich die Verlegewerkstoffe und Oberbeläge vom Untergrund ab.

Bei einer permanenten Durchfeuchtung der Dämmung im schwimmenden Estrich wird der Dämmstoff nachsacken und seine Dämmwirkung beeinträchtigt. Im Extremfall kann es zu Geruchsbelästigungen und Schimmelbildung kommen.

Auswirkungen von Feuchtigkeit auf Verlegewerkstoffe und Oberbeläge

Folgende Schäden treten hier durch eine permanent einwirkende Feuchte auf:

- Vorstriche quellen und werden vom Untergrund abgelöst.
- Spachtelmassen erweichen, werden labil, sind nicht mehr ausreichend tragfähig und lösen sich vom Untergrund ab.
- Besonders in den elastischen Belägen kommt es durch den Dampfdruck des aufsteigenden Wassers zu Blasen- und Beulenbildung.
- In allen Oberbelägen können Verfärbungen auftreten.
- Dispersionsklebstoffe verseifen, dieser Vorgang ist verbunden mit dem Verlust der Klebkraft; das verursacht in der Regel folgende Mängel und Schäden:
 - Ablösung der Bodenbeläge
 - Blasen und Beulen in den Oberbelägen
 - Stippnähte in den Bodenbelägen verbunden mit Stolper- und Unfallgefahr
 - Penetrante Geruchsemissionen in die Raumluft, so dass der Aufenthalt für Personen in den betroffenen Räumen nicht mehr zumutbar ist.

Durch diese Feuchteschäden werden der Gebrauchsnutzen (Nutzen) und der Geltungsnutzen (Aussehen) der Bodenbeläge beeinträchtigt bzw. aufgehoben, die Folgen sind dann:

- Ein- und Ausräumen des Inventars
- Nutzungsausfall
- Produktionsausfall
- Erneuerung des Untergrundes, der Verlegewerkstoffe und der Oberbeläge.



Abb. 5: Ablösung der PVC-Designbeläge durch zu hohe Untergrundfeuchte



Abb. 6: Blasen in PVC-Designbelägen aufgrund der Verlegung auf einen zu feuchten Zementestrich

1.4 Richtiges Untergrundtrocknen

Es gibt keine verbindlichen Angaben darüber, nach welcher Zeit ein neu eingebauter, mineralischer Estrich belegereif ist. Architekten und Bauleiter planen häufig mit den berühmten 28 Tagen und liegen damit in den meisten Fällen daneben. Die 28 Tage sind eine Festlegung über den Zeitpunkt zur Prüfung der Nennfestigkeit des Estrichs. Mit der Belegereife hat diese »Faustformel« nichts zu tun. Wenn diese 28 Tage bei der Estrichtrocknung überschritten sind, beginnen die unangenehmen Diskussionen auf der Baustelle und es wird der Schuldige gesucht. Jeder Baufachmann sollte eigentlich wissen, dass die Austrocknung von mineralischen Untergründen ganz wesentlich von den Umgebungsbedingungen abhängt. Damit der mineralische Untergrund trocknet, muss das Anmachwasser verdampfen und zwar in die Umgebungsluft. Im Wesentlichen sind drei Faktoren für die Austrocknungsgeschwindigkeit von mineralischen Untergründen verantwortlich:

- Materialspezifischen Eigenschaften, wie beispielsweise Art des Bindemittels, Bindemittelanteil, Art und Sieblinie des Zuschlagstoffes, Wasser-Feststoff-Verhältnis, der Porengehalt sowie Größe und Form der Poren.
- Schichtdicke. Dass ein 70 mm dicker mineralischer Untergrund länger zum Trocknen braucht als ein 40 mm dicker Untergrund, ist leicht nachvollziehbar. Das Austrocknen eines Zementestrichs beispielsweise nimmt mit dem Quadrat der Dicke ab, ein 6 cm dicker Estrich muss doppelt so lange trocknen wie ein 4 cm dicker Estrich. Besonders kritisch sind große Estrichdicken bei Calciumsulfatfließestrichen. Hier sind Fachleute der Meinung, dass diese Estriche bei einer Dicke von 40 bis 60 mm im ungünstigsten Fall länger als drei Monate zum Trocknen brauchen und ab einer Schichtdicke von 90 mm nie die erforderliche Belegereife erzielt wird.
- Klimatischen Verhältnisse; hier sind vor allem maßgebend die Raumtemperatur, die Luftfeuchtigkeit und die Luftaustauschgeschwindigkeit. Bei hoher relativer Luftfeuchtigkeit werden die Austrocknungszeiten ganz entscheidend verlängert.

Im Kommentar zur DIN 18365 »Bodenbelagsarbeiten« Ausgabe 2010 [4] heißt es dazu:

»Mineralisch gebundene Estriche können die zur Belegereife erforderliche Ausgleichsfeuchte nur erreichen, wenn die Umgebungsfeuchte unterhalb von 65 % relativer Luftfeuchte liegt. Das aus dem Estrich verdunstende Wasser muss von der Raumluft aufgenommen und möglichst schnell abtransportiert werden. Voraussetzung hierfür ist der ständige Austausch der feuchtigkeitsangereicherten Luft durch frische, trockene Luft. Das bedeutet, dass die Trocknungszeit von der Art und Weise der Lüftung in erheblichem Maß abhängt. Gekippte und geschlossene Fenster behindern bzw. verhindern den Luftaustausch und verzögern die Trocknung erheblich. Ein Lüften durch ständig gekippte Fenster genügt deshalb nicht, um einen Estrich zügig auszutrocknen.«

Das Wasseraufnahmevermögen der Luft ist temperaturabhängig. So kann z. B. Luft bei 30 Grad C ca. die dreifache Wassermenge aufnehmen als bei 10 Grad C. Deshalb ist es bei niedrigen Temperaturen und lang anhaltendem regnerischen Wetter sinnvoll, die Trocknung durch Beheizen der Räume und Stoßbelüftung zu unterstützen. Idealerweise sollten tagsüber mindestens fünfmal

alle Fenster und Türen für mindesten 10 Minuten geöffnet werden. Anschließend sind die Türen und Fenster wieder zu schließen. Entgegen der weitverbreiteten Ansicht trocknet der Estrich im Winter sehr gut, wenn die Räume beheizt sind. Die durch Luftwechsel einströmende Kaltluft, die im beheizten Innenraum erwärmt wird, kann erheblich mehr Feuchtigkeit aufnehmen. Bei der Stoßlüftung wird diese Feuchtigkeit relativ schnell abgeführt. Im Hochsommer dagegen herrschen gelegentlich relative Luftfeuchten nahe 90 %, sodass die schon warme, feuchte Luft kaum mehr Wasser aufnehmen kann. In kühlen Innenräumen kann es dagegen zur Kondensation und damit zur Wiederauffeuchtung des evtl. schon trockenen Estrichs kommen.«

Übrigens, für die Schaffung der geeigneten raumklimatischen Verhältnisse zur Trocknung des Estrichs ist der Auftraggeber verantwortlich. Auch das ist häufig ein Streitpunkt auf der Baustelle.

Es gibt mehrere Möglichkeiten dem mineralischen Untergrund Feuchtigkeit zu entziehen und so die Belegereife zu erreichen. Die »natürliche Methode« über das Lüften bzw. das Heizen und Lüften ist in der Regel die kostengünstigste Variante. Aufgrund der klimatischen Gegebenheiten in unseren Breitengraden ist es jedoch nicht möglich, mit dieser Methode schnell und planbar zu trocknen.

Als wirtschaftliche und umweltrelevante Alternative steht die sogenannte Zwangstrocknung, auch als technische Trocknung bezeichnet, zur Verfügung. Durch eine Zwangstrocknung kann man relativ genau die Belegereife des mineralischen Estrichs vorhersagen, vorausgesetzt, es wird fachgerecht gearbeitet. Ein positiver Nebeneffekt dieser Trocknung ist die Tatsache, dass nicht nur der Estrich sondern auch der gesamte Baukörper getrocknet wird. Calciumsulfatfließestriche lassen sich bereits unmittelbar nach dem Einbau, Zementestriche nach ca. sechs bis sieben Tagen Abbindedauer zwangstrocknen. Bei der Zwangstrocknung haben Calciumsulfatstriche unbestritten stoffliche Vorteile. Das wird in der Baupraxis viel zu wenig genutzt.

Auf den Baustellen kommen in erster Linie Adsorptionstrockner und Kondenstrockner zum Einsatz. Die Vorteile des Kondenstrockners sind einmal die hohe Entfeuchtungsleistung (bis zu 125 Liter in 24 Stunden je Gerät) sowie der niedrigere Energieverbrauch im Vergleich zum Adsorptionstrockner. Außerdem wird mit der Kondenstrocknung eine schonende Austrocknung erzielt, da der Grad der Trocknung eingestellt werden kann, so dass empfindliche Materialien nicht zu stark getrocknet werden. Kondenstrockner sind erste Wahl bei der Trocknung massiver Bauteile und zur Erzeugung von trockener Luft, die dann mit Pumpen oder Ventilatoren durch Hohlräume gezogen wird. Kondenstrockner werden vor allem in Neubauten zur Verkürzung der natürlichen Trocknungszeit eingesetzt.

Der Vorteil des Adsorptionstrockners ist die höhere Effizienz bei extrem niedrigen Temperaturen. Nachteilig ist der hohe Energieverbrauch. Sinnvoll ist der Einsatz von Adsorptionstrocknern bei der Trocknung von Deckenkonstruktionen, Dämmmaterialien unter schwimmenden Estrichen sowie zur Trocknung von feuchten Kabelkanälen und feuchten Installationsschächten. Wenn die Wärme- und/oder Trittschalldämmung in einem Fußboden komplett durchnässt ist, also sehr viel Wasser unter den Estrich gelaufen ist, ist ein saugendes System mit Wasserabscheider zu installieren.

1. Schäden durch Feuchteeinwirkung

30

Durch ein Gebläse wird die Luftzirkulation in den Räumen erhöht. Dadurch wird die natürliche Trocknung beschleunigt, da eine schnellere Feuchtigkeitsaufnahme als ohne Luftzirkulation gewährleistet ist. Diese Trocknungsmöglichkeit wird vor allem bei Verbundestrichen und Estrichen auf Trennlage eingesetzt.

Die Zwangstrocknung kann keine Wunder vollbringen. Aber sie kann Bauabläufe um Wochen, ja Monate verkürzen. Bei allen Zwangstrocknungen sind die Wahl des richtigen Trocknungsgerätes sowie der richtige Aufbau der Trocknungsanlage von ganz entscheidender Bedeutung für den Trocknungserfolg. Soll eine Saug- oder Drucktrocknung, oder eine Trocknung von oben oder von unten oder über benachbarte Räume erfolgen? Professionelle Zwangstrocknungen sollten deshalb von Fachfirmen ausgeführt werden, die über langjährige Erfahrungen verfügen. Eben schnell mal ein Gebläse aufstellen, damit ist es in der Regel nicht getan.

Zur technischen Trocknung sollten auf keinen Fall direkte Öl- oder Gasheizkanonen verwendet werden. Bei dieser Art der Trocknung wird wieder zusätzlich Feuchte in den Bau transportiert und somit das Gegenteil von dem erreicht, was man eigentlich vorhatte. Der Bodenleger muss immer daran denken, dass er auch bei zwangstrockneten Estrichen eine Prüfpflicht hat. Auf Aussagen und Protokolle des Bautrockners kann und darf er sich nicht verlassen. Er muss mit der CM-Methode feststellen, ob der Estrich belegereif ist oder auch nicht.

2. Mängel an Untergründen

2.1 Einleitung

Im Kommentar und den Erläuterungen zur DIN 18365 »Bodenbelagsarbeiten« [10] wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass alle verlegereifen Untergründe für Bodenbelagsarbeiten in ihrer Festigkeit und Tragfähigkeit den einschlägigen DIN-Bestimmungen entsprechen müssen. Der Auftragnehmer für Bodenbelagsarbeiten kann davon ausgehen, dass die Untergründe die Anforderungen im Hinblick auf Festigkeit und Belastbarkeit voll und ganz erfüllen. Prüfungen auf Druck- und Biegezugfestigkeit beispielsweise sind keine handwerksüblichen Prüfungen. Deshalb haben die Bodenleger nicht die Pflicht, solche Prüfungen vorzunehmen oder durchzuführen zu lassen. Werden solche Prüfungen erforderlich, muss der Bauherr/Auftraggeber/Architekt diese Prüfungen an dafür autorisierte Einrichtungen bzw. Sachverständige in Auftrag geben.

2.2 Oberflächenfestigkeit von mineralischen Untergründen

Bodenleger sind im Rahmen ihrer Prüfungs- und Hinweispflicht lediglich gehalten, die Oberflächenfestigkeit der Untergründe daraufhin zu prüfen und zu beurteilen, ob die von ihnen aufzubringenden Verlegewerkstoffe eine feste Verbindung mit dem Untergrund eingehen. Nicht ausreichend feste Oberflächen verhindern bekanntlich eine dauerhaft feste Arretierung der Grundierungen, Spachtel- und Ausgleichsmassen, der Kleber und der Oberbeläge am Untergrund. Durch die Untergrundvorbereitung und die Verlegewerkstoffe wird die Estrichkonstruktion/Lastverteilungsschicht nur nach bestem Wissen und Gewissen verlegereif hergestellt. Der Parkett- und Bodenleger kann deshalb für alle Bruchzonen unterhalb der von ihm eingesetzten Verlegewerkstoffe keine Haftung übernehmen.

Zur Feststellung der Oberflächenfestigkeit mineralischer Untergründe stehen folgende Prüfmöglichkeiten zur Verfügung:

- Visuelle Prüfung
- Gitterritzprüfung
- Drahtbürstenprüfung
- Hammerschlagprüfung
- Klebeprobe mit dem Oberbelag
- Oberflächenzug- bzw. Haftzugfestigkeitsprüfung nach BEB-Merkblatt 11/2004.

2. Mängel an Untergründen

Bei allen Prüfungen der Oberflächenfestigkeit ist zu bedenken, dass diese Prüfungen stichprobenartig erfolgen. Es ist unzumutbar, jeden Quadratmeter des mineralischen Estrichs auf Oberflächenfestigkeit zu prüfen. Hier sind Erfahrungen gefragt. Der Verarbeiter sollte aber in jedem Fall im Vorfeld alle Räume ablaufen und eine visuelle Kontrolle durchführen. Anhand dieser visuellen Prüfung lassen sich absandende, abmehlende und weiche Estrichoberflächen erkennen. Dies gilt auch für Sinterschichten, Kalkhäutchen und Verunreinigungen. Wenn Zweifel an der Oberflächenfestigkeit bestehen, muss der Bodenleger die Oberflächen mit den genannten Prüfmethoden überprüfen.

Grundsätzlich müssen alle kritischen und labilen Estrichoberflächen bzw. oberen Estrichrandzonen mechanisch entfernt werden. Das kann mittels folgender abtragender Verfahren erfolgen: Kehren, Bürsten, Schleifen, Fräsen und Kugelstrahlen.

Anschließend sind die so behandelten Untergründe mit einem Industriesauger abzusaugen. Auf der Baustelle muss dann vor Ort beurteilt werden, ob und welche Reaktionsharzgrundierungen eingesetzt werden sollen, um der Oberfläche des Estrichs die erforderliche Festigkeit zu verleihen. Diese Maßnahmen treffen für neu eingebaute als auch auf alte mineralische Estriche zu.

Bei den neu eingebauten mineralischen Estrichen sind vor allem zwei Untergründe auffällig, die immer wieder zu Diskussionen auf der Baustelle führen.

Neu eingebaute Zementestriche können beispielsweise eine Zementleimschicht besitzen, die nur über eine geringe Anbindung zum »gesunden« Zementestrich verfügen. Diese Zementleimschichten müssen in jedem Fall mechanisch entfernt werden.

Über die Oberflächenfestigkeit/Oberflächenbeschaffenheit von Calciumsulfatfließestrichen wird am häufigsten auf der Baustelle diskutiert. In den Technischen Merkblättern der Hersteller/Lieferanten der Calciumsulfatestriche ist in der Regel zu lesen, dass auf den von ihnen gelieferten Estrichen lediglich ein Sauberschliff erforderlich ist. Entscheidend ist aber der Zustand/die Qualität des konkret auf der Baustelle eingebauten Calciumsulfatfließestrichs.

Deshalb heißt es ja auch im Merkblatt 4 »Beurteilung und Behandlung der Oberfläche von Calciumsulfat-Fließestrichen«, herausgegeben von der Industriegruppe Estrichstoffe im Bundesverband der Gipsindustrie e. V. Berlin und des Industrieverbandes WerkMörtel e. V. Duisburg Stand 12/2011 [11]:

»Es entspricht den allgemein anerkannten Regeln der Technik, dass Fließestrichen angeschliffen werden. Auf das Anschleifen kann jedoch verzichtet werden, wenn der Fließestrich eine für den Verwendungszweck ausreichende Oberfläche aufweist. Die Prüfung und Beurteilung der Estrichoberfläche vor der Belagsverlegung anhand der gewöhnlichen Prüfungen wie z. B. Gitterzitz-, Hammerschlag-, Benetzungsprüfung ist, wie bei allen anderen Estrichen, unerlässlich.«

In diesem Merkblatt sind alle Mängel, die Prüfung und Beurteilung sowie die Behandlungsmaßnahmen der Oberfläche von Calciumsulfat-Fließestrichen deutlich aufgezeigt. Ergänzend dazu noch der folgende Auszug aus dem Merkblatt »Beurteilung und Behandlung der Oberfläche von

Calciumsulat-Fließestrichen« herausgegeben vom Industrieverband Werkmörtel e. V. Duisburg Stand 2008 [12]:

»Bei der Trocknung wird durch Kapillartransport Wasser an die Oberfläche transportiert. Die eventuell darin gelösten Stoffe (z. B. Kalk, Additive) können sich an der Estrichoberfläche ablagern und bilden dann eine sogenannte »Sinterschicht«. Solche Sinterschichten entstehen in der Regel in den ersten Tagen nach der Estrichverlegung. Sie sind nur Bruchteile von Millimetern dick und erscheinen matt bis glänzend. Das Vorhandensein einer solchen Schicht ist visuell bzw. mittels Gitterritzprüfung, in Zweifelsfällen mit der Oberflächenfestigkeitsprüfung, festzustellen. Sinterschichten sind materialbedingt und können auch bei einwandfrei hergestellten Fließestrichen auftreten. Sie können das Haftvermögen zwischen Estrich und Belag vermindern und sind daher durch Abschaben oder Anschleifen zu entfernen.«

Harte Schalen, überwiegend verursacht durch falsche Wasserzugabe, müssen durch Abstoßen, Abschleifen, Abfräsen oder Kugelstrahlen entfernt werden. Ausblühungen, die die technischen Eigenschaften des Estrichs nicht beeinträchtigen, sind durch Abkehren zu beseitigen. Weiche und mehlige Oberflächen reduzieren die Oberflächenhärte und entstehen durch den Einbau von überwässerten Estrichen. Diese Schicht ist bis auf die feste Estrichmatrix abzuschleifen. Unzulängliche Saugfähigkeit kann durch maschinelles Bürsten oder Anschleifen behoben werden.

Der umstrittenste Mangel nahezu auf jeder Baustelle ist die sogenannte »Sinterschicht« auch als »Kalkhäutchen« bezeichnet. Übrigens hat sich der Begriff »Sinterschicht« fälschlicherweise eingebürgert, obwohl diese Oberflächenerscheinung nichts mit Sintern zu tun hat. Die Ursache für die »Sinterschicht« sind sehr kleine Gipskristalle, die sehr dicht zusammengewachsen sind, wobei eine fast gasdichte, glatte, nach oben abschließende Haut entstand. Sinterschichten sind materialbedingt und können auch bei einwandfrei hergestellten Fließestrichen auftreten. Sie können das Haftvermögen zwischen Estrich und Belag vermindern und sind daher durch Abschaben oder Anschleifen zu entfernen.



Abb. 7: Prüfung der Oberflächenfestigkeit von Estrichen mittels Gitterritzprüfung



Abb. 8: Sinterschicht auf einem neu eingebauten beheizten Calciumsulfatfließestrich

2.3 Maßtoleranzen und Ebenheiten

Bei der Bewertung der Oberflächenbeschaffenheit von Untergründen, auf die Bodenbelägen zu verlegen sind, geht es vor allem um Maßtoleranzen und Ebenheiten. Die Ebenheit des Untergrundes wird in der Regel durch eine Sichtprüfung in aufrecht stehender Haltung beurteilt. Lediglich bei auffälligen Stellen sind stichprobenweise Messungen im Hinblick auf die Einhaltung von Maßtoleranzen durchzuführen. Übrigens sind Randverformungen bis 5 mm bei beheizten und unbeheizten Zementestrichen bindemittelbedingt unvermeidbar. Diese Randverformungen sind keine Unebenheiten im Sinne der DIN 18202 und deshalb separat zu bewerten.

Diese Vorgehensweise gilt auch für fertig verlegte Bodenbeläge. Zu Streitigkeiten kommt es meistens dann, wenn die Maßtoleranzen in grober Weise nicht eingehalten werden und optische Beeinträchtigungen auftreten, beispielsweise Oberflächenunterschiede im Streiflicht sichtbar werden, wenn sich Kellenschläge, Belagseindrücke, Pickel und andere Einschlüsse im Bodenbelag abzeichnen. Da es hier sehr oft zu Auseinandersetzungen kommt, haben sich die zuständigen Fachleute und Sachverständige sehr eindeutig in den einschlägigen technischen Unterlagen geäußert. Die wichtigsten und immer wieder in Frage kommenden Kommentare sollen deshalb hier zitiert werden, da man mit diesen Aussagen auch manchen Wunschvorstellungen der Bauherrn/Auftraggebern den Wind aus den Segeln nehmen kann.

Im Merkblatt Toleranzen im Hochbau nach DIN 18201 und DIN 18202 Stand August 2000 Herausgeber ZDB + Dt Bauindustrie [13] heißt es:

»Bauteile, deren Maßabweichungen die technische Funktion oder die optische Gestaltung des Bauwerkes nicht beeinträchtigen, sollen kein Anlass für Auseinandersetzungen sein, nur weil die Genauigkeit nicht ganz der Norm entspricht.«

Im Kommentar zur DIN 18365 »Bodenbelagsarbeiten« Stand 2010 Abschnitt 3.2 Maßtoleranzen ist dazu Folgendes ausgeführt [4]:

»Auch bei der Verlegung der Bodenbeläge auf einen Untergrund, der innerhalb der Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen nach DIN 18202 liegt, werden in der Praxis nicht vermeidbare Oberflächen-Unterschiede bei Streiflicht sichtbar sein. Dies ist bei textilen Belägen weniger oder gar nicht der Fall, bei elastischen Bodenbelägen je nach Glanz – Hochglanzwirkung – eher möglich. Dem Normtext entsprechend sind derartige Sachverhalte kein Grund zur Mängelrüge. Es empfiehlt sich deshalb – auch im Hinblick auf die optische Rutschsicherheit von Bodenbelägen –, elastische und glatte Beläge möglichst nicht hochglänzend einzupflegen. Für den Bodenbelag sind die in der Tabelle 3, Zeile 3, (DIN 18202) für Ebenheitsabweichungen festgelegten Grenzwerte maßgeblich. In der Leistungsbeschreibung des Auftraggebers ausdrücklich geforderte, erhöhte Anforderungen sind nach Zeile 4 der Tabelle 3 zu regeln.«

Wenn der Bauherr/Auftraggeber die Einhaltung der Winkel- und Ebenheitstoleranzen in der Sanierung fordert, ist das in der Regel mit einem hohen Kostenaufwand verbunden. Deshalb ist es auch vernünftigerweise Praxis in der Sanierung geworden, »augenscheinlich ebene« Fußbodenflächen herzustellen, mit deren Winkel- und Ebenheitstoleranzen der Bauherr/Auftraggeber und der Nutzer/Mieter leben kann.

Diese Vorgehensweise muss der Bodenleger immer im Vorfeld mit dem Bauherrn/Auftraggeber abstimmen. Wenn der Bodenleger hier eigenmächtig handelt, kann es für ihn am Ende teuer werden.

Bei Unregelmäßigkeiten in der Ebenheit geht es meistens um optische Beeinträchtigungen. Über optische Beeinträchtigungen lässt sich, wie bereits gesagt, immer trefflich streiten. Wann ist das optische Erscheinungsbild des verlegten Bodenbelages völlig mangelfrei, das ist im wahrsten Sinne des Wortes manchmal »reinste Ansichtssache«.

Kellenschläge, »pickelartige« Oberflächen, Eindrücke oder Einschlüsse im Bodenbelag, auch wenn sie nicht die Nutzungs- und Gebrauchseigenschaften des Bodenbelages beeinträchtigen und auch keinen schnelleren oder höheren Verschleiß des Bodenbelages verursachen, sind in der Regel keine vom Bauherrn/Auftraggeber hinzunehmenden Unregelmäßigkeiten. Auf die optischen Beeinträchtigungen durch Kellenschläge wird im Punkt 3.4 unter Ebenheit und Kellenschläge ausführlich eingegangen.

In der BSR-Richtlinie »Betrachtungsweise zur gutachtlichen Beurteilung des Erscheinungsbildes von Fußbodenoberflächen« [14] heißt es unter anderem:

»... Grundsätzlich wird das Schadensbild aufrecht stehend betrachtet. Die Beurteilung ist bei üblicher Möblierung vorzunehmen. ... Werden Unebenheiten/Unregelmäßigkeiten aus einer Blickrichtung sichtbar, müssen diese zwecks Verifizierung der Beanstandungswürdigkeit aus einer weiteren, veränderten Blickrichtung gleichermaßen erkennbar sein ... Ein Fußboden ist kein Möbelstück; er ist ein Gebrauchsgegenstand, der in aller Regel täglich beansprucht und belastet wird. Anforderungen an die Oberfläche, wie solche an ein Möbelstück gestellt werden, scheiden daher aus. Die Beurteilung der Oberfläche des Fußbodens geschieht in aufrechtstehender Haltung. Beobachtungen oder Abfühlen der Fußbodenoberfläche in kniender oder gebückter Haltung scheiden für die Beurteilung aus. Auch Schräglicht-Beleuchtungen und Lichtbrechungs-

2. Mängel an Untergründen

effekte dürfen für eine Beurteilung nicht herangezogen werden, da diese Methoden der Zweckbestimmung eines Fußbodens völlig widersprechen.«

In der Veröffentlichung von Oswald/Abel über »Hinzunehmende Unregelmäßigkeiten bei Gebäuden« des Aachener Institutes für Bauschadensforschung und angewandte Bauphysik [15] ist u. a. Folgendes ausgeführt:

»Bei optischen Beeinträchtigungen geht es um die Frage, welche Störwirkungen Farbabweichungen, Verschmutzungen, Unebenheiten, kleinere Beschädigungen usw. auf einen Betrachter haben. Es gilt als Grundsatz, dass derartige Beeinträchtigungen unter gebrauchsüblichen Bedingungen zu beurteilen sind, d. h. die Beurteilung erfolgt aus einem Betrachtungszustand und z. B. unter Beleuchtungsbedingungen, die bei späterer Nutzung üblich sind. Unebenheiten eines Fußbodens oder einer Wandfläche sind nur dann bei Streiflicht zu beurteilen, wenn eine derartige Beleuchtungssituation gebrauchsüblich ist. Es ist also z. B. abzulehnen, die Unebenheiten durch Streiflicht eines Scheinwerfers bei der Beurteilung hervorzuheben, wenn eine solche Beleuchtung völlig ungewöhnlich ist und bei tatsächlichen Gebrauch nicht vorkommt.«

Die Einhaltung der Toleranzen nach DIN 18202 »Toleranzen im Hochbau« [16] ist Grundvoraussetzung für die fachgerechte Ausführung der Leistung des Bodenlegers, es sei denn, er hat mit seinem Bauherrn/Auftraggeber etwas anderes vereinbart. Die optischen Beeinträchtigungen führen erfahrungsgemäß immer zu Reklamationen.



Abb. 9: Feststellen der Maßtoleranzen mittels Messkeil

2.4 Anschlusshöhen von Fußböden

Jeder Bodenleger muss vor der Ausführung seiner Arbeiten die Höhenlage des Untergrundes im Verhältnis zur Höhenlage anschließender Bauteile prüfen. Der Verarbeiter muss die Höhenlage des Untergrundes, auf dem er den Bodenbelag appliziert, daraufhin überprüfen, ob nach der Verlegung des Bodenbelages keine Höhendifferenzen zwischen den angrenzenden Bauwerksteilen bestehen, beispielsweise zwischen Räumen und Fluren oder Räumen und Bädern.

Er muss also prüfen, ob ein höhengleicher Anschluss an Türzargen oder benachbarte Fußböden möglich ist. Um das zu beurteilen, ist die DIN 18202 »Toleranzen im Hochbau« nicht geeignet.

Liegt der Untergrund für die Ausführung der Bodenbelagsarbeiten zu tief oder zu hoch, muss der Auftragnehmer Bedenken anmelden. Für das Ausgleichen der unrichtigen Höhenlage des Untergrundes ist der Bodenleger eigentlich nicht zuständig. Die Verarbeiter werden aber häufig mit dem höhengleichen Anarbeiten der Untergründe beauftragt. Das erfordert in der Regel zusätzliche Arbeiten, wie beispielsweise Erstellen eines Höhenausgleichs mit einem geeigneten Dickschichtausgleich oder einer geeigneten Spachtelmasse und/oder Frä- und Schleifarbeiten. Diese Leistungen sind als »Besondere Leistungen« zu erbringen und so dem Verarbeiter extra zu vergüten. Besonders im Bereich von Brandschutztüren und Schallschutztüren werden erhöhte Anforderungen an die auszuführende Höhenlage gestellt.

Diese Problematik darf auf keinen Fall von den Bodenlegern unterschätzt werden. Nach den statistischen Erhebungen der Unfallversicherungsträger liegen Stolper-, Rutsch- und Sturzunfälle seit Jahren an der Spitze des Unfallgeschehens. Nach der »Arbeitsstättenverordnung zur Umsetzung der EG-Einzelrichtlinie, Arbeitsschutz« sowie den berufsgenossenschaftlichen Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, BGR Nr. 181 [17] dürfen Fußböden keine Stolperstellen aufweisen. Nach § 8 Abs. 1 der Arbeitsstättenverordnung müssen die Fußböden eben ausgeführt sein. Als Stolperstellen gelten hier im Allgemeinen Höhenunterschiede von mehr als vier Millimeter. Im Kommentar zur DIN 18365 »Bodenbelagsarbeiten« Stand 2010 [4] wird allerdings darauf hingewiesen, dass Höhenversätze bis 2 mm an Profilen und Einbauten häufig nicht vermeidbar sind und dass diese Grenzwerte nur für besonders festgelegte Bereiche gelten sollten. Weiter heißt es hier:

»Für den allgemeinen Gebrauch lassen sich keine Grenzwerte für Stolperstellen festlegen, da individuelle Einflüsse eine große Rolle spielen.«

Wie reagiert ein Gericht auf einen Schadensfall, der auf eine »Stolperstelle« zurückzuführen ist? Als Bodenleger sollte man sich auf alle Fälle am Maximalwert von 4 mm orientieren, dann sollte der Verarbeiter eigentlich auf der sicheren Seite sein. Bei größeren Höhenunterschieden ist es sinnvoll, den Bauherrn/Auftraggeber zu informieren und einzubinden.

Einen besonderen Schwerpunkt bei den Anschlusshöhen stellt das barrierefreie Bauen dar, auch als behindertengerechtes Bauen, Bauen für Alle, menschengerechtes Bauen oder Design für Alle bezeichnet. Unter barrierefreiem Bauen wird verstanden, dass Wohnungen, Gebäude und öffentliche bauliche Anlagen so zu planen und zu bauen sind, dass sie barrierefrei sind und so von allen Menschen, auch mit einer vorhandenen Behinderung, möglichst ohne fremde Hilfe und ohne jegliche Einschränkung genutzt werden können. Im Grundgesetz Artikel 3 für die Bundesrepublik Deutschland steht:

»Niemand darf wegen seiner Behinderung benachteiligt werden.«

Im § 4 BGG Behindertengleichstellungsgesetz heißt es:

»Barrierefrei sind bauliche und sonstige Anlagen, Verkehrsmittel, technische Gebrauchsgegenstände, Systeme der Informationsverarbeitung, Kommunikationseinrichtungen sowie andere gestaltete Lebensbereiche, wenn sie für behinderte Menschen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind.«

Ganz allgemein kann man bauliche Anlagen als barrierefrei bezeichnen, wenn sie stufen- und schwellenlos erreichbar sind. Das ist sicher der Idealzustand. Die Grundlagen und die Anforderungen des barrierefreien Bauens sind in der DIN 18040 Teil 1 bis Teil 3 [18] zusammengefasst.

Der Bodenleger sollte auf jeden Fall wissen, welcher maximale Höhenunterschied zwischen den angrenzenden Fußböden beim barrierefreien Bauen zulässig ist. Dazu drei Angaben aus der Fachliteratur. Im Kommentar und Erläuterungen VOB DIN 18365-Bodenbelagsarbeiten Stand 2009 [10] ist ein maximaler Höhenunterschied von 2,0 mm für das behindertengerechte Bauen angegeben, der als allgemeine Maximalgrenze angesehen werden sollte. Gemäß Kommentar zur DIN 18365 Bodenbelagsarbeiten Stand 2010 [4] ist für behindertengerechtes Bauen eine maximale Höhendifferenz von 1,5 mm zulässig. Die 0,5 mm Differenz zwischen diesen beiden Angaben könnte man als Spitzfindigkeit ansehen, die wohl auf der Baustelle schwer nachzuweisen sein dürfte. In der DIN 18040-2 Absatz Türen und Fenster wird ausgeführt, dass untere Türanschläge und Schwellen nicht zulässig sind, es sei denn, sie sind technisch nicht vermeidbar. In einem solchen Fall dürfen sie nicht höher als 2 cm sein. Weiterhin wird in der DIN 18040-2 Barrierefreies Bauen – Planungsunterlagen gefordert, dass Bäder und Duschen stufenlos begehbar/erreichbar sein müssen. Auch Aufzüge müssen beispielsweise durch Kinderwagen, Rollstühle und Krankenträger stufenlos benutzbar sein.

Problematisch und reklamationsträchtig sind häufig Türschwellen, wenn Bodenbeläge unmittelbar an Bäder, Nassräume, Eingangstüren, Eingangsbereiche, Dachterrassen, Laubengänge, Balkone u.ä. angrenzen. Wenn sich in diesen Bereichen aufgrund eines Feuchteeintritts plötzlich die Bodenbeläge ablösen, muss sich in den meisten Fällen zu diesen Schäden der Bodenleger rechtfertigen. Da interessiert nicht, dass der übrige Raum fachgerecht und in hoher Qualität verlegt wurde. Eins ist hier ganz klar, in der Regel haben diese Schäden die Bodenleger nicht zu verantworten. Hier ist eindeutig der Planer bzw. der Handwerker gefragt, der die Abdichtung in diesen Bereichen eingebaut (oder auch nicht eingebaut) hat.

Die häufigsten Ursachen für diese Schäden sind:

- Die Abdichtungsstoffe wurden fehlerhaft verwendet und nicht richtig verarbeitet. Die Folge ist dann häufig die Hinterläufigkeit des Abdichtungsrandes am Schwellenprofil.
- Die Anschlusshöhen wurden zu gering ausgeführt und die An- und Abschlüsse fehlerhaft ausgebildet.
- Es wurden unzureichende Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserbeanspruchung realisiert, beispielsweise auf Vordächer oder sonstige Überdachungen verzichtet.
- Die beteiligten Gewerke wurden mangelhaft koordiniert.
- Es wurden ungeeignete Türelemente für den Anschluss von Abdichtungen eingebaut.
- In Nassräumen wurden Abläufe und Gefälle nicht fachgerecht ausgeführt.
- Bei direkt beanspruchten feuchtigkeitsempfindlichen Untergründen (Calciumsulfatestrichen, Gipswerkstoffen, Holzwerkstoffen, Holz) sind Abdichtungen im Verbund nicht zugelassen. Diese Untergründe sind bahnennförmig abzudichten.
- Immer wieder auftretende Planungsfehler sind beispielsweise, die Türschwelle sollte nicht mit Spritzwasser beansprucht sein und Duschen sollten möglichst weit entfernt von der Tür angeordnet werden. Den Wasserübertritt von Nassräumen kann man durch eine Türspaltdichtung minimieren.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass alle Abdichtungsregeln hervorheben, dass barrierefreie Übergänge Sonderkonstruktionen sind, die eine Koordination zwischen Planern und Ausführenden sowie besondere Maßnahmen erforderlich machen. Oft lassen sich Bodenleger dazu verleiten, den Schaden am Bodenbelag in den Schwellenbereichen auf eigenes Risiko zu beheben. Das geschieht in der Regel so, dass der Untergrund mit einem Reaktionsharz abgesperrt und der Oberbelag neu verlegt wird. Bei dieser Vorgehensweise sollte man unbedingt einen Gewährleistungsausschluss vereinbaren.



Abb. 10: Aufzüge müssen durch Kinderwagen, Rollstühle und Krankentragen stufenlos benutzbar sein

Die Bodenleger sollten bei besonders kritischen Anschlusshöhen immer den Planer und vor allem den Bauherrn mit einbeziehen. Der Verarbeiter sollte bedenken, Glastüren lassen sich nicht abschneiden und die Bodenluft (Türspalt zwischen Unterkante Türblatt zu Oberkante Fußboden) darf bei Innentüren maximal 7 mm betragen.

2.5 Fugen, Risse, Einbrüche, Fehlstellen

Nach dem deutschen Wörterbuch ist eine Fuge eine »Verbindungsstelle« oder eine Grenzstelle von Bauelementen, an der diese zusammengefügt werden. In der Baupraxis wird die Fugenproblematik sehr stiefmütterlich behandelt, obwohl hier nicht selten eine gewisse Brisanz steckt und die besonders im Schadensfall unangenehme Folgen haben kann. Planer/Architekten/Bauleiter sind häufig der Meinung, dass die Anordnung und Ausbildung der Fugen Sache des Estrich- oder Bodenlegers ist. Dabei sind bei der Planung von Fugen Bedingungen und Einflussfaktoren in der gesamten Fußbodenkonstruktion zu beachten, die zu Bewegungen und Verformungen führen.

Fugenbewegungen werden beispielsweise verursacht durch temperaturbedingte Längenänderung, Schwingungen, Vibrationen, Setzungen, sowie das Quellen und Schwinden von Baustoffen. Außerdem müssen Fugen Toleranzen der Belagsstoffe ausgleichen. Handwerker können diese Bedingungen und Einflussfaktoren nur bedingt einschätzen. Deshalb heißt es im BEB-Merkblatt »Hinweise für Fugen in Estrichen Teil 2 Fugen in Estrichen und Heizestrichen auf Trenn- und Dämmschichten nach DIN 18560-2 und DIN 18560-4« Stand November 2015 [19] sowie in der DIN 18560 Teil 2 Estriche im Bauwesen; Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche) [19] ja auch:

»Der Bauwerksplaner muss einen Fugenplan erstellen, aus dem die Anordnung und die Art der Fugen eindeutig zu entnehmen ist. Der Fugenplan ist dem Ausführenden als Bestandteil der Leistungsbeschreibung zu übergeben. Die endgültige Lage der Fugen ist vor der Ausführung durch den Planer in Abstimmung mit allen Beteiligten vor Ort festzulegen.«

Der Planer muss die Nutzung des Fußbodens und eventuelle Besonderheiten berücksichtigen. Er muss weiterhin die Fugenanordnung nach ästhetischen Gesichtspunkten gestalten. Außerdem müssen Belag, Estrich und Heizung aufeinander abgestimmt werden. Bei der Fugenplanung sollte beachtet werden, dass nur so viel wie unbedingt nötig und so wenig wie möglich Fugen angeordnet werden. In der Baupraxis kommen Fugenpläne so gut wie nie vor. Die Forderung nach einem Fugenplan ist leider nur graue Theorie. Trotzdem muss der Bodenleger hier hartnäckig den Planer fordern, denn wenn etwas schief geht, muss der Bodenleger die Reklamation verantworten. Der Planer muss den Bodenleger zumindest darüber informieren, welche Arbeits- und Scheinfugen kraftschlüssig zu verharzen sind und welche Fugen wie als Bewegungsfugen auszubilden sind. Wenn der Bodenleger das allein entscheidet, kann es zu bösen Überraschungen kommen, wie das bei zahlreichen Reklamationen schon der Fall war.

In der Fußbodenbranche sind die nachfolgenden fünf Fugenarten bekannt:

- Arbeitsfugen
- Scheinfugen
- Bewegungsfugen
- Bauwerksfugen
- Randfugen

Arbeitsfugen

Arbeitsfugen werden bei einer Arbeitsunterbrechung, am Ende eines Arbeitstages und am Rand eines Feldes ausgeführt. Sie sind wie Scheinfugen fachgerecht kraftschlüssig festzusetzen.

Scheinfugen

Scheinfugen dienen zur Aufnahme von Längenänderungen infolge des Estrichschwindens. Scheinfugen sind Sollriss-Bereiche, auch als Sollbruchstelle bezeichnet, die wilde und unregelmäßige Schwindrisse in der Estrichfläche verhindern und so ein leichteres Arbeiten beim kraftschlüssigen Verharzen ermöglichen. Scheinfugen sind also dort anzulegen, wo ansonsten unkontrollierte Risse durch das Schwinden entstehen würden. Das ist beispielsweise der Fall:

- bei Flächeneinschnürungen (Türdurchgängen)
- bei Flächenvorsprüngen (L-Formen)
- bei Aussparungen (Abläufen)
- an Stützen, Säulen
- zur Unterteilung schmaler Flächen mit ungünstigem Seitenverhältnis
- zur Teilung großer Flächen, beispielsweise bei Zementestrichen auf Trenn- bzw. Dämmschicht.

In Verbundestrichen wird in der Regel auf Scheinfugen verzichtet.

Scheinfugen sind aufgrund des intensiveren Schwindens in Zementestrichen zwingend notwendig. Der Scheinfugenabstand bei Estrichen auf Trennlage ist u. a. von der Estrichdicke abhängig. Bei unbeheizten schwimmenden Zementestrichen sollte beispielsweise beim Anlegen von Scheinfugen die maximale Seitenlänge kleiner als 8 m und die Gesamtfläche maximal 60 m² betragen. Unbeheizte Calciumsulfat-/Calciumsulfatfließestrichen werden in der Regel fugenlos ausgeführt. Entscheidend sind hier aber die Angaben des Estrichlieferanten. Die Festlegung der Scheinfugen wird häufig von den Estrichlegern in eigener Regie ausgeführt, sicher ist aber auf jeden Fall die Einbeziehung des Planers und des Estrichlieferanten. Das kostet in der Regel wenig Mühe, erspart aber viel Ärger.

Scheinfugen dürfen erst nach dem Erreichen der Belegereife des Estrichs kraftschlüssig verharzt werden. Werden beispielsweise die Scheinfugen beim Zementestrich vor dem Erreichen der Belegereife festgelegt, führt das Restschwinden zu einem Aufreißen der verharzten Fugen, häufig unmittelbar neben den festgelegten Scheinfugen. Dann kommt es zu den berühmt, berüchtigten Würmchenbildungen, d. h. die aufgerissenen Bereiche zeichnen sich im Oberbelag ab. Diese Reklamationen sind deshalb besonders unangenehm und kostenintensiv, da in diesen Bereichen, in der Regel in ganzen Räumen und Fluren, die Verlegewerkstoffe und die Oberbeläge erneuert werden müssen.



Abb. 11: Die Scheinfugen wurden zu früh verharzt. Das führte zur berühmt berüchtigten Würmchenbildung im elastischen Belag. Der Belag musste im gesamten Raum erneuert werden.

Bewegungsfugen

Bewegungsfugen trennen den gesamten Estrichquerschnitt von der Oberkante des Estrichs bis auf den tragenden Untergrund oder bis auf die Abdeckung der Dämmsschicht. Bewegungsfugen müssen Längenänderungen (Dehnung und Stauchung), also Verformungen bzw. Bewegungen des Estrichs beispielsweise durch Schwinden, Temperatureinwirkung oder Belastung sowohl in waagerechter als auch in senkrechter Richtung ermöglichen. Fußbodenbewegungsfugen können und dürfen nicht vom Verarbeiter ohne Fugenplan angeordnet werden.

Gerade Fußbodenbewegungsfugen müssen genau auf den Verwendungszweck hinsichtlich der Lage, der Breite, der Verfüllung und der Ausbildung in einen Oberbelag abgestimmt und geplant werden. Wenn laute Flurbereiche von schutzbedürftigen Arbeits- oder Schlafräumen (Hotels, Krankenhäuser, Altenheime) schalltechnisch entkoppelt werden müssen, kann das über Bewegungsfugen realisiert werden.

Bewegungsfugen in Fußböden über Bauwerksfugen im Baukörper müssen in allen Schichten deckungsgleich und in gleicher Breite angeordnet werden. Bei Estrichen auf Trenn- und Dämmsschicht müssen in Bereichen mit großen Temperaturänderungen (Sonneneinstrahlung, Heizestriche) die Estrichfeldgrößen auf die zu erwartenden Längenänderungen abgestimmt sein.

Aus der Baupraxis einige allgemeine Hinweise und Faustregeln zur Planung und Ausführung von Bewegungsfugen:

- Da Belag und Estrich gemeinsam die Fugenanordnung bestimmen, muss der Planer von oben nach unten planen.
- Bei der Verlegung von elastischen und textilen Belägen gibt es keine allgemeinen Festlegungen zur Feldgröße.
- Bei sehr großen Estrichfeldern ohne Fußbodenbewegungsfugen, die mit elastischen und textilen Belägen belegt werden, geht das Risiko gegen Null, wenn die Fläche gleichmäßig thermisch belastet wird und die Randfuge auf die maximale Ausdehnung in ihrer Breite abgestimmt ist.
- Es muss unbedingt geprüft werden, wie mit den Fugen in den Türbereichen zu verfahren ist. Der Planer muss entscheiden, ob diese Fugen kraftschlüssig geschlossen werden oder erhalten bleiben und in den Oberbelag zu übernehmen sind. Nur wenn diese Fugen erhalten bleiben, ist eine schall- und wärmetechnische Entkoppelung zwischen den angrenzenden Räumen möglich. Auch hier ist es zu sehr »teuren« Reklamationen gekommen. Der Bauherr/Nutzer hat beispielsweise in einem Hotel reklamiert, dass der Trittschall aus den Fluren deutlich in den Gästezimmern zu hören war. Der Bodenleger hatte eigenmächtig die Fugen zwischen den Fluren und Gästezimmern verharzt.
- Das Ergebnis dieser Reklamation: Der Bodenleger musste auf seine Kosten die Verharzung entfernen und Randdämmstreifen zur Schalldämmung einbauen. Dazu musste in den Türbereichen der Belag aufgenommen und Fugenprofile eingebaut werden. Diese Prozedur musste bei allen Türen zwischen Fluren und Gästezimmern ausgeführt werden, eine sehr arbeits- und zeitaufwendige Vorgehensweise, die dem Bodenleger erhebliche Kosten verursacht hat.

Fußbodenbewegungsfugen im Heizestrich, die in den Oberbelag übernommen werden müssen, sind beispielsweise anzuordnen zwischen

- vom Planer festzulegenden Estrichfeldern,
- unterschiedlich regelbaren Heizkreisen,
- zwischen beheizten und unbeheizten Estricheilflächen sowie
- zwischen mineralischen Untergründen und Gussasphalt.

2. Mängel an Untergründen



Abb. 12: Zwischen dem Anhydritestrich und dem Gussasphaltestrich ist eine Bewegungsfuge anzutragen. Das ist bei dieser Ausführung nicht möglich. Der Estrichleger muss hier nacharbeiten, die Fuge muss gerade verlaufen



Abb. 13: Auf Anweisung des Bauherrn wurde die Fuge im Türbereich überspachtelt

Fußbodenbewegungsfugen sind mit geeigneten Fußbodenprofilen in den Oberbelag zu übernehmen oder mit Fugenmassen zu schließen.

Fugenprofile – für Bewegungsfugen in Estrichen müssen [19]:

- *»fluchtgerecht und leicht einzubauen sein*
- *ausreichend biegesteif sein*
- *die zu erwartende Bewegung horizontal und vertikal aufnehmen können*
- *die zu erwartende Kantenpressung aufnehmen können*
- *mit dem Estrich dauerhaft sicher verbunden werden können*
- *die Bewegungsfuge durchdringenden Rohrleitungen bzw. Rohrhülsen fest umschließen, um Mörtelbrücken zu vermeiden.*

Weiterhin ist bei der Planung des Einbaus von Fugenprofilen zu beachten:

- *sie dürfen bei schwimmenden Estrichen nicht mit der Rohdecke verbunden werden, um Schallbrücken und Einspannungen zu vermeiden*
- *das Fugenprofil muss auf die Dicke des Estrichs abgestimmt sein*
- *bei der Auswahl des Profils ist der Bodenbelag zu berücksichtigen.«*

Fugenmassen

Werden Bewegungsfugen mit Fugenmassen geschlossen, müssen diese elastoplastisches Verhalten aufweisen. Das sind Materialien, die bei Dehnung, Stauchung oder Scherung ein gutes Rückstellvermögen aufweisen. Aus technischer Sicht sind mit Fugenmassen geschlossene Fugen grundsätzlich wartungsbedürftig.

Beim Einbau der Fugenmassen ist Folgendes zu beachten [19]:

- *»Fugenflanken müssen fest, sauber, trocken sein und sollten mit einem Primer vorbehandelt werden*
- *Verfugungstiefe sollte 0,8 bis 1,0-mal der Fugenbreite betragen, jedoch nicht mehr als 15 mm und nicht weniger als 8 mm*
- *Dreiflankenhaftung der Fugenmasse ist auszuschließen*
- *Fugenmasse muss durch Abstellmaterial gegen Absacken gesichert werden*
- *mit Fugenmassen geschlossene Fugen sind in der Regel nicht dauerhaft flüssigkeitsdicht und stellen somit keine Abdichtung dar.«*



Abb. 14: Fachgerecht eingebautes Fugenprofil

2. Mängel an Untergründen

Verlangt der Bauherr das Überlegen der mit einer elastoplastischen Fugenmasse verschlossenen Bewegungsfuge mit einem Oberbelag, beispielsweise aus optischen Gründen, muss der Verarbeiter Bedenken anmelden. In einem solchen Fall kann es auch hier zur Würmchenbildung kommen, die auf jeden Fall eine Reklamation zur Folge hat.

Werden Fußbodenbewegungsfugen nicht oder falsch angeordnet, nicht fachgerecht ausgebildet oder sogar kraftschlüssig geschlossen, können u. a. folgende Schäden und Mängel auftreten:

- Schäden an der Fußbodenheizung
- Risse und Schüsselungen im Estrich
- Ablösung der Spachtelmasse und des Oberbelages
- Blasen und Beulen sowie die so genannte Würmchenbildung im Oberbelag
- Stippnähte und Stolperstellen im Oberbelag
- Im Extremfall kann es zur Zerstörung der Fußbodenheizung und des Estriches kommen. Die Folge wären der Rückbau und die Erneuerung der gesamten Fußbodenkonstruktion, verbunden mit Nutzungs- und Verdienstausfall.

Sonderfälle bei der Ausbildung von Bewegungsfugen

Fußbodenbewegungsfugen sind zwingend erforderlich, wenn Untergründe und Werkstoffe mit unterschiedlichen thermischen und hygrischen (feuchtigkeitsbedingten) Ausdehnungskoeffizienten mit unterschiedlicher Stabilität und Schwingungsverhalten unmittelbar aneinander grenzen. Das ist beispielsweise der Fall, wenn folgende Untergründe unmittelbar aneinander grenzen:

- Doppelböden an Hohlraumböden
- Trockenestriche aus Holz oder Gips an mineralische Untergründe
- Spanplatten und OSB-Platten an mineralische Untergründe
- Dielung an mineralische Untergründe
- Gussasphalt an mineralische Untergründe.

Der »Grenzbereich« zwischen diesen Untergründen ist als Fußbodenbewegungsfuge auszubilden und mit geeigneten Fußbodenprofilen in den Oberbelag zu übernehmen.

Wird auf diese Bewegungsfuge verzichtet, kann es zu Aufwölbungen, Verformungen und Ablösungen im Oberbelag kommen.

Es ist Stand der Technik, dass zwischen Treppenläufen, beispielsweise aus Stahlbeton und Stahlbeton-Treppenpodesten Bewegungsfugen angeordnet werden müssen. Diese Fugen dürfen auf keinen Fall kraftschlüssig verharzt werden. Gründe sind einerseits das unterschiedliche Ausdehnungsverhalten der beiden Bauteile und das »Schwingen« der Treppenläufe beim Bege-

hen/der Nutzung. Würden diese Bewegungsfugen kraftschlüssig verharzt, käme es zwangsläufig zu Abrissen im Bereich dieser Fugen, sei es im Beton als Kohäsionsabriß oder als Adhäsionsabriß zwischen dem Beton und dem Reaktionsharz. Diese Bewegungsfugen müssen mit elastoplastischen Fugenmassen geschlossen werden. Die Ausbildung dieser Fugen sollte mit dem Hersteller dieser Fugenmassen abgestimmt werden.



Abb. 15: Bewegungsfuge zwischen Stahlbeton-Treppenlauf und Stahlbeton-Treppenpodest

Bauwerksfugen

Bauwerksfugen verlaufen durch alle tragenden und nichttragenden Bauteile des Baukörpers und zwar in allen Schichten hindurch. Sie müssen im Estrich und im Oberbelag deckungsgleich an der gleichen Stelle und in gleicher Breite, Art und Form übernommen werden. Bei der Ausbildung dieser Fugen mit geeigneten Profilen oder Fugenmassen muss in jedem Fall der Planer das letzte Wort haben, denn hier kann es bei der falschen Ausbildung auch zu statischen Problemen und somit zu beträchtlichen Gebäudeschäden kommen.

Randfugen

Randfugen sind zwischen dem Estrich und allen aufgehenden und hindurchführenden Bauteilen (Wänden, Säulen, Pfeilern, Türzargen, Rohrleitungen usw.) angeordnet. Bei Estrichen auf Dämmsschicht haben Randfugen die Funktion einer Bewegungsfuge und verhindern gleichzeitig die Schallübertragung zwischen Fußboden und den angrenzenden Bauteilen.

Werden Randfugen nicht durchgängig hergestellt, kann Trittschall in andere Bauteile eingeleitet werden und es kann aufgrund des eingeschränkten Bewegungsstrebens des Estrichs zu Rissbildungen kommen. Randfugen müssen durch geeignete Randdämmstreifen bis auf den tragenden Untergrund bzw. bis zur Unterkante der obersten Dämmsschicht ausgebildet werden und brauchen nicht im Fugenplan berücksichtigt werden. Die Breite der Randfuge muss auf das Estrichmaterial abgestimmt sein. Hier ist dann wiederum der Planer bzw. der Lieferant des Estrichmaterials gefordert.

2. Mängel an Untergründen

Die Randfugen verhindern die Übertragung von Trittschall und Schwingungen in die Fußbodenkonstruktion und ermöglichen horizontale Bewegungen des Estriches.

In der Regel sind Randdämmstreifen in den Randfugen 5 bis 10 mm dick. Bei beheizten Fußbodenkonstruktionen sollte die Dicke des Randdämmstreifens 10 mm nicht unterschreiten. Die Dicke des Randdämmstreifens ist so zu bemessen, dass nach dem Erhärten des Estrichs eine Zusammendrückbarkeit von mindestens 5 mm in horizontaler Richtung gegenüber sämtlichen angrenzenden und die Fußbodenkonstruktion durchdringenden Bauteilen ermöglicht wird.

Der Randdämmstreifen ist erst nach Fertigstellung des Fußbodenbelages sowie bei elastischen und textilen Belägen erst nach der Erhärtung der Spachtelmasse abzuschneiden. Dadurch wird verhindert, dass die Spachtelmasse in die Randfuge eindringen kann. Der Bodenleger muss die eingebauten Randdämmstreifen, und hier besonders den Überstand über die Estrichoberfläche, mittels Zollstock prüfen. Bei folgenden Mängeln muss der Auftragnehmer schriftlich Bedenken anmelden:

- bei fehlendem Randdämmstreifen,
- wenn die Randdämmstreifen, besonders in den Ecken, nicht dicht am Estrich und den aufgehenden Bauteilen anliegen,
- wenn kein ausreichender Überstand des Randdämmstreifens vorhanden ist. Der Überstand sollte ca. 10 mm betragen. Wenn der Randdämmstreifen beim Tapezieren stört, ist er so abzuschneiden, dass er noch mindestens in Belagsdicke verbleibt.

Das Abschneiden des Randdämmstreifens ist übrigens eine Besondere Leistung, die dem Verarbeiter extra zu vergüten ist.

Im Kommentar zur DIN 18365 »Bodenbelagsarbeiten« Stand 2010 heißt es dazu im Absatz 4.2.12. Entfernen des Überstandes von Randdämmstreifen nach Verlegen der Bodenbeläge [4]:

»Damit die schalldämmende Funktion und die Aufnahme der thermischen Längenänderung eines schwimmenden Estrichs nicht eingeschränkt wird, dürfen Randfugen durch Verschmutzung (z. B. Mörtelreste) oder Spachtelmassen nicht überbrückt werden. Der überstehende Randstreifen darf keinesfalls vor dem Spachteln abgeschnitten werden! Ggf. muss ein neuer Randstreifen eingebaut oder ergänzt werden. Dieses, wie auch das Abschneiden der Randdämmstreifen ist grundsätzlich eine extra zu vergütende Leistung.«



Abb. 16: Nicht fachgerecht ausgebildeter Randdämmstreifen



Abb. 17: Im Bereich des Randdämmstreifens muss der Estrichleger nacharbeiten

In der Baupraxis treten vor allem die folgenden Probleme bei der Fugenbildung immer wieder auf:

- Scheinfugen werden fehlerhaft ausgeführt und nicht fachgerecht verharzt sowie zu wenig Scheinfugen vorgesehen, was zu einer »wilden« Rissbildung führt.
- Spachtelmasse, Mörtel, Dreck oder andere Verschmutzungen sind in die Randfugen eingedrungen. Dadurch wird das Längenänderungsbestreben des Estrichs behindert und der Trittschallschutz beeinträchtigt.
- Die Randdämmstreifen wurden generell nicht fachgerecht eingebaut oder zu früh abgeschnitten.
- In den Belag wurden die Bewegungsfugen aus dem Estrich entweder nicht oder nicht deckungsgleich in den Belag übernommen (Folgen: Rissbildungen und die berühmte Würmchenbildung).

Risse in Estrichen

Grundsätzlich gilt, dass alle Risse in schwimmenden Estrichen und Estrichen auf Trennlage vor der Verlegung des Oberbelages immer kraftschlüssig geschlossen werden müssen. Gleichgültig wie breit Risse hier sind, sie werden als Mangel eingestuft, da sie den Oberbelag im Hinblick auf Optik, Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit negativ beeinflussen. Werden die Risse nicht fachgerecht kraftschlüssig geschlossen, beispielsweise nur mit Spachtelmasse ausgefüllt, kommt es in der Regel zu sehr unangenehmen Reklamationen. In den nicht fachgerecht geschlossenen Rissbereichen kommt es zur Ablösung der Spachtelmasse und später zur Ablösung des Oberbelages.

Durch die mechanische Bewegung des Oberbelages bei ständiger Nutzung (wallender Beanspruchung) kommt es zu Dehnungen und so zu Aufwölbungen entlang der Risse. Diesen Effekt bezeichnet man bekanntlich als Wurmfalten oder Würmchenbildung im Oberbelag, unter Umständen kann der Oberbelag sogar reißen. Die Beseitigung der Wurmfalten im Oberbelag ist in der Regel mit einer Neuverlegung und somit mit großem Aufwand verbunden.

Eine gemeinsame Ursache für alle Rissarten liegt darin begründet, dass in den Estrichen durch materialbedingte Vorgänge (beispielsweise Schwinden, thermisch bedingte Kontraktionen) und von außen einwirkende Kräfte Zugspannungen entstehen. Erreichen diese Spannungen die Materialfestigkeit im Sinne der Bruchspannung, kommt es zum Versagen der Estrichfestigkeit in Form von Rissen. Risse können mannigfaltige Ursachen haben, die hier nicht näher erläutert werden sollen.

Das dauerhaft kraftschlüssige Verschließen von Rissen kann durch Vergießen, Verdübeln, Vernieten oder Verdrahten erfolgen. Bei Verbundestrichen kommt das Verpressen hinzu. Die gängigste Art Risse kraftschlüssig zu schließen ist das Vergießen in Verbindung mit dem Verdrahten. In vielen Fällen reicht das Vergießen der Risse mit geeigneten Reaktionsharzmaterialien völlig aus, um eine fachgerechte Sanierung zu erzielen, vorausgesetzt es sind keine Höhenversätze zu erwarten, der Estrich hat seine Belegereife erreicht und es wird entsprechend fachgerecht gearbeitet.

Damit das Reaktionsharz in ausreichender Menge eindringen kann, sollten vor allem gröbere Risse aufgeschnitten werden. Das Aufschneiden kann mit einer Fugenfräse mit exakter Tiefenregulierung aber auch mit einer einfachen Flex erfolgen. Ein einfaches Aufkratzen der Risse beispielsweise mit einem spitzen Gegenstand reicht nicht aus.

Sollen sogenannte Estrich- bzw. Sanierungsklammen eingebaut werden, müssen zusätzlich in einem Abstand von ca. 20 bis 30 cm im rechten Winkel zum Rissverlauf Einschnitte von ca. 7 bis 10 cm Länge und 2,5 mm Breite ausgeführt werden. Die Tiefe der Einschnitte sollte $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ der Estrichdicke betragen. Besonders wichtig ist das Aussaugen der Einschnitte mit einem Industriesauger, ansonsten verklebt das Reaktionsharz lediglich den Staub und nicht die Rissflanken. In einem solchen Fall wäre kein kraftschlüssiger Rissverschluss gewährleistet und eine Reklamation vorprogrammiert. In die Einschnitte legt man die Estrichklammern ein.

Die Reaktionsharze sind entsprechend den Herstellervorschriften sorgfältig zu mischen. Mischfehler und Nichtbeachten des Raumklimas führen zur Nichtverhärtung des Materials und verhindern den kraftschlüssigen Verbund. Das Reaktionsharz ist in die Einschnitte einzubringen und zwar so, dass die Einschnitte vollständig mit dem Reaktionsharz bis bündig mit der Estrichoberfläche ausgefüllt sind.

Wichtig ist die Herstellung eines Haftverbundes zur nachfolgenden Spachtelmasse. Das kann durch zwei Möglichkeiten erfolgen. Das noch flüssige Reaktionsharz wird mit feuertrockenem Quarzsand abgestreut oder auf das ausgehärtete Reaktionsharz wird eine geeignete Grundierung aufgetragen.

Zum Einsatz von Sanier- bzw. Estrichklammern – auch als Wellenverbindler bezeichnet – noch die folgenden Hinweise:

Grundsätzlich gibt es keine technische Regel des Fachs, die zwingend die Verwendung von Sanier- bzw. Estrichklammern vorschreibt. Sanier- bzw. Estrichklammern dienen vor allem dazu, vertikale Kräfte im Bereich der Rissflanken aufzunehmen. Nur im konkreten Einzelfall muss auf der Baustelle entschieden werden, ob solche Kräfte auftreten und damit entsprechende Maßnahmen notwendig sind.

Bei Verbundestrichen und Estrichen auf Trennlage, die direkt auf einem stabilen Untergrund aufliegen bzw. von diesem nur durch eine dünne Trennschicht getrennt sind, ist in der Regel nicht mit Höhenversätzen im Bereich der Risse zu rechnen. Hier macht der Einsatz von Sanier- bzw. Estrichklammern kaum Sinn.



Abb. 18: Risse in einem neu eingebauten Zementestrich

Anders sieht es bei schwimmenden Estrichen oder Estrichen auf einer Holzdielung aus. Bei diesen Fußbodenkonstruktionen muss die Belastung des Estrichs unbedingt berücksichtigt werden. Besonders wenn eine hohen Belastung auftritt und die Estrichauflage (Dämmsschicht) nachgiebig ist, muss mit Höhenversätzen gerechnet werden. Hier ist dann in jedem Fall der

Einsatz von Sanier- bzw. Estrichklammern angebracht. Die Rissbreite spielt bei einer solchen Entscheidung auch eine wesentliche Rolle. Grundsätzlich kann man aber aufgrund der Erfahrungen aus der Praxis feststellen, dass man mit dem Einsatz von Sanier- bzw. Estrichklammern in jedem Fall auf der sicheren Seite ist, auch wenn sie nicht zwingend vorgeschrieben sind.

Für eine fachgerechte Sanierung von Rissen sind zwingend ein belegereifer Estrich und ein dauerhaft kraftschlüssiger Verschluss des Risses erforderlich. Wenn Risse in Estrichen fachgerecht verschlossen wurden, dann gelten diese Estriche in Bezug auf Risse als mangelfrei.

Risse in Betonuntergründen

Betonuntergründe, auf denen Oberbeläge direkt appliziert werden, werden als Betonbodenplatten und Betondecken ohne Estriche hergestellt. Die Betonbodenplatten und die Betondecken können auch als beheizte Fußbodenkonstruktion ausgebildet sein, in einem solchen Fall spricht man von der sogenannten Betonkernaktivierung. Bei beheizten wie auch bei unbeheizten Betonuntergründen entstehen Risse vorzugsweise durch Temperaturänderungen und Schwinden.

Die Instandsetzung von Rissen in Betonuntergründen erfolgt durch Tränkung oder Injektion eines Füllmaterials direkt in den Riss. Häufig ist hier ein gewisser Nachschnitt erforderlich, um die erforderliche Rissbreite und Risstiefe zu erzielen. Der Kerbschnitt sollte ein Drittel bis ein Viertel der Plattendicke betragen. Anhand der baupraktischen Erfahrungen ist der Einsatz von Epoxidharz zum kraftschlüssigen Schließen von Rissen in Betonuntergründen zu empfehlen. Risse sollten auch hier wie bei den Estrichen fachgerecht geschlossen werden, um die Würmchenbildung im Bodenbelag oder gar die Ablösungen von Bodenbelägen von Betonuntergründen zu vermeiden.

Der Einsatz von Sanier- oder Estrichklammern ist hier in der Regel nicht erforderlich. Betonbodenplatten liegen auf einem stabilen Untergrund auf und Stahlbetondecken schwingen nur so, dass in der Regel nicht mit Höhenversätzen im Bereich der Risse zu rechnen ist. Wenn sich Planer und Handwerker unsicher über die Vorgehensweise beim Schließen von Rissen in Betonuntergründen sind, sollte ein Fachmann im Vorfeld hinzugezogen werden.



Abb. 19: Risse in einer neu eingebauten Betonbodenplatte

Einbrüche und Fehlstellen

Architekten und Bauleiter beschäftigen sich mit dem Thema Einbrüche und Fehlstellen in Untergründen höchst ungern, sie überlassen die Lösung dieser nicht ganz so einfachen Aufgabe lieber dem Bodenleger und sind letztlich froh, wenn sie sich damit nicht auseinandersetzen müssen. Bei Schadensfällen wird allerdings dieses Thema sehr kontrovers diskutiert. Wenn Einbrüche und Fehlstellen in Estrichen nicht fachgerecht geschlossen werden, sind die daraus folgenden Reklamationen sehr unangenehm und häufig teuer.

Nicht fachgerecht geschlossene Einbrüche und Fehlstellen zeichnen sich deutlich in den Oberbelägen ab. Das bedeutet, in diesen Bereichen, in der Regel in ganzen Räumen und Fluren, müssen die Verlegewerkstoffe und die Oberbeläge erneuert werden. Deshalb dazu einige Hinweise und Erläuterungen aus der Baupraxis:

Einbrüche in Estrichen, besonders in Altestrichen, entstehen immer dann, wenn durch hohe Verkehrslasten in Form von Einzellasten eine Estrichplatte auf einer weichen Unterlage durchgestanzt wird, wenn die Druck- und Scherkräfte aus dieser Belastung die Materialfestigkeit erreichen bzw. übersteigen. Estriche zerfallen in diesen Bereichen in meist kleine Schollen oder lösen sich im Extremfall sogar krümelig in ihre Bestandteile auf.

Zu geringe Estrichfestigkeiten können material- oder herstellungsbedingt sein oder beispielsweise bei nicht dauerfeuchtebeständigen Estrichen durch Feuchtigkeit verursacht werden. Eingebrochene Bereiche müssen ausgebaut und die dadurch entstandenen Fehlstellen fachgerecht und ausreichend tragfähig geschlossen werden.

Beim Ausbau dieser Bereiche wird folgende Herangehensweise vorgeschlagen:

Mit einer Trennscheibe werden rechtwinklige Schnitte im »gesunden« Estrich um diesen Bereich herum bis Oberkante Dämmung bzw. darunter befindlichem Untergrund ausgeführt und dieser kritische Bereich restlos entfernt. In der Regel kann die unter dem Estrich liegende Dämmung erhalten bleiben. Ist sie jedoch stark beschädigt, muss die alte Dämmung durch eine neue Dämmung gleicher Eigenschaften ersetzt werden. Sind alle beschädigten Teile ausgebaut, kann mit dem Schließen der Fehlstellen begonnen werden.

Fehlstellen im Altestrich entstehen auch, wenn beispielsweise in der Sanierung Zwischenwände entfernt werden, die ja in der Regel bis Oberkante Betondecke beseitigt werden. Weitere Fehlstellen treten immer dann auf, wenn in Altestrichen, aber auch in neu eingebaute Estriche Kanäle ausgeschnitten werden, in die die verschiedenen Ver- und Entsorgungsleitungen, wie beispielsweise Wasserleitungen, Heizungsrohre, Elektroleitungen, Steuerungskabel usw. verlegt werden. Der Planer hat bei neuen Estrichen offensichtlich nicht richtig geplant oder der Bauherr hat neue Wünsche geäußert, die dann zu diesen Problemfällen führen.

Besonders problematisch ist bei dieser Vorgehensweise die geringe Einbauhöhe des einzubauenden Füllmaterials über der Oberkante Ver- bzw. Entsorgungsleitungen bündig zu Oberkante Estrich. Häufig beträgt diese Höhendifferenz nur 10 bis 20 mm und da wird es auf jeden Fall

problematisch mit der Tragfähigkeit des Reparaturestrichs. In der Regel bleibt dem Verarbeiter nichts weiter übrig, als hier Bedenken anzumelden.

Fehlstellen treten auch in den Randbereichen bei allen aufgehenden und hindurchführenden Bauteilen auf, wenn die Randdämmstreifen nicht fachgerecht eingebaut sind, beispielsweise nicht unmittelbar an allen aufgehenden und hindurchführenden Bauteilen fest anliegen. Dann muss hier nachgearbeitet werden und das bedeutet nicht selten, dass die Fehlstellen zwischen Estrich und Randdämmstreifen ausgefüllt werden müssen.

Zum Schließen der Fehlstellen werden in der Regel die nachfolgend erläuterten Vorgehensweisen angewendet:

Die Fehlstellen in mineralischen Estrichen werden in der Regel aus Zeitgründen mit Schnell-Estrichen geschlossen. Die Schnellestriche sind meistens bereits nach ein oder zwei Tagen belegereif. Eine sichere Anbindung des neu einzubauenden Schnell-Estrichs an den vorhandenen mineralischen Estrich wird durch lösemittelfreie Epoxidharze erreicht. Das Epoxidharz wird dabei satt an den Flanken des Altestrichs aufgetragen und der Schnell-Estrich unmittelbar danach »nass in nass« eingebaut, der frische Schnell-Estrichmörtel wird direkt an das frischklebrige Epoxidharz angearbeitet. Der frische Schnell-Estrichmörtel muss fachgerecht verdichtet werden.

Die Schichtdicken bei Gussasphaltestrichen liegen meist zwischen 10 bis 30 mm. Schon allein aus diesem Grund kann man Fehlstellen in Gussasphaltestrichen nicht mit mineralischem Schnellestrich sanieren. Dafür bieten sich Epoxidharzmörtel an.

Epoxidharzmörtel haben eine Reihe von Vorteilen. Sie lassen sich leicht herstellen und sehr gut glätten. Sie sind sehr variabel und lassen sich nahezu überall einsetzen. Sie erreichen in der Regel bereits einen Tag nach dem Einbau sehr hohe Festigkeiten und Tragfähigkeiten.

Diese Vorteile sind besonders wichtig, wenn die noch zur Verfügung stehenden Einbauhöhen über Ver- und Entsorgungsleitungen nur ein bis zwei Zentimeter betragen. In solchen Fällen haben sich Epoxidharzmörtel in der Baupraxis ausgezeichnet bewährt. Man kann mit diesem Mörtel nicht nur Gussasphaltestriche sanieren, Epoxidharzmörtel eignet sich auch hervorragend zum Schließen von Fehlstellen in mineralischen Estrichen sowie für Fehlstellen zwischen Estrich und Randdämmstreifen und Betonuntergründen. Epoxidharzmörtel werden anrührfertig angeboten, können aber auch selbst vom Verarbeiter kostengünstig (besonders bei größeren Mengen) hergestellt werden.

Abb. 20: Zum Schließen dieser Fehlstelle stehen ca. 2 cm Einbauhöhe zur Verfügung. Beim Schließen mit einem mineralischen Estrich wird keine ausreichende Tragfähigkeit erzielt. Bewährt haben sich hier Epoxidharzmörtel. Sicherheitshalber sollte der Bodenleger Bedenken anmelden, ein 2 cm dicker Reparaturestrech entspricht nicht der Norm



Abb. 21: Die Fehlstellen zwischen Randdämmstreifen und Calciumsulfatfließestrich wurden mit einem Epoxidharzmörtel geschlossen



Abb. 22: Fehlstelle im Altestrich nach dem Entfernen einer Innenwand



2.6 Spezielle Untergründe

Die Verlegung von Bodenbelägen auf mineralische Estriche, Gussasphaltestriche, Holzdielen, Trockenestriche, Span- und OSB-Platten gehört zum Standardprogramm eines jeden Bodenlegers. Diese Untergründe sind am häufigsten auf Baustellen anzutreffen. Das Spektrum an Untergründen, die in der Baupraxis auftreten und auf die ebenfalls Bodenbeläge verlegt werden sollen, ist jedoch wesentlich vielfältiger.

Nicht selten fragt sich dann der Bodenleger, wie gehe ich bei diesem speziellen Untergrund vor, um darauf schadensfrei meine Belagsarbeiten ausführen zu können. Jedem Bodenleger muss jedoch klar sein, egal wie der Untergrund beschaffen ist, er muss seinen Prüfpflichten nachkommen. Und da beginnen auch schon die Schwierigkeiten. Denn grundsätzlich muss der alte wie auch der neue Untergrund für die Ausführung der Bodenbelagsarbeiten eben, dauer trocken, sauber, rissfrei, frei von Trennmitteln, zug- und druckfest sein.

Am problematischsten sind die Prüfungen auf Belegereife im Hinblick auf Dauertrockenheit, Festigkeit und Tragfähigkeit. Wie prüft man beispielsweise den Feuchtegalt von keramischen Fliesen, Naturwerkstein, Betonwerkstein, Terrazzo, Ziegeln, Kalksandsteinen, Kunstharzbeschichtungen oder die zahlreichen Betonuntergründe wie Leichtbeton, Porenbeton, Schaum beton Styroporbeton, Walzbeton, Beton mit Kunststoffzusätzen? Bei welchen Feuchtegehalten sind diese Untergründe belegereif?

Dazu gibt es in der gesamten Fachliteratur für Bodenprofis keine Angaben. Man könnte hier so argumentieren, diese Untergründe kommen ja in erster Linie in der Sanierung vor und da sind sie auf jeden Fall ausreichend trocken. Darauf verlassen sich ja auch die meisten Bodenleger in der Baupraxis und in den meisten Fällen funktioniert das auch. Trotzdem ist jeder Verarbeiter verpflichtet, auch bei Altuntergründen seiner Prüfpflicht in vollem Umfang nachzukommen. Er kann sich nicht nur darauf verlassen, dass der Untergrund ausreichend trocken ist. Wenn es zum Feuchteschaden kommt, steht der Bodenleger voll in der Haftung, wenn er nicht geprüft hat. Deshalb hat sich ja erfreulicherweise bei den Verarbeitern ein gewisses Sicherheitsdenken durchgesetzt. Das bedeutet, man setzt sogenannte Sicherheits-Reaktionsharzgrundierungen ein und bekommt so die Feuchteproblematik in den Griff, jedenfalls in den meisten Fällen. Beim Einsatz dieser Reaktionsharzgrundierungen müssen allerdings drei Bedingungen erfüllt sein. Der Untergrund darf nicht feuchtigkeitsempfindlich sein, wie beispielsweise Steinholzestrich, der Untergrund muss sich im frostfreien Bereich befinden und die Reaktionsharzgrundierungen müssen für die Absperrung von Untergrundfeuchte geeignet sein. Die Verlegewerkstoff hersteller machen dazu die erforderlichen Angaben.

Zu Betonuntergründen wird im Kommentar zur DIN 18365 »Bodenbelagsarbeiten« Stand 2010 [4] Folgendes ausgeführt:

»Bei Betondecken ohne und mit Verbundestrich ist eine aussagefähige Messung des Feuchtegehaltes mit gewerbeüblichen Messgeräten nicht möglich. Die in der oberen Zone des Untergrundes gemessenen Werte lassen keinen Rückschluss auf die Feuchte der Betondecke im restlichen Querschnitt zu. Da bei Betondecken ohne und mit Verbundestrich Trocknungszeiten von einem

Jahr und mehr erforderlich werden, sind durch die verbleibende Feuchte in solchen Untergründen Mängel oder Schäden an darauf verlegten Bodenbelägen aller Art nicht auszuschließen. Der Auftraggeber hat deshalb durch geeignete planerische Maßnahmen dafür zu sorgen, dass Feuchte aus dem Untergrund die Verlegewerkstoffe (Grundierungen, Spachtelmassen, Klebstoffe) und den Bodenbelag nicht beeinträchtigt. Da die Entscheidung über die Art der Ausführung ausschließlich beim Auftraggeber liegt und der Auftragnehmer darauf keinen Einfluss hat, kann dem Auftragnehmer die Verantwortung für Schäden am Bodenbelag durch nachstörende Feuchtigkeit aus der Rohdecke oder dem Estrich nicht aufgebürdet werden. Geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von Schäden und daraus resultierenden Mängeln an den Bodenbelägen, Sockelleisten, Spachtelmassen u. ä. durch Feuchte aus dem Untergrund sind zwischen den beteiligten Parteien abzustimmen. Die Prüfung der Restfeuchte der Deckenkonstruktion (u. a. der Rohbetondecke) ist keine Prüfpflicht der Bodenbelagsarbeiten.«

Bei den verschiedenen Betonuntergründen hat sich deshalb folgende Vorgehensweise durchgesetzt: Die Untergründe werden kugelgestrahlt, mit einem Industriesauger abgesaugt und anschließend mit einer geeigneten, vom Verlegewerkstoffhersteller empfohlenen Reaktionsharzgrundierung grundiert. In der Regel wird anschließend gespachtelt und der Belag verlegt.

Beim Thema Festigkeit und Tragfähigkeit sind die Bodenleger gerade bei speziellen Untergründen häufig sehr unsicher. In den Erläuterungen zur 18365 [10] wird aber ausdrücklich darauf hingewiesen, dass alle verlegereifen Untergründe für Bodenbelagsarbeiten in ihrer Festigkeit und Tragfähigkeit den einschlägigen DIN-Bestimmungen entsprechen müssen. Der Auftragnehmer für Bodenbelagsarbeiten kann davon ausgehen, dass die Untergründe die Anforderungen im Hinblick auf Festigkeit und Tragfähigkeit voll und ganz erfüllen. Prüfungen auf Druck- und Biegezugfestigkeit sowie Haftzugprüfungen sind keine handwerksüblichen Prüfungen. Deshalb haben die Parkett- und Bodenleger nicht die Pflicht, solche Prüfungen vorzunehmen oder durchführen zu lassen. Werden solche Prüfungen erforderlich, muss der Bauherr/Auftraggeber/Architekt diese Prüfungen an dafür autorisierte Einrichtungen bzw. Sachverständige in Auftrag geben.

Wenn der Bodenleger aber feststellt, dass die Festigkeit und Tragfähigkeit des Untergrundes problematisch ist, muss er den Bauherrn/Architekten/Bauleiter darauf hinweisen. Eine schriftliche Bedenkenanmeldung bietet hier die größte Sicherheit. Inzwischen hat sich erfreulicherweise bei den Bodenlegern durchgesetzt, ein oder mehrere Probestücke aus dem Untergrund herauszustemmen und diese Proben gemeinsam mit dem Bauherrn/Architekt/Bauleiter zu bewerten. Ein solcher Praxisbeweis macht immer bei allen Beteiligten den besten und größten Eindruck.

Als besonderes Beispiel sollen hier die Untergründe – keramische Fliesen, Naturwerkstein Betonwerkstein und Terrazzo – genannt werden. Diese Belagsmaterialien sind besonders fest, hart und tragfähig und somit der Untergrund unproblematisch, könnte man meinen. Sie sind aber häufig im Dickbettverfahren, teilweise in einer Dicke von 20 bis 40 mm, auf den Untergrund verlegt, besonders im Altbau. Und genau da beginnt die Problematik.

2. Mängel an Untergründen

Die Dickbettmörtel sind häufig im Altbau labil und nicht mehr ausreichend fest und tragfähig. Das kann man sehr schnell und leicht beim Herausstemmen von Proben feststellen. Besonders die Bauherren sind von der Feststellung, dass der Untergrund nicht ausreichend fest und tragfähig ist, betroffen und natürlich nicht besonders erfreut, denn jetzt haben sie in der Renovierung/Sanierung ein zusätzliches Problem. Der Bauherr muss entscheiden, wie hier vorzugehen ist, ob beispielsweise die Belagsmaterialien und der alte Dickbettmörtel entfernt und beispielsweise durch einen Schnellestrich ersetzt werden oder ob auf diesen kritischen Untergrund Belagsarbeiten ausgeführt werden sollen. Sollte sich der Bauherr für die letztere Variante entscheiden, muss der Bodenleger schriftlich Bedenken anmelden und die Gewährleistung ablehnen.

Interessant und wichtig sind die Ausführungen im Kommentar zur DIN 18365 »Bodenbelagsarbeiten« Stand 2010 auf Seite 48 [4]:

»Altuntergründe, wie bereits genutzte Bodenbeläge, Fliesen, Beschichtungen u. a. stellen grundsätzlich keine normgerechten Untergründe dar. Hier sollten Bedenken angemeldet werden. Sollte dennoch ein Bodenbelag darauf verlegt werden, besteht ein erhebliches Risiko. Aus diesem Grund sind eventuell weiterführende Prüfungen und daraus resultierende Maßnahmen notwendig, die bereits im Vorfeld (Planer/Fachplaner) festzulegen sind. Dies gilt sinngemäß auch für alte Spachtelmassen und Klebstoffschichten. Diese sind zu entfernen.« Das ist die graue Theorie, die Praxis sieht leider in der Regel anders aus.

Einen Fachplaner gibt es nicht und der Bauherr erwartet von seinem Bodenleger die Entscheidung, wie auf dem Untergrund weiter vorzugehen ist. Falls der Untergrund zu kritisch ist, schaltet der Bodenleger häufig den Fachberater des Verlegewerkstoffherstellers ein. Bodenleger sowie der Verlegewerkstoffhersteller sind in einem solchen Fall automatisch Planer. Sie müssen dann gegenüber dem Bauherrn für technische und wirtschaftliche Planungsfehler einstehen. Ist ein Planungsfehler gegeben, kann der Bauherr vom Bodenleger und Verlegewerkstoffhersteller Regress fordern.



Abb. 23: CREATON-Estrichziegel als beheizter Untergrund für die Verlegung elastischer Beläge. Eine Feuchtemessung des Untergrundes war hier nicht möglich. Ein Aufheizprotokoll war nach Angaben des Herstellers nicht erforderlich

2.7 Treppen

Die Gestaltung von Treppen wird vornehmlich durch das Bauordnungsrecht der Bundesländer geregelt. Eine Zusammenfassung aller baulichen Regelungen für die Treppenausbildung bieten die Informationen für Treppen (BGI/GUV-I 561) [21]. Das Bauordnungsrecht der Länder wird durch betriebsbezogene Regelungen des Arbeitsstättenrechts des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales ergänzt. Diese Regelungen sind in den letzten Jahren verschärft worden, da Sturzunfälle, die sich auf Treppen ereignen, eine Spitzenposition im Unfallgeschehen einnehmen. Die Sturzunfälle auf Treppen sind auf Ausrutschen, Stolpern oder Fehltreten zurückzuführen. Nach der Unfallstatistik der gewerblichen Berufsgenossenschaften ereignen sich allein im gewerblichen Bereich etwa 36 000 Treppenunfälle pro Jahr, davon etwa 800 mit bleibenden Körperschäden. Die jährlichen Todesfälle sind unter 10 gesunken. Die hauptsächlichsten Unfallursachen aufgrund baulicher Mängel lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen:

- Ungleichmäßige Steigung von Stufe zu Stufe (Störung des Gangrhythmus)
- zu geringe Auftrittsfläche der Stufen
- unzureichende Rutschhemmung der Auftrittsfläche
- ungeeignete Treppenkantenprofile
- schlechte Erkennbarkeit der Stufen
- fehlende oder falsch angebrachte Handläufe

Auch wenn es vielleicht auf den ersten Blick nicht so aussieht, Bodenleger haben bei der Renovierung und Sanierung von Treppen einen großen Einfluss auf eventuell spätere Unfallgefahren. Für fehlende oder falsch angebrachte Handläufe sind sie natürlich nicht zuständig, aber alle anderen Punkte betreffen ihre Arbeiten. Deshalb dazu kurz einige Erläuterungen:

Stufenabmessungen

Für ein sicheres Gehen auf Treppen sind ausreichend große, ebene und tragende Auftrittsflächen in gleichmäßigen, mit dem Schrittmaß übereinstimmenden Abständen, zwingende Voraussetzung. Als Beziehung zwischen Schrittlänge, Auftritt und Steigung gilt für Treppen die Schrittmaßformel:

$$\text{Auftritt} + 2 \times \text{Steigung} = 62 \text{ cm} + -3 \text{ cm}$$

Die Schrittmaßformel ist sicherheitstechnisch anwendbar, wenn Auftritte zwischen 32 cm und 26 cm sowie Steigungen zwischen 14 cm und 19 cm gewährleistet sind.

Wenn an den bestehenden Treppen unterschiedliche Steigungen und Auftritte festgestellt werden, müssen diese Unterschiede durch Baumaßnahmen ausgeglichen werden.

Rutschgefahr

Grundsätzlich müssen die Auftrittsoberflächen rutschhemmend sein. Die Klassifizierung und Bewertung der Rutschgefahr von Treppen hat gemäß der Regel »Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr« (BGR/GUV-R 181) [17] zu erfolgen. Die Auftrittsflächen sollten in Gebäuden mindestens einer Rutschhemmung der Bewertungsgruppe R 9 aufweisen. In Bereichen, in denen aufgrund der Nutzung mit gleitfördernden Stoffen zu rechnen ist (beispielsweise Öl, Fette, Nässe, Stäube, Abfälle), sind je nach Art und Menge des Stoffes höhere Bewertungsgruppen (R 10 bis R 13) erforderlich. Die rutschhemmende Wirkung der Auftrittsflächen darf durch die Reinigung und Pflege nicht beeinträchtigt werden. Deshalb sollten beispielsweise spezielle Pflegemaßnahmen oder Feuchtreinigung von Treppen, die bis zum vollständigen Abtrocknen Glättebildung verursachen können, außerhalb der Hauptnutzungszeiten ausgeführt werden. Falls das nicht möglich ist, muss auf die Glättebildung hingewiesen werden. Aber auch unser Schuhwerk hat hier eine große Bedeutung. Nähere Informationen enthält das Merkblatt »Sichere Schuhe im Einzelhandel« (M 90).

Treppenkantenprofile

Beschädigte Treppenkantenprofile müssen unverzüglich gegen neue ausgetauscht werden. Dabei sind die Kantenprofile grundsätzlich bündig mit der Stufenoberfläche zu verlegen. Gerundete Stufenvorderkanten sollten Ausrundungen mit Radien > 2 mm und < 10 mm besitzen, um Stürze infolge eines Hängenbleibens der Schuhsohle an der Kante oder das Abrutschen von der Kante zu verhindern. Kleinere Kanten können aufgrund ihrer Scharfkantigkeit zum »Hängenbleiben« mit der Schuhsohle und somit zu schweren Verletzungen im Falle eines Sturzes führen. Bei größeren Kantenradien hingegen geht in der Regel die Ebenheit im Kantenbereich aber auch die Stufenkontur verloren. Dadurch kann das Stufenraster schlechter erkannt und ertastet werden. Ausrundungen der Stufenvorderkanten sind beispielsweise bei Verwendung textiler Bodenbeläge auf Treppen sinnvoll, um die Kantenpressung und damit den Verschleiß des Belages an der Stufenvorderkante zu minimieren. Grundsätzlich gilt, ausgetretene und beschädigte Stufenkanten sowie unebene Auftritte sind so instand zu setzen, dass ein sicherheitstechnisch unbedenklicher Zustand der Treppe gewährleistet ist.

Erkennbarkeit der Stufen

Eine gute Erkennbarkeit von Stufen ist von entscheidender Bedeutung für die Sicherheit von Treppen. Besonders die Wahrnehmung der Stufenkanten ist unbedingt erforderlich, um ein Stolpern, Abrutschen und Umknicken an der Stufenkante zu vermeiden. Folgende Möglichkeiten werden dazu eingesetzt:

- farblich unterschiedliche Gestaltung von Tritt- und Setzstufe
- die Stufenkante kontrastreich vom Stufenbelag absetzen
- farblich angesetzte Kantenprofile besonders bei elastischen Bodenbelägen.

Werden diese Maßnahmen schon in der Planungsphase berücksichtigt, werden weder erhöhte Kosten verursacht, noch repräsentative Gestaltungswünsche verhindert.

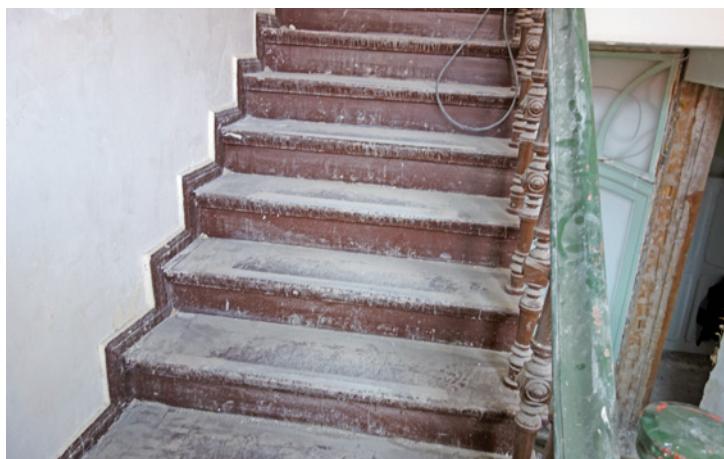


Abb. 24: Holztreppen sind besonders aufwendig in der Renovierung/Sanierung



Abb. 25: Eine perfekt sanierte Treppe nach den Wünschen des Bauherrn

Untergrundvorbehandlung

Bei der Verlegung von elastischen und textilen Bodenbelägen treffen die Bodenleger auf die verschiedensten Untergründe, beispielsweise Holztreppen, Stahlbetontreppen, Treppen mit den verschiedensten Estrichen, Stahltreppen, Natursteintreppen, Treppen mit keramischen Fliesen, mit Bodenklinkerplatten, mit Betonwerkstein usw.

Folgende grundsätzlichen Hinweise zur fachgerechten Untergrundvorbehandlung:

Der Untergrundvorbehandlung kommt bei der Treppensanierung und Renovierung eine große Bedeutung zu. So müssen alte Farb- und Lackschichten sowie Bohnerwachs aber auch alte Klebe- und Spachtelmassenreste restlos entfernt werden. Hier ist es bereits zu zahlreichen Schadensfällen gekommen. Wurden diese Trennschichten nicht entfernt, lösten sich Spachtelmassen und Bodenbeläge vom Untergrund ab, bzw. es kam zu farblichen Veränderungen in

den Bodenbelägen. Auch alle Reinigungs- und Pflegemittel müssen restlos entfernt werden. Stahltreppen müssen »metallisch« gereinigt werden, d. h. Verschmutzungen und Rost sind mechanisch zu entfernen, alle Trennmittel (Öle, Fette usw.) sind mit einem Kunstharzverdünner zu beseitigen.

Grundsätzlich müssen die Grundierungen und Spachtelmassen auf die jeweiligen Untergründe abgestimmt sein. Auf Holztreppen und mineralischen Untergründen werden in der Regel Dispersionsvorstriche eingesetzt. Bei besonders kritischen Untergründen können aber auch Reaktionsharzgrundierungen erforderlich werden. Die Spachtelmassenauswahl hängt vor allem vom Untergrund, der Größe der Unebenheiten, der Art des Oberbelages und der Nutzung und Belastung der Treppe ab.

Bei den Spachtelmassen kommen in der Regel sogenannte Renovierausgleiche oder Reparaturfeinspachtelmassen zum Einsatz. Aus Gründen der Verarbeitbarkeit und schnellerer Aushärtzezeiten werden auf Tritt- und Setzstufen standfeste Spachtelmassen eingesetzt. Größere Unebenheiten können mit geeigneten Trockenestrichen ausgeglichen werden, die auf den Untergrund verklebt oder verschraubt werden.

Stark ausgetretene Treppenstufen beeinträchtigen nicht nur den optischen Gesamteindruck einer Treppe, sie können auch eine erhebliche Unfallgefahr darstellen. Hier hat es sich bewährt, an der Stufenkante ein geeignetes Metallprofil einzubauen, das in eine Spachtelmasse einzuarbeiten ist. Dadurch wird die Stabilität der hoch beanspruchten Treppenkante erhöht und ein gerader Kantenverlauf erreicht. Das Metallprofil muss über die gesamte Länge satt in die Spachtelmasse eingearbeitet sein, um Hohlstellen zu verhindern. Denn gerade Hohlstellen in der Spachtelmasse verursachen Ablösungen und Schäden an der sanierten Treppe.

Vor der Verlegung von Bodenbelägen auf Treppen mit ausgebrochenen und defekten Treppenkanten sind ebenfalls geeignete Treppenwinkel aus Metall/Stahl auf die Treppenkanten vor den Spachtelarbeiten zu montieren. Diese Treppenwinkel können nach Ausführung der Spachtelarbeiten direkt mit Bodenbelag überlegt werden oder bleiben bei entsprechendem Design sichtbar. Bei Holztreppen werden diese Treppenwinkel in der Regel angeschraubt. Bei Steintreppen werden diese Treppenwinkel in der Regel mit einem Reaktionsharz angeklebt.

Die Treppenwinkel sind bis zur Erhärtung des Reaktionsharzes mit Senkkopfschrauben in der Steintreppe zu arretieren, um ein Verrutschen der Treppenwinkel zu verhindern. Diese Treppenwinkel verleihen den Treppenkanten die notwendige Stabilität, da gerade die Treppenkanten am extremsten belastet werden. Beispiele gibt es hierfür zur Genüge: Laufgewohnheiten der Nutzer, Kinder hüpfen gern auf den Treppenkanten, Transporte von Möbeln und Ausrüstungen über die Treppenkanten usw. Würden die Ausbrüche in den Treppenkanten beispielsweise nur mit zementären Produkten ausgebessert, werden nach geraumer Zeit diese Ausbesserungen wieder ausbrechen, wie die Erfahrungen immer wieder gezeigt haben. Sowohl die Haftung dieser Ausbesserungen am Untergrund in den Ausbruchstellen als auch deren innere Festigkeiten sind nicht ausreichend, um die Belastungen in den Treppenkanten schadensfrei auszuhalten. Auch Ausbesserungen mit Reaktionsharzprodukten können problematisch sein. Die größte Sicherheit bieten immer Treppenwinkel aus Metall bzw. Stahl.

Die Hersteller von Kautschukformtreppen weisen beispielsweise besonders darauf hin, dass die vorderen Kanten der Treppenstufen gerade sein und der Form des Profils entsprechen müssen. Gerundete oder wellige Kanten verhindern ein vollflächiges Aufliegen der Formtreppe an der Treppenkante – der bekanntlich am stärksten beanspruchten Stelle. Durch das Federn an der Treppenkante wird das Element überdehnt und es werden Schäden an der Klebung und an der Formtreppe entstehen. Ausgebrochene oder nicht rechtwinklig verlaufende Kanten müssen mit geeigneten Reparaturwinkeln begadigt und gespachtelt werden.

Bei neu eingebauten Stahlbetontreppen ist mit dem Verlegewerkstoffhersteller und dem Belags-hersteller im Vorfeld abzustimmen, ob Sperrgrundierungen auf die Treppenläufe aufzubringen sind, um eventuell aufsteigende Feuchte aus dem Beton abzusperren. In der Regel ist das nicht erforderlich, da die Treppen bei entsprechender Luftzirkulation auch sehr gut nach unten austrocknen. Deshalb wird in der Baupraxis in den meisten Fällen auf eine aufwendige Feuchteprüfung der Stahlbetontreppen verzichtet. Diese Feuchteprüfungen erübrigen sich bei bestimmten Sperrgrundierungen sowieso.

Bei elastisch gelagerten Treppenläufen, beispielsweise Stahlbetontreppenläufen, müssen die Bewegungsfugen zwischen Treppenläufen und Podesten mittels einer dauerelastischen Fugenmasse in den Oberbelag übernommen werden.

Verlegehinweise für Oberbeläge auf Treppen

Oberbeläge, die auf Treppen eingebaut werden, müssen grundsätzlich treppengeeignet sein. Das bedeutet beispielsweise, dass diese Beläge auch in den Treppenkanten keinen wesentlich stärkeren Veränderungen und keinen wesentlich höheren Verschleiß unterliegen als die übrigen Flächen. Im Leistungsverzeichnis sind die Verlegungen von Bodenbelägen als gesonderte Positionen vorzugeben. Erfasst sein muss im Leistungsverzeichnis die Materialart der Treppenstufen, die Form der Treppen, die Ausführung der Verlegung, die Übergänge zu den Podesten, anzubringende Treppenwinkel, Treppenkanten, Kantenradius sowie deren Art der Befestigung. Erforderlich sind auch Angaben zu Größen, Einzelmaßen und Anzahl der Tritt- und Setzstufen, der Podeste sowie der Seitenwangen.

Bodenbeläge werden auf Treppen in erster Linie geklebt und zwar im Kontaktverfahren oder im Trockenklebeverfahren. Die Ära der Neoprene-Kontaktkleber im Treppenbereich geht dabei langsam ihrem Ende entgegen. Diese Kleber werden durch Dispersionskontaktklebstoff ersetzt, die von allen namhaften Verlegewerkstoffherstellern angeboten werden und über hervorragende technische Eigenschaften verfügen. Aber auch die Klebung mit einem Trockenkleber gestaltet sich mit etwas Übung recht einfach und komfortabel. Bei allen Klebearten sind die Hinweise und Erläuterungen der Verlegewerkstoffhersteller unbedingt zu beachten und einzuhalten.

Treppensanierungen werden in der Regel nur bei fortlaufender Nutzung der Treppe ausgeführt. Deshalb sollte immer nur jede zweite Stufe bearbeitet werden, denn dann bleibt die Treppe weiterhin begehbar. Sinnvoll ist auch der Einsatz von Schnellbaumaterialien, die rasch austrocknen und aushärten. Bei Trockenklebeverfahren kann die Treppe sofort nach dem Belegen wieder freigegeben werden.

Verlegen von elastischen Bodenbelägen auf Treppen

Die Hersteller elastischer Bodenbeläge bieten übliche treppengeeignete Bodenbeläge und Formtreppen an. Bei der Verlegung der üblichen treppengeeigneten elastischen Bodenbeläge werden an den Stufenvorderkanten Profile befestigt. Das Profil wird durch Kleben oder Schrauben auf der Trittstufe befestigt. Damit das Profil unter Belastung nicht ausbeult, muss der über die Stufenvorderkante nach unten hängende Schenkel unbefestigt bleiben. Auf der Trittstufe muss der Belag exakt an das Treppenkantenprofil angearbeitet werden. Dazu verwendet man einen Nahtanreißer.

Besonders die Hersteller von Elastomerbelägen bieten Formtreppen an, bei denen Treppenkantenprofil, Tritt- und Setzstufe in einem Stück in verschiedenen Fixlängen lieferbar sind. Der Kontaktklebstoff wird bei diesen Formtreppen mit einer leicht gezahnten Spachtel in Kombination mit einem Pinsel aufgetragen. Auf grundierte Estrichen, Holz, Stein, Metall und anderen harten festen Untergründen können die Elastomer-Formtreppen auch mit geeigneten Trockenklebebanden aufgeklebt werden. Diese Trockenkleber sind in der Regel frei von Lösemittel-, Formaldehyd- sowie Chlorzusätzen und sind deshalb geruchlos und unbedenklich für Umwelt und Gesundheit.

Diese Hersteller stellen weiterhin Treppenkanten, Treppenwinkel, Sockelleisten, Sockelleistenwinkel, Wandschutzleisten und Abschlussprofile her. Diese Produkte werden in der Regel mit Kontaktklebstoff bzw. Dispersionskontakteklebstoff geklebt. Der Klebstoff wird hier mit einem Pinsel aufgetragen. Die Verlegeanleitungen des Herstellers sind unbedingt zu beachten und einzuhalten.

Verlegen von textilen Bodenbelägen auf Treppen

Bei dieser Verlegung gelten folgende allgemeinen Grundsätze:

- Jede Treppe ist ein eigenständiges Bauteil und wird als eigenständige Leistung mit Belag belegt. Deshalb kann eine übereinstimmende Florrichtung nicht gefordert werden. Farbabweichungen sind hier als warentypische Eigenschaften zu betrachten, die der Bauherr akzeptieren muss.
- Die Kanten der Stufen dürfen nicht scharfkantig sein, ansonsten würde der Teppichboden im Kantenbereich rasch verschleißt. Die Treppenstufenkanten müssen abgerundet sein, wenn der Teppichboden um die Kanten herumgezogen werden soll. In der Verlegepraxis hat sich eine Rundung mit einem Radius von ca. 10 mm bewährt. Eine gerundete Kante erleichtert weiterhin die Verlegung, da sich der Belag einfacher um die Kante herumziehen lässt.
- Das Muster gewebter und getufteter Bodenbeläge muss parallel zur Treppenstoßkante verlaufen. Die Polnoppengasse muss bei gewebten und getufteten Teppichböden rechtwinklig zur Vorderkante verlaufen. Andernfalls würde eine Polnoppengasse beim Herumziehen um die Kante aufklappen. Bei der Verlegung von Velour-Teppichböden sollte die Florrichtung der Teppichböden treppabwärts verlaufen. Dadurch wird die Haltbarkeit

des Teppichs verlängert, da so besonders beim Heruntergehen der Flor an der Stufenvorderkante dicht getreten wird.

- Zur Übertragung der Stufenkonturen eignet sich besonders gut, vor allem bei gerundeten Stufen und bei gewendelten Treppen, eine Treppenschmiege.
- Nadelvliese/Nadelfilze aber auch Bodenbeläge ohne gerichtete Musterung sind so zuzuschneiden, dass so wenig wie möglich Verschnitt entsteht.

Folgende Befestigungsarten stehen den Verarbeitern zur Befestigung von textilen Bodenbelägen auf Treppen zur Verfügung:

Kleben

Teppichböden können auf Treppen mit Kontaktklebstoffen und Trockenklebern verklebt werden. Sollen beispielsweise Stufen von freitragenden Treppen ringsum beklebt werden, ist der Teppichboden etwa um 1,5 Stufendicke länger als die Stufenlänge zuzuschneiden, um an den Hirnenden ein sogenannter Kuvertschnitt ausführen zu können.

Teppichstangen

Bei dieser Art der Verlegung sind die Teppichstangen über dem Treppenläufer mit Ösen oder Endbuchsen mit Holzschrauben an den Tritt- und Setzstufen befestigt. Der mit Teppichstangen gehaltene Treppenläufer kann nach jedem Reinigen einige Zentimeter verschoben werden. Dadurch besteht aber auch die Möglichkeit, den Treppenläufer zum Klopfen problemlos abnehmen zu können und hat ein so befestigter Teppichboden eine um ein Vielfaches höhere Lebensdauer als alle anders auf Treppen befestigte Teppichböden.

Verspannen

Diese Art der Befestigung ist nahezu völlig aus der Mode gekommen. Hier ist vor allem Geschick und auch Geduld gefragt.

2.8 Erdberührte Fußbodenkonstruktionen

Feuchteschäden an erdberührten Bauteilen schlagen in der Regel mit großen Schadenssummen zu Buche und verursachen die mannigfältigsten Schadensbilder. Für die Planung und Ausführung von Bauwerksabdichtungen stehen Normen, technische Regelwerke, Richtlinien und Merkblätter zur Verfügung. Grundsätzlich basiert die Ausführung von Bauwerksabdichtungen auf der DIN 18195 Teil 1 bis 10 [22]. Diese Norm beschreibt die Grundsätze von Bauwerksabdichtungen. Sie enthält Begriffsbestimmungen und gilt beispielsweise für die Abdichtung von nicht wasserdichten Bauwerken und Bauteilen gegen

- Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser
- von außen drückendes Wasser

mit Bitumenbahnen und -massen, Kunststoff- und Elastomerbahnen, Metallbändern, Asphaltmastix, kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen und den für ihren Einbau erforderlichen Werkstoffen. Die Wahl der einzusetzenden Abdichtungsart ist im Wesentlichen abhängig von der Angriffsart des Wassers, von der Nutzung des Bauwerks, der Bodenart, der Geländeform und des Bemessungswasserstandes am jeweiligen Gebäudestandort. Hier sollte eigentlich jeder Bodenleger aufhorchen. Die Festlegung der Abdichtungsart bei erdberührten Fußbodenkonstruktionen sollte eigentlich ein Planer treffen, der die genannten Bedingungen unbedingt beachten muss.

In der Fußbodenbranche jedoch werden bekanntlich, besonders in der Sanierung und Renovierung, die Bodenleger auch als Planer aktiv. In der Regel übernehmen sie eine Doppelrolle, als Planer und Ausführender. Deshalb ist es hier besonders wichtig, dass die Bodenleger wissen, auf was sie sich bei der Planung und Ausführung einlassen, wenn sie Oberbeläge auf erdberührte Fußbodenkonstruktionen verlegen. In einem solchen Fall übernehmen die Bodenleger die alleinige Verantwortung für diese Bauleistungen. Zum besseren Verständnis der Gesamtproblematik sollte jeder Bodenleger die folgenden Zusammenhänge kennen, gerade wenn er in die Rolle des Planers übernimmt.

Lastfall Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser

Dieser Teil der Norm gilt für die Abdichtung gegen

- im Boden vorhandenes, kapillargebundenes Wasser
- vorhandenes, durch Kapillarkräfte auch entgegen der Schwerkraft fortleitendes Wasser
- nicht stauendes Sickerwasser infolge Niederschläge bei senkrechten und unterschnittenen Wandbauteilen. Der Lastfall Bodenfeuchte stellt grundsätzlich den Lastfall mit der geringsten Beanspruchung dar und übt keinen hydrostatischen Druck auf die Bauteile aus. Da mit einer solchen Einwirkung ständig zu rechnen ist, muss sie als Mindestbelastung immer angesetzt werden. Es handelt sich um im Erdreich vorhandenes kapillar gebundenes Wasser. Eine der Bodenfeuchte vergleichbare Belastung ist das nicht stauende Sickerwasser in stark durchlässigen Böden, das durch Niederschläge verur-

sacht wird. Bei nicht drückendem Wasser handelt es sich um Oberflächen-, Sicker- oder Schichtwasser, das keinen hydrostatischen Druck auf die Bauteile ausübt. Voraussetzung für ein Ansetzen dieses Lastfalles ist, dass das Baugelände unter der Fundamentsohle liegt sowie das Verfüllmaterial aus nicht bindigen Böden wie beispielsweise Sand oder Kies bestehen.

Lastfall von außen drückendes Wasser

Dieser Teil der Norm gilt für die Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser, das von außen auf die Abdichtung einen hydrostatischen Druck ausübt. Von drückendem Wasser ist immer dann auszugehen, wenn Grundwasser ansteht. Es bildet sich über nahezu undurchlässigen Bodenschichten, da sich dort das versickernde Wasser sammelt. Um Stauwasser handelt es sich, wenn Sickerwasser auf eine wasserundurchlässige Schicht trifft und sich darüber aufstaut. Dadurch wird ein dauerhafter hydrostatischer Druck erzeugt, wenn keine funktionstüchtige Dränung vorhanden ist, um das Wasser abzuleiten.

Bemessungswasserstand

Für die Planung einer Abdichtung bei erdberührten Fußbodenkonstruktionen ist es erforderlich, den Grundwasserspiegel zu kennen, da eine Kellersohle unter dem Grundwasserspiegel anders abgedichtet werden muss – nämlich gegen drückendes Wasser – als eine, die nicht im Grundwasser steht. Entscheidend für die Planung ist jedoch der sogenannte Bemessungswasserstand. Der Bemessungswasserstand ist der höchste aufgrund langjähriger Beobachtungen bekannte Grundwasserstand zuzüglich eines Sicherheitszuschlages von 30 cm. Liegt der Bemessungswasserstand höher als 30 cm unterhalb der Unterkante Bodenplatte, muss gegen drückendes und aufstauendes Wasser abgedichtet werden. Liegt der Bemessungswasserstand niedriger als 30 cm unterhalb der Unterkante Bodenplatte, ist gegen Bodenfeuchte und nicht stauendes Wasser abzudichten. Der Bemessungswasserstand kann bei den örtlichen Einrichtungen der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung erfragt werden.

Dampfbremsen-Dampfsperren- S_d -Wert

Dampfbremsen sind Abdichtungen, die den Wasserdampfstrom zwar einschränken, aber nicht vollständig unterbinden. Dampfbremsen sind beispielsweise PE- und PVC-Folien sowie Reaktionsharzgrundierungen auf Epoxidharz und Polyurethanbasis.

Durch eine Epoxidharzgrundierung kann beispielsweise ein S_d -Wert von 65 m erreicht werden, hier sind aber immer die Angaben der Verlegewerkstoffhersteller maßgebend.

Dampfsperren hingegen sind Materialien, die den Wasserdampfstrom ganz sicher unterbinden. Nach DIN 4108-4 [23] sind Materialien dampfdicht, wenn der S_d -Wert größer gleich 1 500 m ist. Als Dampfsperren gelten beispielsweise 0,05 mm dicke Aluminiumfolien sowie Gussasphaltestriche in einer größeren Schichtstärke.

Klopfer definiert im Lehrbuch der Bauphysik [24] Materialien als Dampfbremsen, die einen S_d -Wert von größer gleich 10 m besitzen, Dampfsperren als Materialien mit einem S_d -Wert von größer gleich 1 000 m.

Der S_d -Wert (wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke) gibt an, wie dick eine ruhende Luftschicht in Metern ist, die den gleichen Wasserdampfdiffusionswiderstand hat, wie die Probe der Dicke d. Sie ist das praktisch relevante Maß für die Dampfsperrwirkung von Bauprodukten. Dazu einige Beispiele gemäß BEB-Merkblatt »Hinweise zum Einsatz alternativer Abdichtungen unter Estrichen« Stand Februar 1997 [25]:

Belag	Dicke in mm	ca. S_d -Wert in m
Klebstoff + Spachtelmasse	1	1,0
Nadelvlies	2–5	< 0,2
Teppichboden gewebt	5–8	< 0,2
Teppichboden mit TR-Rücken	5–7	0,2–3,0
Parkett	10–22	< 6,0
Linoleum	2–4	20–45
PVC-Beläge	2–3	25–100
Kautschukbeläge	2–10	80–200

Klebstoffe, Spachtelmassen, Nadelvliesbeläge sowie Teppichböden werden im üblichen Sprachgebrauch als »dampfdiffusionsoffen«, während elastische Beläge als »dampfdicht« bzw. »diffusionshemmend« bezeichnet und eingestuft werden. Elastische Bodenbeläge sind jedoch keine Dampfsperren, auch nicht nach der Definition von Heinz Klopfer. Sie schränken zwar den Dampfstrom wesentlich intensiver ein als beispielsweise Klebstoffe, Spachtelmassen, Nadelvliesbeläge und Teppichböden, aber auch durch diese Beläge diffundiert ein Dampfstrom.

Absperrmaßnahmen bei erdberührten Konstruktionen

Auf zementgebundenen mineralischen Neu- und Altuntergründen werden Absperrungen mit dem Ziel aufgetragen, Feuchteschäden an Oberbelägen zu verhindern. Da diese Untergründe unempfindlich gegen Feuchtigkeitseinflüsse sind, lassen sie sich abdichten, ohne dass bei permanenter Durchfeuchtung im frostfreien Bereich Feuchteschäden am Untergrund selbst entstehen würden. Absperrungen gegen Feuchte aus dem Untergrund dürfen also grundsätzlich nur auf feuchtigkeitsunempfindlichen Untergründen in frostfreien Bereichen ausgeführt werden. Diese Untergründe sind bei erdberührten Fußbodenkonstruktionen vorrangig:

- Betonbodenplatten
- Verbundzementestrichen auf Betonbodenplatten
- Zementestriche auf Trennlage auf Betonbodenplatten

Bei schwimmenden Zementestrichen auf Betonbodenplatten ist zu bedenken, dass bei einer permanenten Durchfeuchtung der Dämmung der Dämmstoff nachsackt und die Dämmwirkung beeinträchtigt wird. Im Extremfall kann es außerdem zu Geruchsbelästigungen kommen.

Mineralische Untergründe auf Calciumsulfat- bzw. Anhydritbasis, Magnesia- und Steinalzestrichen sowie gipsgebundene Trockenestrichen, OSB- und Spanplatten reagieren auf Feuchtigkeit empfindlich. Diese Untergründe dürfen keiner permanenten Durchfeuchtung ausgesetzt werden, ansonsten verlieren diese Untergründe ihre Festigkeit und Tragfähigkeit und entwickeln Geruchsbelästigungen. Hier dürfen Abdichtungen gegen aufsteigende Feuchte nur unterhalb der Lastverteilsschichten appliziert werden, die so ein Durchfeuchten der Fußbodenkonstruktion verhindern.

Besonders häufig treten Schadensfälle bei Magnesia- und Steinalzestrichen auf, wenn auf erdberührte Fußbodenkonstruktionen elastische, diffusionshemmende Oberbeläge verlegt werden und die fachgerechte Abdichtung unter diesen Estrichen fehlt oder defekt ist. Schadensfälle dieser Art sind typisch bei Nutzungsänderungen und Umbauten von alten Lagerhallen.

Gussasphaltestrichen sind bekanntlich feuchtigkeitsunempfindlich. Sie verfügen über einen S_d -Wert (Wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke) von größer 1 500 m und gelten als absolut dampfdicht. Aus diesem Grund werden diese Estriche auch gern als Dampfsperren bei erdberührten Fußbodenkonstruktionen eingebaut.

Grundsätzlich ist wie folgt vorzugehen:

- Voraussetzung für die Absperrung eines feuchtigkeitsunempfindlichen und frostfreien Untergrundes mit einer geeigneten dampfbremenden Sperrgrundierung ist der Lastfall – Bodenfeuchte und nicht stauendes Sickerwasser. Für den Lastfall – drückendes und aufstauendes Wasser – sind zwingend geeignete Abdichtungen nach DIN 18195 Teil 6 [26] in die Fußbodenkonstruktion einzubauen. Der Planer muss also im Vorfeld die Boden- und Grundwasserverhältnisse abklären, beispielsweise über die örtlichen Einrichtungen der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung.
- Der S_d -Wert der einzusetzenden Sperrgrundierung muss höher sein als die Summe der S_d -Werte aus den Verlegewerkstoffen und dem Oberbelag. Das bedeutet, Oberbeläge mit einem hohen S_d -Wert erfordern auch Absperrungen mit einem hohen S_d -Wert. Epoxidharzgrundierungen haben beispielsweise in der Regel einen S_d -Wert von ca. 65. Wird auf die Epoxidharzgrundierung 2 mm dick gespachtelt und ein 2 mm dicker PVC-Belag geklebt, beträgt die Summe aus den S_d -Werten Spachtelung plus Kleber plus PVC-Belag gleich 42. Somit wird beim Lastfall Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser kein Feuchteschaden am PVC-Belag und den Verlegewerkstoffen entstehen. Die »Dampfbremse« Sperrgrundierung sorgt dafür, dass der Wasserdampf nicht schneller und intensiver auf die Verlegewerkstoffe und die Bodenbeläge einströmt, als er durch die Verlegewerkstoffe und die Bodenbeläge hindurch diffundieren kann. Unter dieser Prämisse werden Feuchteschäden an der Fußbodenkonstruktion vermieden. Bei der S_d -Wert-Planung muss unbedingt der Verlegewerkstoffhersteller einbezogen werden.

2. Mängel an Untergründen

Er muss vorgeben, wie groß der S_d -Wert seiner Absperrgrundierungen ist. Die niedrigviskosen Reaktionsharzgrundierungen sollten folgende Spezifikationen aufweisen:

- hoher Diffusions-Koeffizient
- kapillarbrechend
- alkalibeständig
- Verarbeitung im zwei Arbeitsgängen über Kreuz

Planungsfehler bei Neu- und Altbauten und deren Folgen

- Die Grundwassersituation, das heißt die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse werden nicht erkundet und bleiben unberücksichtigt.
- Genehmigungsverfahren werden weggelassen.
- Abdichtungen und Dränanlagen werden falsch oder gar nicht geplant oder falsch ausgeführt.
- technische Notwendigkeiten werden aus Kostengründen ignoriert.

Besonders kritisch und anspruchsvoll ist die Fußbodenplanung bei erdberührten Altuntergründen und vor allem dann, wenn auch noch eine Nutzungsänderung erfolgt. Bei Altuntergründen sind in der Regel die erforderlichen Abdichtungen entweder defekt oder nicht vorhanden. Ob beispielsweise ein für Lagerungszwecke eingerichteter Kellerraum in einen Wohn- oder Hobbyraum umgebaut oder eine Lager- und Montagehalle zu einem Bürokomplex umfunktioniert werden soll, ist dabei zweitrangig. Entscheidend sind die Abdichtungs- und Grundwassersituation sowie die Art des Untergrundes, wenn neue Bodenbeläge auf den alten, erdberührten Untergründen zu verlegen sind. Bei neu eingebauten, erdberührten Fußbodenkonstruktionen kann der Bodenleger davon ausgehen, dass fachgerechte Abdichtungen eingebaut sind und so nur eventuell auftretende Restfeuchte abgesperrt werden muss.

Wenn Feuchtigkeit aus dem angrenzenden Erdreich ungehindert durch die Fußbodenkonstruktion aufsteigen kann und so an die Verlegewerkstoffe und die Oberbeläge gelangt, werden folgende Schäden auftreten:

- Blasen- und Beulenbildung in elastischen Bodenbelägen
- Stippnähte in den Bodenbelägen, verbunden mit Stolper- und Unfallgefahr
- Verseifen der Dispersionsklebstoffe, verbunden mit dem Verlust der Klebkraft und der Ablösung der Bodenbeläge
- penetrante Geruchsemissionen in die Raumluft
- Verfärbungen in den Bodenbelägen
- Erweichen und Ablösen der Spachtelmassen
- Aufhebung des Gebrauchs- und Geltungsnutzens des Fußbodens.

Zu den Prüf und Hinweispflichten der Bodenleger bei erdberührten Fußbodenkonstruktionen wird im Kommentar und Erläuterungen VOB DIN 18365 Bodenbelagsarbeiten 7. Neu bearbeitete Auflage 2010 [10] Folgendes ausgeführt:

»Der Auftragnehmer für die Bodenbelagsarbeiten ist nicht verpflichtet zu prüfen, ob die Wände und andere Bauteile genügend trocken sind und ob der Unterboden durch Feuchtegefahr von außen oder durch Restfeuchte aus den Betondecken durch Dampfdruckgefälle in Mitleidenschaft gezogen werden kann. Es obliegt ihm lediglich die Feuchteprüfung des Untergrundes, der zur Aufnahme des Bodenbelages dient.«

Allerdings muss der Auftragnehmer im Falle vorhandener, erdreichberührte Fußbodenkonstruktionen (nicht unterkellerte Räume) den Auftraggeber befragen, ob und inwieweit ordnungsgemäße bzw. normgerechte Abdichtungsmaßnahmen geplant oder ausgeführt wurden. Das Ergebnis der Befragung sollte schriftlich bestätigt werden. Darüber hinaus ist der Auftragnehmer für Bodenbelagsarbeiten in solchen Fällen von anderen Prüf- und Sorgfaltspflichten freigestellt, also zu keinen weiteren Maßnahmen verpflichtet.«



Abb. 26: In neuen Gebäuden ist die Verlegung von Bodenbelägen auf erdberührte Fußbodenkonstruktionen in der Regel unproblematisch

2.9 Korrosionsschäden an Heizungsrohren

Was haben Korrosionsschäden an Heizungsrohren in Fußbodenkonstruktionen mit Bodenbelagsarbeiten zu tun? Einige Bodenleger haben mit dieser Problematik sehr unangenehme Erfahrungen gemacht und dabei waren die Bodenleger nicht ganz unschuldig. Grundsätzlich dürfen die Verlegewerkstoffe nicht in Kontakt mit allen aufgehenden Bauteilen kommen, dazu gehören auch die Heizungsrohre. Deshalb muss der Bodenleger, bevor er mit seinen Arbeiten beginnt, das Vorhandensein von Randdämmstreifen an allen aufgehenden Bauteilen, auch an den Heizungsrohren, und den Überstand der Randdämmstreifen von ca. 10 mm überprüfen. Wenn die Randdämmstreifen bereits bündig mit Oberkante Estrich abgeschnitten wurden, muss der Bodenleger Bedenken anmelden, meinen die Rechtsanwälte.

Man kann aber jeden Bodenleger nur raten, mit seinen Arbeiten nicht eher zu beginnen, bis die entfernten Randdämmstreifen wieder erneuert wurden. Wenn die Randdämmstreifen abgeschnitten wurden, wird zwangsläufig die Spachtelmasse in die Randbereiche aller aufgehenden Bauteile laufen, da kann sich der Bodenleger noch so viel Mühe geben.

Und genau das ist häufig auch bei den Heizungsrohren passiert. Die Spachtelmasse ist zwischen Isolierummantelung und Heizungsrohr gelaufen. Solange das nicht bemerkt wird und auch kein Schaden entsteht, wird niemand reklamieren. Aber es ist einiges passiert. Innerhalb weniger Monate nach den Bodenbelagsarbeiten war folgender Schaden an den Heizungsrohren entstanden: Die Rohre sind korrodiert, es zeigte sich Krustenbildung mit Lochfraß, bevorzugt an Rohrwinkeln oder gebogenen Rohrteilen nahe den Austrittsstellen aus dem Fußboden.

Sachverständige wurden zur Ursachenklärung eingeschaltet. Sie öffneten die kritischen Bereiche und stellten fest, dass in einem Teil dieser Bereiche die Heizungsrohre mit mineralischer Spachtelmasse ummantelt waren. Nun war für die meisten Bauherrn die Ursache gefunden. Denn der Fortlauf der Korrosion wird durch das Angebot von Feuchtigkeit und Sauerstoff bestimmt. Doch ganz so einfach ist die Sache nicht. Die Sachverständigen stellten fest, dass es sich hier in erster Linie um Planungsfehler, aber auch um Ausführungsfehler des Heizungsbauers handelt. Die Begründung lautet wie folgt:

- Es wurde fehlerhaftes Rohrmaterial eingebaut, das keinen ausreichenden Korrosionsschutz besitzt.
- Galvanische Verzinkung bietet nur einen Transport- und Lagerschutz. Rostet beispielsweise ein galvanisch verzinktes Stahlrohr durch den Kontakt mit einer mineralischen Spachtelmasse, dann ist das Rosten die Folge eines mangelhaften Korrosionsschutzes des Stahlrohrs.
- Verantwortlich können aber auch konstruktive Fehler sein, etwa falscher Einsatz von Rohrmanschetten oder anderer fehlender Abdichtungen.
- Korrosionsschäden können auch durch Kontakt des Rohrmaterials mit korrosiv wirkenden Reinigungsmitteln und/oder Baustoffen verursacht werden.

Hier ist eindeutig der Planer gefordert. Der Planer muss geeignetes Rohrmaterial ausschreiben, das den Belastungen durch korrosive Einflüsse standhält, beispielsweise nichtrostender Stahl oder Kupfer. Der Planer muss weiterhin durch konstruktive Maßnahmen dafür sorgen, dass der Kontakt zu korrosionsfördernden Medien verhindert wird, beispielsweise durch geeignete Dichtmanschetten.

Der Heizungsbauer muss Bedenken anmelden, wenn er ein fehlerhaftes Planen erkennt. Baut der Heizungsbauer beispielsweise aus Kostengründen eigenmächtig nur galvanisch verzinktes Stahlrohr ein, muss er diese Reklamation verantworten. In der Regel folgen die Gerichte diesen Argumenten.

Diese Fakten sind jedoch kein Freibrief für den Bodenleger. Der Bodenleger setzt sich dem Vorwurf des fahrlässigen Handelns aus, wenn er feststellt, dass Spachtelmasse zwischen Isolierummantelung und Heizungsrohr laufen kann. Hier könnte das Gericht den Bodenleger mit in Haftung nehmen. Wenn Spachtelmasse zwischen Isolierummantelung und Heizungsrohr läuft, wird der Trittschallschutz beeinträchtigt. Diese Tatsache haben Gerichte zum Anlass genommen den Bodenleger aufzufordern, die Spachtelmasse zwischen Isolierummantelung und Heizungsrohr zu entfernen.

Das würde beispielsweise folgende Vorgehensweise bedeuten. Der Bodenbelag, die Verlegewerkstoffe, der Estrich, die Isolierummantelung und die eingedrungene Spachtelmasse müssten in den betroffenen Bereichen entfernt werden. Die korrodierten Rohre müssten ausgebaut und durch neue Rohre ersetzt werden. Anschließend sind die so entstandenen Fehlstellen fachgerecht wieder zu schließen und ein neuer Bodenbelag zu verlegen – ein enormer Aufwand, der mit hohen Kosten verbunden ist. In dieser Vorgehensweise liegt allerdings die große Chance für den Bodenleger. Da die verrosteten Rohre sowieso erneuert werden müssen, ist es volkswirtschaftlich nicht vertretbar, ein separates Entfernen der Spachtelmasse zu verlangen. Im Zuge der Erneuerung der verrosteten Heizungsrohre wird die eingedrungene Spachtelmasse mit entfernt. Der Rechtsanwalt spricht in einem solchen Fall von den sogenannten »Sowieso-Leistungen« bzw. »Sowieso-Kosten«.

Zusätzlich gilt es zu berücksichtigen, dass es mit sehr geringem Kostenaufwand möglich ist, den Austritt des Heizungsvorlaufs und des Heizungsrücklaufs aus dem Estrich zu verhindern. Die Heizungsindustrie bietet vorgefertigte Montagesätze an, die in die Wand eingelassen werden und dort auf dem Fußboden der Vor- und Rücklauf angeschlossen werden. Im Anschluss daran kommt der Vor- und Rücklauf aus der Wand heraus. Das spart Reinigungskosten bei der täglichen Bodenbelagsunterhaltung und führt auch dazu, dass die Spachtelmasse nicht in Kontakt kommt mit dem Vor- und Rücklauf.



Abb. 27: Korrodiertes Heizungsrohr besonders im gebogenen Bereich



Abb. 28: Die Isolierummantelung wurde bündig mit Oberkante Estrich abgeschnitten. In der Folge ist die Spachtelmasse zwischen Isolierummantelung und Heizungsrohr gelaufen.

3. Schäden aufgrund von Fehlern bei der Untergrundvorbereitung

3.1 Einleitung

Der Vorbereitung des Untergrundes kommt bei der Verlegung von Bodenbelägen eine besondere Bedeutung zu. Nur durch eine fachgerechte Vorbereitung des Untergrundes kann der erforderliche feste Haftverbund zwischen Untergrundoberfläche, Verlegewerkstoffen und Bodenbelägen gewährleistet werden. Grundsätzlich müssen alle Trennschichten (alte Pflegemittel) und labile Zonen (Staub, Sand, Sinterschichten) vom Untergrund entfernt werden. Da nach jeder mechanischen Untergrundvorbehandlung Staub auf dem Untergrund zurückbleibt, müssen die Untergründe gründlich mit einem Industriesauger abgesaugt werden. Der Reststaub ist mit einer geeigneten Grundierung zu binden.

Die mechanische Untergrundvorbehandlung wird durch Kehren, Bürsten, Schleifen, Fräsen und Kugelstrahlen ausgeführt. Beim Kehren wird lose aufliegender Schmutz, Staub und Sand mit einem Besen entfernt. Beim Bürsten wird etwas fester anhaftender Schmutz entfernt, der sich durch Kehren nicht entfernen lässt.

Man unterscheidet bei der Untergrundvorbereitung zwischen Anschleifen und Abschleifen. Mineralische Untergründe sollten grundsätzlich angeschliffen werden, um beispielsweise Schmutz, Sinterschichten und aus der Oberfläche hervortretende Zuschlagstoffe zu entfernen. Durch das Abschleifen werden Trennschichten und labile Estrichrandzonen entfernt. Zur Verbesserung der Schleifwirkung kann auf die Untergrundoberfläche Quarzsand der Körnung von ca. 0,3 bis 0,7 mm eingestreut werden. Dicke Trennschichten sind durch Fräsen zu beseitigen. Durch das Fräsen wird der Untergrund in der Regel sehr stark aufgeraut, was einen höheren Verlegewerkstoffverbrauch zur Folge haben kann. Auch nach dem Kugelstrahlen liegt ein rauer Untergrund vor. Dadurch kann sich der Verbrauch an Verlegewerkstoffen ebenfalls erhöhen. In erster Linie werden flügelgeglättete Betonuntergründe sowie Vakuum-Betondecken kugelgestrahlt.

Alle mechanischen Maßnahmen am Untergrund, wie Bürsten, Schleifen, Fräsen und Kugelstrahlen sind im Vorhinein zu ermitteln und als eigene Position im Leistungsverzeichnis aufzuführen.

3.2 Schäden durch mangelhafte Untergrundvorbereitung

Verunreinigte Oberflächen

Im Kommentar und Erläuterungen VOB DIN 18365-Bodenbelagsarbeiten Stand 2010 [4] heißt es u. a. im Absatz Verunreinigte Oberfläche des Untergrundes, z. B. durch Öl, Wachs, Lacke, Farreste:

»Grundsätzlich sind solche Verschmutzungen auf der Oberfläche des Untergrundes deshalb unzulässig, weil sie eine einwandfreie Haftung (Arretierung) der hierauf zu verarbeitenden Materialien, mithin die gesamte Bodenbelagsarbeit, nachteilig beeinflussen. Dies trifft auch für Lack- und Farreste zu, die leider allzu oft in den Bauvorhaben, weil Malerarbeiten auf ungeschützten Estrichoberflächen ausgeführt werden, anzutreffen sind. Der Behauptung, solche Lack- und Farbschichten würden sich mit Vorstrichmaterialien, Spachtel- und Ausgleichsmassenschichten verbinden, kann – der vorliegenden Erfahrung zufolge – nicht entsprochen werden. In jedem Falle muss bei solchen oder ähnlichen Verschmutzungen der Auftragnehmer für die Bodenbelagsarbeiten beim Auftraggeber schriftlich Bedenken geltend machen. Der Auftragnehmer selbst darf damit rechnen, dass er einen Untergrund vorfindet, den er lediglich mit dem Besen und/oder Staubsauger säubern kann, bevor er mit seinen Untergrundvorbereitungsarbeiten beginnt. Sollen Reinigungsarbeiten am Untergrund durch den Auftragnehmer der Bodenbelagsarbeiten durchgeführt werden, ist dies eine Besondere Leistung und dem Auftragnehmer gesondert zu vergüten. Die Vergütung hierfür sollte vor der Ausführung der Arbeiten vom Auftragnehmer dem Auftraggeber angezeigt werden, um diesbezüglich spätere Differenzen zu vermeiden. Bei mechanischer Reinigung der Untergrundoberfläche ist diese danach abzusaugen. Insoweit fällt auch die Beseitigung von Bauschutt, der sich auf der Oberfläche des Untergrundes befindet, nicht in den Arbeitsbereich des Bodenlegers. Sind die Untergrundoberflächen nicht für die Verlegung der Bodenbeläge freigestellt (aufgeräumt) und ist Bauschutt auf denselben vorhanden, dann ist dies dem Auftraggeber vom Auftragnehmer unverzüglich schriftlich anzuzeigen.«

Besondere Vorsicht ist bei Betonuntergründen geboten, bei denen während der Nutzung Mineralöl eingedrungen ist. Mineralöle haben ein hohes Kriechverhalten. Das bedeutet, trotz intensiver Bearbeitung der Betonoberfläche, beispielsweise durch Kugelstrahlen, dringen die Mineralöle immer wieder an die Betonoberfläche vor und lösen dann Verlegewerkstoffe und Oberbeläge von der Betonoberfläche ab. Eine tiefenwirksame Entölung kann nur durch das Flammstrahlen oder ein Nassverfahren mit Spezialtensiden erfolgen. Die Oberfläche kann dann mit einem speziellen Epoxidharz grundiert werden, ohne dass es zu Ablösungen der Verlegewerkstoffe und der Oberbeläge kommt. Bei mit Mineralölen verschmutzten Estrichen werden in der Regel diese Bereiche ausgebaut und mit Schnellestrichen oder Epoxidharzmörteln geschlossen (siehe Punkt 2.5 Fehlstellen).

Oberflächenbehandlungs- und Pflegemittel

Oberflächenbehandlungs- und Pflegemittel befinden sich beispielsweise auf keramischen Fußbodenfliesen, Nutzestrichen, alten elastischen Bodenbelägen, Parkett, Beschichtungen, Terrazzo- und Natursteinuntergründen. Ihre negative Wirkung bei der Ausführung von Bodenbelagsarbeiten auf diesen Untergründen wird häufig unterschätzt. Werden diese Mittel nicht restlos entfernt, liegen sie als Trennmittel auf der Untergrundoberfläche und verhindern so die erforderliche Haftung der Verlegewerkstoffe und Oberbeläge am Untergrund. Außerdem können sie zu Verfärbungen in den Oberbelägen und zu Geruchsbelästigungen führen. Keramische Fußbodenfliesen beispielsweise sind grundsätzlich mit einem Grundreiniger in Verbindung mit einem schwarzen Pad maschinell zu reinigen. Zur Erhöhung der Oberflächenrauigkeit ist die Fliesenoberfläche mit Schleifpapier mittlerer Körnung anzuschleifen.

Restklebstoffe und Restspachtelmassen

Im Kommentar zur DIN 18365 »Bodenbelagsarbeiten« Stand 2010 [4] heißt es:

»Altuntergründe, wie bereits genutzte Bodenbeläge, Fliesen, Beschichtungen u. a. stellen grundsätzlich keine normgerechten Untergründe dar. Hier sollten Bedenken angemeldet werden. Sollte dennoch ein Bodenbelag darauf verlegt werden, besteht ein erhebliches Risiko. Aus diesem Grund sind eventuell weiterführende Prüfungen und daraus resultierende Maßnahmen notwendig, die bereits im Vorfeld (Planer/Fachplaner) festzulegen sind. Dies gilt sinngemäß auch für alte Spachtelmassen und Klebstoffschichten. Diese sind zu entfernen. Durch evtl. auftretende chemische Wechselwirkungen zwischen Altuntergrund und Neuaufbau können teilweise sehr unangenehme Geruchsbelästigungen entstehen. Zudem kann es zu Haftungsproblemen zwischen den aufzubringenden Materialien kommen. Um den Altuntergrund richtig zu bewerten, muss deshalb bauseits eine Dokumentation der vorliegenden Schichten vorgelegt bzw. eine umfangreiche Analyse veranlasst werden. Dafür hat der Auftraggeber Sorge zu tragen. Bei geplanter Nutzungsänderung ist auch die Tragfähigkeit des zu belegenden Untergrundes durch den Auftraggeber/Planer neu zu bewerten.«

Diese Forderungen im Kommentar zur DIN 18365 »Bodenbelagsarbeiten« sind voll und ganz zu unterstützen, aber sie sind leider nur theoretischer Natur. Dokumentationen der vorliegenden Schichten sowie umfangreiche Analysen bei Altuntergründen werden dem Bodenleger so gut wie nie vorgelegt. Weiterhin ist dringend zu empfehlen, die Tragfähigkeit des Altuntergrundes generell neu zu bewerten und nicht erst bei geplanter Nutzungsänderung. Das Hauptproblem bei den Altuntergründen sind die alten Klebstoffschichten und Spachtelmassenreste. Mit der heute zur Verfügung stehenden Technik können alte Klebstoffschichten und Restspachtelmassen nahezu restlos entfernt werden.

Die Kehrseite dieser Medaille ist die Festigkeit der Altestriche. Als Ergebnis des mechanischen Beseitigens der alten Kleber und Spachtelmassen können die Altestriche in der oberen Estrichrandzone labil, ja sogar über den gesamten Estrichquerschnitt zerstört werden. Die Verarbeiter müssen hier nicht selten Kompromisse eingehen, denn der alte Estrich muss nach den Vorstellungen der Bauherrn/Auftraggeber/Architekten die nächsten Jahrzehnte schadensfrei überstehen.

3. Schäden aufgrund von Fehlern bei der Untergrundvorbereitung

Lassen sich die alten Kleber und Spachtelmassen nicht vollständig entfernen und müssen auf diesen Untergründen Bodenbelagsarbeiten ausgeführt werden, sind folgende Hinweise unbedingt zu beachten:

- Oberbeläge dürfen nicht mit einem neuen Klebstoff direkt auf alte Klebstoffreste geklebt werden. Die Folgen sind in der Regel:
 - Geruchsbelästigungen,
 - Ausdünstungen,
 - durch Wassereinschluss auftretende Blasen und Beulen sowie
 - keine dauerhafte Stuhlrolleneignung.
- Alte Klebstoff- und Spachtelmassenschichten sowie labile Estrichrandzonen, die nicht fest mit dem Untergrund verbunden sind, müssen unbedingt mechanisch entfernt werden.
- Alte Klebstoffe müssen gründlich angeschliffen und abgesaugt werden, nur dann können die für diese Art der Verlegung geeigneten Grundierungen und Spachtelmassen ausreichend fest darauf haften.
- Je dünner die alten Klebstoffsichten sind, umso sicherer ist der Systemaufbau. Dickere Klebstoffsichten vergrößern das Restrisiko beim Überspachteln, besonders beim Überspachteln mit zementären Spachtelmassen.
- Um einen saugfähigen Untergrund für die Neuverlegung zu erzielen sowie Blasen und Beulenbildung zu verhindern, müssen die Altkleber mindestens 2 mm dick überspachtelt werden. Die Spachteldicke darf aber 5 mm nicht überschreiten. Ansonsten kann es aufgrund der geringen Trocknungsspannungen der Spachtelmasse zu Ablösungen in der »Schwachstelle« alter Klebstoff kommen.
- Größtmögliche Sicherheit bietet die Entkopplung des Altuntergrundes mit dem Altkleber vom Neubelag durch den Einbau geeigneter Entkopplungsbahnen oder Entkopplungsschichten.
- Wenn der Fußboden besonderen Beanspruchungen ausgesetzt wird, wie beispielsweise Gabelstapler, Gabelhubwagen, sind grundsätzlich die Altkleber zu entfernen. Mehr als Stuhlrollenbelastung, wie beispielsweise in Büros üblich, hält ein Systemaufbau auf Altkleberresten dauerhaft nicht aus.

Bitumenkleber kann man übrigens leicht an der schwarzen Farbe erkennen. Unterschieden werden weiche und harte Bitumenkleber. Die harte Version dieses Klebers kann mit geeigneten Grundierungen und Spachtelmassen überarbeitet werden, die weichen Bitumenkleber müssen vollständig entfernt werden. Bevor man diese Kleber entfernt muss überprüft werden, ob der vorgefundene schwarze Klebstoff PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) enthält. Da PAK-haltige Kleber gesundheitsschädliche Wirkungen haben, müssen sie aufwändig entsorgt werden. Die Bitumenkleber, mit denen in der DDR Oberbeläge geklebt wurden, enthalten in der Regel kein PAK, da diese Kleber aus Braunkohle bzw. Erdöl hergestellt wurden.

Sulfitablaugekleber gelten als extrem harte und wasserlösliche Klebstoffe. Sie sind gesundheitlich bedenklich und entwickeln mit Dispersionsvorstrichen Geruchsbelästigungen. Diese Kleber müssen mit wasserfreien Reaktionsharzgrundierungen überarbeitet werden.



Abb. 29: Wenn Sulfitablaugekleber fest mit dem Untergrund verbunden sind, können sie mit Reaktionsharzgrundierungen überarbeitet werden



Abb. 30: PAK-haltige Kleber werden aufwändig entfernt



Abb. 31: Durch das Einstreuen von Quarzsand auf den Untergrund lassen sich alte Klebstoffreste besser entfernen

Alte Bodenbeläge

Die Verlegung eines neuen Bodenbelages auf einen vorhandenen Altbelag ist keine DIN-gerechte Verlegung. Diese Art der Verlegung sieht die DIN nicht vor. Trotzdem wird sie häufig von Bauherrn/Auftraggebern/Architekten gefordert. In der Regel funktioniert die Klebung eines neuen Belages auf einen Altbelag.

Wechselwirkungen zwischen dem neuen Belag, dem Altbelag und dem Klebstoff können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Diese Wechselwirkungen können beispielsweise in Form von Geruchsbelästigungen, offenen Nähten, farblichen Veränderungen und im Extremfall von Belagsablösungen auftreten. Bei elastischen Belägen wird sich in jedem Fall das Eindruckverhalten bzw. das Rückstellvermögen ändern. Das bedeutet beispielsweise, sichtbare Eindrücke aufgrund von Belastungen im neuen elastischen Belag bleiben auf Dauer erhalten. Der Verarbeiter muss deshalb Bedenken anmelden und einen Gewährleistungsausschluss vereinbaren.

Das Argument, der alte Bodenbelag lässt sich nicht vom Untergrund entfernen, gehört der Vergangenheit an. Mit der heute zur Verfügung stehenden Technik lassen sich alle alten Bodenbeläge vom Untergrund mechanisch entfernen.

Dielenböden

Gemäß dem Stand der Technik sowie den Empfehlungen der Hersteller der Verlegewerkstoffe ist es ohne Weiteres möglich, Dielenböden nach fachgerechter Untergrundvorbehandlung zu grundieren, zu spachteln und anschließend den Bodenbelag zu kleben. Dieser Aufbau wird seit Jahrzehnten erfolgreich praktiziert. Zu beachten sind in jedem Fall die Hinweise und Verarbeitungsrichtlinien der Verlegewerkstoffhersteller.

Die häufigste Reklamation ist das Abzeichnen der Dielen im Bodenbelag. Ursache für das Abzeichnen der Dielen im Bodenbelag ist das sogenannte Schütteln der Dielen. Unter Schütteln der Dielen versteht man die Schwund- bzw. Quellformen des Holzes durch Feuchtigkeitsaufnahme bzw. -abgabe. Diese Reklamation ist besonders unangenehm, da dadurch sowohl der Geltungs- als auch der Gebrauchsnutzen teilweise erheblich beeinträchtigt wird. Bauherren verlangen nicht selten die vollständige Neuverlegung des Oberbelages. Dieser Schaden ist auch deshalb besonders ärgerlich, da er erst nach einer gewissen Zeit auftritt.

Zur Vermeidung von Reklamationen sollten folgende grundsätzliche Hinweise bei der Verlegung von Oberbelägen auf Dielen unbedingt beachtet werden:

- Unmittelbar vor Beginn der Ausführung der Bodenbelagsarbeiten muss die Holzfeuchte der Dielen überprüft werden. Die Holzfeuchte muss in geschlossenen, beheizten Räumen unmittelbar vor der Verlegung 9 plus/minus 3 % betragen.
- Die Dielen müssen in Nut und Feder verlegt sein.

- Der Dielenuntergrund ist intensiv und fachgerecht vorzubereiten:
 - Kaputte, morsche und faule Dielenbretter sind zu entfernen und durch neue Dielung zu ersetzen.
 - Die Dielung ist nachzuschrauben
 - Die Dielung ist intensiv abzuschleifen und so alle Trennmittel (Farben, Beschichtungen) sowie Verunreinigungen (Bohnerwachs) zu entfernen.
 - Anschließend sind die Dielen mit einem Industriesauger abzusaugen.
- Holzdielenuntergründe sind fachgerecht zu hinterlüften. Die Hinterlüftung kann beispielsweise so ausgeführt werden:
 - Vor den Spachtelarbeiten sind 10 mm dicke Randstreifen an den aufgehenden Wänden zu stellen, die nach dem Erhärten der Spachtelmasse zu entfernen sind.
 - In diesem umlaufenden Randstreifen (in dem sich keine Spachtelmasse befindet) sind in einem Abstand von ca. 6 bis 10 cm Löcher mit einem Durchmesser von ca. 6 bis 8 mm durch die Dielen zu bohren.
 - Es müssen in jedem Fall Sockelleisten mit Hinterlüftung eingebaut werden.

Knarr- und Quietschgeräusche der Dielen werden durch das Nachschrauben der Dielen beseitigt. Das gelingt auch fast immer. Ab und zu werden Knarr- und Quietschgeräusche reklamiert, die sich nach Jahren der Nutzung des Fußbodens wieder einstellen.

Im Streitfall ist die vertragsrechtliche Situation beispielsweise so: Wenn der Bodenleger das Knarren und Quietschen am Dielenboden beseitigt hat, so ist er nicht verantwortlich dafür, wenn sich im Nachhinein dieses Knarren und Quietschen des Unterbodens bemerkbar macht. Für den Bodenleger gilt der Zustand des Untergrundes zum Zeitpunkt seiner Arbeitsmaßnahme. Für Vorleistungen, die sich später als verdeckte Mängel bemerkbar machen, ist der Bodenleger nicht verantwortlich.

Auf Dielenböden kann man aber auch geeignete dimensionsstabile Trennlagen lose verlegen sowie geeignete Dämmunterlagen fest verkleben. Diese dimensionsstabilen Trennlagen werden von nahezu allen Verlegewerkstoffherstellern angeboten. Die Trennlagen werden lose auf den Dielenuntergrund aufgelegt und der Oberbelag nach Herstellervorschrift auf die Trennlage fest verklebt. Voraussetzung ist natürlich, dass der Dielenuntergrund entsprechend planeben ist und keine hoch-tief-Strukturen besitzt. Diese Trennlagen haben den Vorteil, dass der Dielenuntergrund nicht beschädigt wird und der Verarbeiter keine Leistungen am Dielenuntergrund erbringen muss. Diese Verlegemethode hat allerdings auch den Nachteil, dass sich nach einer gewissen Zeit der Nutzung der Dielenboden im Oberbelag abzeichnen kann. Es kann also durchaus passieren, dass sich beispielsweise die Dielen nach zwei Jahren im neu verlegten CV-Belag auf Trennlage abzeichnen. Auf diese Tatsache muss der Verarbeiter den Bauherrn im Vorfeld hinweisen und sein Einverständnis einholen.

3. Schäden aufgrund von Fehlern bei der Untergrundvorbereitung

Die Verlegewerkstoffhersteller bieten in der Regel Dämmunterlagen an, die man direkt auf einen fachgerecht vorbereiteten Dielenuntergrund aufkleben kann. Das setzt voraus, dass der Dielenuntergrund ausreichend planeben ist und sämtliche Trennmittel, wie Versiegelungen, Öle, Wachse, Verschmutzungen usw. mechanisch durch intensives Abschleifen beseitigt wurden. Auf diese Dämmunterlagen kann man dann nahezu alle elastischen und textilen Beläge fest verkleben. Die Herstellervorschriften sind hier unbedingt zu beachten.



Abb. 32: Geschüttelte Dielen zeichnen sich im elastischen Belag ab



Abb. 33: Dielenböden müssen bei der Verlegung mit Oberbelag hinterlüftet werden

Holzwerkstoffplatten

Bei der Verlegung von Bodenbelägen auf Holzwerkstoffplatten sind unbedingt die Hinweise der Hersteller der Holzwerkstoffplatten, der Verlegewerkstoffhersteller sowie die Erläuterungen im TKB-Merkblatt 10 »Holzwerkstoffplatten als Verlegeuntergrund« Stand September 2009 [27] zu beachten. Grundsätzlich dürfen beispielsweise für Bodenbelagsarbeiten nur OSB/2 bis OSB/4 Platten verwendet werden, deren Oberflächen frei von haftungsmindernden Schichten sind. Reaktionsgrundierungen bieten immer die größere Sicherheit, besonders bei OSB-Platten.

Bei der Verlegung von PVC-, CV- Design- und Kautschukbelägen, also bei allen elastischen Belägen, sollte grundsätzlich grundiert und gespachtelt werden, beispielsweise um sich durchzeichnende Stoßfugen zu vermeiden. Zur flächigen Spachtelung sollten ausschließlich spannungsarme Spachtelmassen verwendet werden, wie Calciumsulfat-, Reaktionsharz- und Dispersionsspachtelmassen.

Werden Holzwerkstoffplatten einer sehr intensiven Wärmebelastung ausgesetzt, kommt es zur Fugenbildung zwischen diesen Platten. In deren Folge entstehen Blasen und Beulen im Belag, im Extremfall zerreißen die dabei entstehenden Spannungskräfte die Spachtelmasse und den Oberbelag. Hier ist der Planer gefordert, der ebenfalls bei der Planung die Herstellerhinweise berücksichtigen muss.

Bei der Untergrundvorbereitung sind bei diesen Untergründen folgende Schwerpunkte besonders zu beachten.

- Bei verlegten Spanplattenböden ist zu prüfen, ob die Fugen zwischen den Spanplatten offen sind. Alle offenen Fugen sollten mit wasserfreien Reaktionsharzen geschlossen werden. In die nicht geschlossenen Fugen und nicht imprägnierten Flanken kann Wasser aus der Dispersionsgrundierung eindringen und die Spanplatten in den Fugenbereichen zum Aufquellen und konkaven Aufstellungen veranlassen. Diese Fugenbereiche zeichnen sich dann als Plattenstöße im Oberbelag ab und führen zu unangenehmen optischen Reklamationen.
- Die Überstände im Stoßbereich von Spanplatten und OSB-Platten sind vor der Verlegung von elastischen Bodenbelägen durch Abschleifen zu beseitigen, um das Abzeichnen der Plattenstöße im Oberbelag zu verhindern.
- Die Oberfläche von Spanplatten und OSB-Platten müssen frei von haftungsmindernden Schichten sein. Hier sind die Hinweise zur Art der verwendeten Oberflächenbehandlung des Plattenherstellers zu beachten.

3. Schäden aufgrund von Fehlern bei der Untergrundvorbereitung

Abb. 34: Bei extremer Wärmeverbelastung, in diesem Fall von unten, kommt es zur Fugenbildung zwischen den Holzwerkstoffplatten. Als Folge platzt die Spachtelmasse in diesem Bereich ab und im Oberbelag entstehen Blasen und Beulen



3.3 Fehler beim Grundieren der Untergründe

Gemäß Kommentar zur DIN 18365 »Bodenbelagsarbeiten« Stand 2010 [4] müssen sich alle Vorstriche, Spachtel- und Ausgleichsmassen fest und dauerhaft mit dem Untergrund verbinden. Sie dürfen den Untergrund, den Klebstoff und den Bodenbelag nicht nachteilig beeinflussen und müssen für den jeweiligen Verwendungszweck geeignet sein. Weiterhin wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass Grundierungen bzw. Vorstriche zur Untergrundvorbereitung und zur Verlegung von Oberbelägen notwendig sind. Vorstriche/Grundierungen müssen so beschaffen sein, dass sie auf den Untergrundoberflächen keine Ausblühungen hervorrufen, die zu einer Trennschicht zwischen Untergrundoberfläche und den Verlegewerkstoffen und so zu Schäden/ Mängeln am Oberbelag führen.

Vorstriche/Grundierungen können eingesetzt werden:

- zur Reduzierung der Saugfähigkeit des Untergrundes
- zur Bindung von Reststaub
- zum Schutz des Untergrundes gegen Feuchtigkeit aus den Verlegewerkstoffen
- zur Verbesserung der Benetzung
- als Haftbrücke, vor allem auf dichten und glatten Untergründen
- spezielle Vorstriche/Grundierungen dienen zur Absperrung von Oberflächen- und Untergrundfeuchten sowie zur Verfestigung der obersten Estrichrandzone.

Vorstriche werden eingeteilt in:

- Dispersions-Vorstriche
- Lösemittel-Vorstriche
- Reaktionsharz-Vorstriche

Im TKB-Merkblatt 9 »Technische Beschreibung und Verarbeitung von Bodenspachtelmassen« Stand April 2008 [28] wird unmissverständlich gefordert, dass Untergründe grundsätzlich zu grundieren sind und das das Grundieren eine Besondere Leistung darstellt. Spachtelmassen, die keine Grundierung benötigen, müssen vom Hersteller besonders ausgewiesen sein.

Es kommt immer wieder vor, dass Bauherrn und Architekten vom Bodenleger fordern, dass der Untergrund beispielsweise aus Kostengründen nicht grundiert werden soll. In einem solchen Fall kommt es in der Regel zu unangenehmen Auseinandersetzungen, an deren Ende der Bodenleger zwingend schriftlich Bedenken anmelden und den Bauherrn/Architekt auf die aus einer solchen Vorgehensweise folgenden Schäden und Mängel hinweisen muss.

Dispersions-Vorstriche

Dispersions-Vorstriche werden auf saugfähigen Untergründen vor allem zur Regulierung der Saugfähigkeit eingesetzt. Auf nicht saugfähigen Untergründen dienen sie als Haftvermittler und sind deshalb hier filmbildend eingestellt. In beiden Fällen entwickeln die Dispersions-Vorstriche ihre bautechnischen Eigenschaften durch das Entweichen des »Lösemittels« Wasser in die Raumluft. Ein Teil der Wasseraufnahme erfolgt bei saugfähigen Untergründen durch den mineralischen Estrich.

■ Trocknungszeit

Von der Luftfeuchtigkeit und der Raumtemperatur hängt es ab, wie schnell bzw. wie langsam das Wasser aus dem Dispersions-Vorstrich in die Raumluft entweichen kann. Mit steigender Temperatur und sinkender Luftfeuchtigkeit wird die Trocknungszeit verkürzt, bei entgegengesetzten Klimaveränderungen und nicht saugfähigen Untergründen entsprechend verlängert.

Trocknet der Dispersionsvorstrich zu schnell, kann die Saugfähigkeit mineralischer Estriche nicht mehr reguliert werden. Das Anmachwasser aus der Spachtelmasse schlägt in den stark saugfähigen Untergrund weg und steht somit nicht mehr als »Verlaufsmittel« und zur Auskristallisation der zementären Inhaltsstoffe zur Verfügung. Das trifft übrigens auch auf zu stark verdünnte Dispersionsvorstriche zu.

Die negativen Folgen sind:

- Die Spachtelmassen haben nach der Durchtrocknung Kellenschläge und Verlaufsstörungen in der Oberfläche.
- Die Spachtelmassen zeigen verstärkt Absandungen und offene Poren und weisen häufig wesentlich geringere Endfestigkeiten auf.
- Zu stark abgetrocknete, aber auch noch zu feuchte Dispersionsvorstriche erreichen nicht bzw. nicht im vollen Umfang die bautechnisch zugesicherten Eigenschaften wie beispielsweise die Regulierung der Saugfähigkeit, die Bindung restlicher Staubmengen, die Verbesserung der Benetzung sowie die Erhöhung der Verbundfestigkeit.

Der Bodenleger muss die nach Herstellerangaben vorgegebene Trocknungszeit von Dispersionsvorstrichen auf Calciumsulfat-/Calciumsulfatfließestrichen einhalten. Grund ist die soge-

3. Schäden aufgrund von Fehlern bei der Untergrundvorbereitung

nannte Ettringitbildung. Beim Unterschreiten der Trocknungszeit kommt es an der Grenzfläche zwischen der zementären Spachtelung und dem Calciumsulfat-/Calciumsulfatfließestrich durch die überhöhte Feuchte aus dem Dispersionsvorstrich zur Ettringitbildung. Dieses Salz nimmt bei der Kristallbildung gegenüber den Ausgangsstoffen ein etwa achtmal so großes Volumen ein und löst dadurch eine enorme Treibwirkung aus. Die Folge dieser Treibwirkung ist das Abplatzen der zementären Spachtelmasse vom Calciumsulfat-/Calciumsulfatfließestrich.

Lange Trocknungszeiten kann man allerdings vermeiden, wenn man auf Calciumsulfat-/Calciumsulfatfließestrich mit einer Gipsspachtelmasse spachtelt. In einem solchen Fall kann unmittelbar nach dem Auftragen der Dispersionsgrundierung gespachtelt werden.

Die vom Hersteller vorgegebene Trocknungszeit von filmbildenden Dispersionsgrundierungen ist besonders auf dichten Untergründen und alten Klebstoffresten einzuhalten, damit sich ein stabiler Haftfilm ausbilden kann, der den festen Verbund zwischen Untergrund und Spachtelmasse gewährleistet. Liegt die Filmbildung der Grundierung und damit die Wasser- und Alkalibeständigkeit des Haftfilmes zum Zeitpunkt der Spachtelarbeiten noch nicht vor, wird die Grundierung aufgelöst und es kommt zur Abplatzung der Spachtelmasse.

Mischungsverhältnis und Auftragsmenge

Dispersionsgrundierungen werden in der Regel als Konzentrate hergestellt. Diese Konzentrate sind gemäß den Herstellerangaben für die verschiedenen Untergründe in einem bestimmten Verhältnis mit Wasser zu verdünnen. Auch die Auftragsmenge richtet sich nach den Herstellerangaben, Pfützenbildung, also zu dicker Auftrag, ist unbedingt zu vermeiden. Dicke Lammfellwalzen bringen häufig zu viel Material auf den Untergrund, kurzflorige Walzen sind hier besser. Werden Dispersionsgrundierungen zu dick und falsch verdünnt auf den Untergrund aufgetragen, kommt es zu Pfützenbildungen.

Beim Trocknen der so aufgetragenen Grundierung bildet sich oberflächlich auf dem Dispersionsvorstrich ein Häutchen, das die durchgehende Trocknung der Grundierung verhindert. Die Grundierung bleibt unter dieser Haut weich und elastisch. Durch die Trocknungsspannungen der Spachtelmasse kommt es zum Kohäsionsbruch innerhalb der Grundierung.

Wenn ein poröser Untergrund nur unzureichend grundiert wird, tritt aus den offenen Estrichporen Luft aus. Diese Luft diffundiert in und durch die aufgetragene Spachtelmasse und führt zur Blasen- und Narbenbildung in der Spachtelmasse. Dieser Mangel kann nur durch ein zweites Grundieren und Spachteln beseitigt werden. Poröse Untergründe müssen immer ausreichend grundiert werden, notfalls sogar zweimal oder sogar dreimal. Die Grundierung muss dann vollständig durchtrocknen.

Wird eine neue Spachtelmasse auf eine vorhandene Spachtelmasse aufgetragen und wird dabei mit einem Dispersionsvorstrich zwischengrundiert, muss diese Grundierung so aufgetragen werden, dass eine Filmbildung ausgeschlossen wird. Ansonsten wird es auch hier zu einem Kohäsionsbruch innerhalb der Grundierung kommen.

Einsatz auf wasserlöslichen Klebstoffsichten

Werden wasserlösliche Klebstoffsichten, wie beispielsweise Sulfitablaugekleber, mit Dispersionsvorstrichen grundiert, kommt es in der Regel zu Ablösungen und Rissbildungen der darauf aufgebrachten Spachtelmasse. Es entsteht ein Anlösen der wasserlöslichen Klebstoffsicht bedingt durch den Wassereintrag aus dem Dispersionsvorstrich bzw. der Spachtelmasse. Um diesen Schaden zu verhindern gibt es zwei Möglichkeiten:

- Die wasserlösliche Klebstoffsicht wird restlos mechanisch entfernt.
- Wasserlösliche Klebstoffsichten werden mit einer wasser- und lösemittelfreien Reaktionsharzgrundierung abgesperrt, wobei diese Grundierungen die wasserlöslichen Klebstoffsichten vollständig einschließen müssen.

Lösemittel-Vorstriche

Diese Vorstriche werden auf Basis von Polychloropren mit einem hohen Anteil an explosiven Lösemitteln hergestellt. Sie entwickeln ihre bautechnischen Eigenschaften durch die Verdunstung dieser Lösemittel. Diese Vorstriche sind Filmbildner und dienen als Haftbrücke vor allem auf nichtsaugenden Untergründen, wie Terrazzo, Keramik, Steinfliesen, Magnesit- und Steinholzestrichen.

Nach den Technischen Regeln für Gefahrenstoffe – TRGS 610 – sind alle Handwerker gehalten, den Einsatz von lösemittelhaltigen Vorstrichen und Klebstoffen auf ihre technische Notwendigkeit zu überprüfen und nach Möglichkeit zu vermeiden, d. h. durch lösemittelfreie Produkte zu ersetzen. Diese Vorstriche spielen in der Fußbodentechnik heute keine Rolle mehr.

Reaktionsharz-Vorstriche

Diese Vorstriche werden im Bodenbereich vorrangig für hohe Beanspruchungen, zur Verfestigung der Estrichoberflächen, als Haftbrücke für kritische Untergründe und als Dampfdiffusionsbremse eingesetzt. Sie werden als Dispersioen oder lösemittelfreie Flüssigharze angeboten. Man unterscheidet ein- und zweikomponentige Reaktionsharz-Vorstriche. Einkomponentige Reaktionsharze entwickeln ihre Festigkeiten durch Reaktion mit der Feuchte aus der Raumluft und der Spachtelmasse. Zweikomponentige Reaktionsharz-Vorstriche müssen nach Herstellerangaben gemischt werden und entwickeln ihre bautechnischen Eigenschaften durch die chemische Reaktion der Bestandteile Harz und Härter.

Fehler und spätere Mängel ergeben sich aus folgenden Problemen:

Mischfehler

Die Hersteller liefern die beiden Komponenten des Reaktionsharzes im richtigen Verhältnis in abgestimmten Gebinden. Eine vollständige homogene Durchmischung in den Randzonen und im Bodenbereich der Gebinde ist schwierig. Deshalb sollte ein Umleeren in ein zweites,

3. Schäden aufgrund von Fehlern bei der Untergrundvorbereitung

sauberes Gebinde erfolgen. In einem neuen Mischvorgang wird das unvermischt Material aus den Randbereichen eingemischt. So können Mischfehler wirkungsvoll vermieden werden.

Es empfiehlt sich übrigens, immer komplette Gebinde zu verarbeiten. Soll eine Teilentnahme erfolgen, muss das richtige Verhältnis durch Abwiegen der einzelnen Komponenten eingestellt werden.

Verarbeitungsfehler

Nach dem Anmischen muss die Mischung sofort verarbeitet werden. Dadurch wird beispielsweise eine Erhitzung oder sogar Überhitzung der Mischung vermieden.

Einkomponentige Polyurethangrundierungen dürfen nur sehr dünn und gleichmäßig aufgetragen werden. Je nach Einsatz sind zwei oder mehrere Aufträge erforderlich. Jeder Auftrag muss vor dem nächsten Auftrag vollständig durchgehärtet sein. Werden einkomponentige Polyurethangrundierungen zu dick aufgetragen, kommt es bedingt durch die Entstehung von Kohlendioxid zum Aufschäumen und zur Blasenbildung innerhalb der Grundierung. Dadurch verliert diese Grundierung ihre Festigkeit, muss vom Untergrund vollständig entfernt und erneuert werden.

Generell muss nach dem Grundieren mit einer Reaktionsharzgrundierung die Direktverklebung von Bodenbelägen je nach Herstellerangaben in einer bestimmten Zeit erfolgen. In der Regel liegt die vorgegebene Zeit zwischen 24 und 48 Stunden. Werden diese Zeiten überschritten, kommt es zu Haftungsproblemen oder Störungen der darauf eingesetzten Reaktionsharzklebstoffe, verbunden mit Belagsablösungen vom Untergrund. Vor der schadensfreien Direktklebung von Bodenbelägen nach einer 48-stündigen Reaktionszeit der Grundierung ist die ausgehärtete Reaktionsharzgrundierung mit einer schwarzen Padscheibe oder einen feinen Körnung anzuschleifen und anschließend mit einem Industriesauger absaugen.

Als Haftbrücke zur Spachtelmasse werden zum Abstreuen frisch aufgetragener Epoxidharzgrundierungen feuertrockener Quarzsand der Körnungen zwischen 0,6 bis 1,2 mm sowie bei frisch aufgetragenen Polyurethangrundierungen feinere Körnungen im Bereich von 0,3 bis 0,8 mm verwendet. Durch die Verwendung eines feineren Quarzsandes versinkt dieser in der Reaktionsharzgrundierung und kann so keine Verbundhaftung zur Spachtelmasse herstellen. Reaktionsharzgrundierungen sind im Überschuss bis zur vollständigen Sättigung abzusanden. Der Quarzsandverbrauch liegt bei ca. 2 bis 3 kg pro m². Der nicht fest im Reaktionsharz verankerte Quarzsand ist nach der Durchhärtung der Grundierung mit einem Industriesauger abzusaugen. Wird zu wenig Quarzsand eingestreut, kann ebenfalls keine ausreichende Verbundhaftung zur Spachtelmasse hergestellt werden.

Um eine Feuchtesperre auf feuchtigkeitsunempfindlichen Untergründen zu erreichen muss die Grundierung in einer bestimmten Mindestmenge aufgetragen werden. Nur dann wird eine geschlossene, kapillarbrechende Schicht ausgebildet. Weiterhin ist wichtig zu beachten, dass beim ersten Auftrag kein Quarzsand eingestreut wird, um zu gewährleisten, dass eine geschlossene Reaktionsharzsicht vorliegt. Nur wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, werden keine Schäden aufgrund von Feuchtigkeitseinwirkung aus dem Untergrund auftreten.

Verarbeitungszeit/Verarbeitungstemperatur

Durch die chemische Reaktion haben diese Vorstriche nur eine begrenzte Verarbeitungszeit. Die Verarbeitungstemperaturen auf der Baustelle spielen eine ganz entscheidende Rolle, die Verarbeitungszeiten in den technischen Merkblättern beziehen sich auf die Normtemperatur von 20 °C.

Bei höheren Temperaturen wird die Verarbeitungszeit erheblich verkürzt, da diese Vorstriche chemisch exotherm reagieren. Das bedeutet, die Reaktionsharz-Vorstriche entwickeln bei der chemischen Reaktion zusätzlich Wärme und reagieren mit zunehmender Temperatur immer schneller. Werden die vorgegebenen Verarbeitungszeiten überschritten, können die Reaktionsharz-Vorstriche die erwartete Wirkung nicht erzielen. Deshalb müssen diese Vorstriche besonders im Sommer bis zur Verarbeitung kühl gelagert werden.

Bei Reaktionsharz-Vorstrichen finden bei Raumluft- und Bodentemperaturen unter 10 °Celsius meist keine chemischen Reaktionen mehr statt. Der Vorstrich liegt dann als klebriger Film auf dem Untergrund und entwickelt nicht die erwarteten bautechnischen Eigenschaften. Diesen klebrigen Film kann man ähnlich der Haut nach einem Sonnenbrand vom Untergrund abziehen. Auf diesen klebrigen Vorstrichfilm darf auf keinen Fall gespachtelt oder geklebt werden, da dieser Film eine Trennschicht zwischen Untergrund und der Spachtelmasse bzw. dem Oberbelag bildet, die die erforderliche Anbindung an den Untergrund verhindert. Besonders im Winter aber auch im Sommer sind die Reaktionsharze so zu temperieren, dass die chemische Reaktion zwischen Harz und Härter sowie Grundierung und Umgebungsfeuchte ablaufen kann.

Einkomponentige Polyurethangrundierungen erhärten beispielsweise durch die Reaktion mit Wasser aus der Umgebung unter Bildung von gasförmigem Kohlendioxid aus. Dadurch muss bei diesen Grundierungen zwingend ein Mindestfeuchtegehalt in der Luft von ca. 40% relative Luftfeuchte vorhanden sein. Ansonsten gelten auch hier die gleichen Rahmenbedingungen beim Raumklima wie bei den zweikomponentigen Reaktionsharz-Vorstrichen.

Verfestigung der Untergrundoberflächen

Epoxidharz-Grundierungen aus Flüssigharzen werden zur Verfestigung von Untergrundoberflächen eingesetzt. Eine Verfestigung kann vor allem bei staubenden und wundgelaufenen Estrichen erreicht werden. Verfestigungen der oberen Estrichrandzonen können durch diese Vorstriche nicht bzw. nur sehr begrenzt erreicht werden.

Bei unzureichenden Festigkeiten dieser Estrichrandzonen hilft in der Regel nur eine intensive mechanische Untergrundvorbehandlung.

Saugfähigkeit der Untergründe

Als Saugfähigkeit bezeichnet man im Allgemeinen die Eigenschaft von festen Stoffen, Flüssigkeiten innerhalb eines bestimmten Zeitraums und in unterschiedlichen Mengen aufzunehmen. Die Saugfähigkeit der verschiedenen Untergründe bzw. ihre Berücksichtigung beim Aufbau der nachfolgenden Spachtel- und Klebearbeiten hat einen enormen Einfluss auf die Stabilität

3. Schäden aufgrund von Fehlern bei der Untergrundvorbereitung

der Bodenbelagsverlegung. Werden beispielsweise vom Bodenleger hohe Saugfähigkeiten und unterschiedlich stark saugende Teilflächen des Untergrundes nicht beachtet, kann es einerseits zu gravierenden Fußbodenschäden, aber auch zu erheblichen Zusatzkosten kommen.

Hohe Saugfähigkeiten erfordern immer einen teilweise erheblichen Mehrverbrauch an Grundierung, als im Angebot vorgesehen. Deshalb wird von den Verlegewerkstoffherstellern immer wieder gefordert, Probeflächen anzulegen und so den tatsächlichen Verbrauch an Grundierung auf der Baustelle zu ermitteln. Der Mehrverbrauch ist dem Auftraggeber vor der Ausführung der Bodenbelagsarbeiten anzuzeigen. Häufig ist ein mehrmaliges Grundieren des Untergrundes erforderlich, um Schäden an den nachfolgenden Arbeiten zu verhindern. Dazu ein Negativbeispiel:

In einem größeren Objekt musste die Oberfläche eines älteren Anhydritestrichs verfestigt werden. Dazu wurde eine Epoxidharzgrundierung einmal mit einer Lammfellrolle aufgetragen und mit Quarzsand in den frischen Auftrag abgestreut. Am nächsten Tag lag der Quarzsand lose auf etwa 80 % der Estrichoberfläche und ließ sich problemlos zusammenkehren. Die Saugfähigkeit des Anhydritestrichs war an diesen Stellen so groß, dass der Untergrund selbst die relativ dickflüssige Epoxidharzgrundierung aufgesogen hatte. Ein zweiter Epoxydharzauftrag war notwendig, um den Quarzsand am Ende doch noch zu binden und die Oberflächen entsprechend den Erfordernissen ausreichend zu verfestigen. Der zweite Epoxydharzauftrag war im Angebot nicht vorgesehen. Bei einer Fußbodenfläche von über 10 000 m² kann man sich leicht vorstellen, zu welchen Auseinandersetzungen dieser zusätzliche zweite Auftrag unter dem Gesichtspunkt Kosten mit dem Auftraggeber geführt hat.



Abb. 35: Die Auswirkungen von Fehlern beim Grundieren sollte der Bodenleger nicht unterschätzen

3.4 Fehler beim Spachteln mit mineralischen Spachtelmassen

Einleitung

Grundsätzlich steht und fällt eine fachgerechte Ausführung von Bodenbelagsarbeiten mit der Vorbereitung des Untergrundes und den verwendeten Grundierungen und Spachtelmassen. Die richtige Auswahl, vor allem aber die bestimmungsgemäße Handhabung und Verarbeitung der eingesetzten Produkte sind Garanten für die schadensfreie Ausführung der Oberbelagsarbeiten. Im TKB-Merkblatt 9 Stand April 2008 [28] sowie in den Technischen Merkblättern der Verlegewerkstoffhersteller werden sehr ausführlich die Verarbeitung und die Technik der Grundierungen und Spachtelmassen beschrieben. Trotzdem werden gerade auf der Baustelle immer wieder Fehler gemacht, die zu sehr ärgerlichen Schäden und den damit verbundenen Streitigkeiten führen. Bei den mineralischen Spachtelmassen, also zementären Spachtelmassen, sowie Gipsspachtelmassen, stehen vor allem die nachfolgenden Probleme im Mittelpunkt, mit denen nahezu jeder Bodenleger schon konfrontiert worden ist.

Wichtig ist es aber für jeden Verarbeiter, auch die Hintergründe und Ursachen zu kennen. Spekulationen und Mutmaßungen können besonders dann zu bösen Überraschungen führen, wenn Sachverständige eingeschaltet werden und die Wahrheit ans Licht kommt. Die Kosten für den Sachverständigen kann man sich nur durch Wissen und Einsicht sparen. Deshalb sollen vorab kurz die wichtigsten Punkte beim Umgang mit mineralischen Spachtelmassen aufgezeigt werden.

Im TKB-Merkblatt 9 »Technische Beschreibung und Verarbeitung von Bodenspachtelmassen« Stand April 2008 [28] heißt es u.a.:

»Absatz 3. Zweck der Spachtelmassen

Selbstverlaufende Spachtelmassen dienen typischerweise zum großflächigen Spachteln, Ausgleichen und Nivellieren von Rohoberflächen (Neu- und Altuntergründe) oder zur Vergleichsmäßigung der Saugfähigkeit des Untergrundes vor der Verwendung von wässrigen Dispersionsklebstoffen.

Standfeste Spachtelmassen dienen zum Anspachteln, zum Erstellen von Gefälleflächen, zum Ausgleichen grober Unebenheiten sowie zum Füllen und Reparieren von Löchern, Rissen und Schadstellen.

Mit Spachtelmassen können im Schichtaufbau eines Fußbodens u. a. folgende Eigenschaften der damit behandelten Rohoberfläche gezielt beeinflusst werden:

- *Gleichmäßigkeit,*
- *Ebenheit,*
- *Saugfähigkeit,*
- *Festigkeit,*
- *Haftfähigkeit.*

3. Schäden aufgrund von Fehlern bei der Untergrundvorbereitung

Die Spachtelschicht wird damit für den Boden-, Parkett- und Fliesenleger zur wichtigen Schnittstelle zu bauseits vorliegenden Rohoberflächen.

Absatz 4.4.3 Mindestschichtdicke

»Vollflächig aufgebrachte Spachtelschichten müssen je nach Untergrund und Anforderung an jeder Stelle folgende Mindestschichtdicken aufweisen:

- zur Eignung für Stuhlrollen nach DIN EN 12529: 1,0 mm
- bei dichten Untergründen (z. B. Gussasphalt): 1,5 mm
- für Dispersionsklebstoffe zwischen dichtem Belag und dichtem Untergrund: 2,0 mm

Beim Einhalten der Mindestschichtdicken sind die Ebenheitstoleranzen entsprechend DIN 18202 zu berücksichtigen.

Ein Unterschreiten der Mindestschichtdicken kann bei nutzungsgerechter Belastung zur Zerstörung der Spachtelschicht führen.

Die Wasseraufnahmekapazität einer Spachtelschicht hängt direkt von deren Dicke ab. Bei zu geringer Schichtdicke, z. B. auf dichtem Untergrund und unter dichtem Belag, kann das Abbinden und Trocknen von wasserbasierten Dispersionsklebstoffen in nachteiliger Weise verzögert bzw. überhaupt verhindert werden.«

Die Erfahrungen aus der Praxis haben gezeigt, dass auf nicht saugfähigen Untergründen, wie beispielsweise Gussasphalt oder Reaktionsharzgrundierungen, eine mindestens 3 mm dicke Spachtelung die größte Sicherheit bietet. Bei der Verlegung von Kautschukbelägen auf nicht saugfähigen Untergründen sollte grundsätzlich 3 mm dick gespachtelt werden.

Wird auf Gussasphalt und Reaktionsharzgrundierungen nicht oder nicht ausreichend dick gespachtelt, kann es zu Geruchsbelästigungen, Flecken im Oberbelag, Verhinderung der Stuhlrolleneignung sowie zum Erweichen und Ablösen der zu dünn gespachtelten Flächen kommen. Die abgelösten Spachtelmassenschollen zeichnen sich im Belag ab und können eine allmähliche Zerstörung des Oberbelages bewirken.

Bodenbeläge und hier besonders elastische Bodenbeläge, erfordern zur Erreichung einer guten Benetzung der Rückseite das Einlegen des Belages ins nasse Klebstoffbett. Auf diese Weise wird eine relativ große Menge Feuchtigkeit unterhalb des Belages eingeschlossen. Durch längere Einwirkung des eingeschlossenen Wassers auf die Estrichrandzone, besonders bei Calciumsulfatestrichen, gipsgebundenen Trockenestrichen, Span- und OSB-Platten, kann es zur Beeinträchtigung der Untergrundoberfläche und damit zu Ablöseeffekten des Bodenbelages kommen. Das wird durch den Feuchtepuffer »Spachtelmasse« verhindert, von dem die Restfeuchte aus dem erhärtenden Dispersionsklebstoff schadensfrei aufgenommen wird.

Durch eine 2 mm dicke Spachtelung wird im Gegensatz zu zahlreichen Estrichoberflächen ein gleichmäßig saugfähiger Untergrund erzielt. In diesem können sich die geeigneten Dispersionskleber auch gleichmäßig sehr gut verkrallen und somit eine dauerhaft sichere, vollflächige

Festigkeit der Verklebung gewährleisten. Die 2 mm dicke Spachtelung garantiert weiterhin die erforderliche Stuhlrolleneignung des Systems »Vorstrich/Spachtelmasse/ Kleber/Bodenbelag« für Stuhlrollen gemäß DIN EN 12529:1999-5 [29]. Das Spachteln verbessert in jedem Fall sowohl die Ebenheit als auch die Festigkeit der Estrichoberfläche.

Ebenheit und Kellenschläge

Die Einhaltung der Grenzwerte von Ebenheitsabweichungen, wie sie in der DIN 18202 gefordert werden, stellt heutzutage für den Bodenleger keine besondere Herausforderung mehr dar. Hier gibt es in der Regel die wenigsten Beanstandungen. Kommt es zu Beanstandungen und Streitigkeiten bei Kellenschlägen in der fertigen Fußbodenoberfläche, zitieren die Bodenleger gern die Aussagen aus der DIN 18202.

Nach Auffassung der meisten Sachverständigen können sich die Handwerker aus Reklamationen von sichtbaren Kellenschlägen nicht mit dem Hinweis auf die DIN 18202 oder DIN 18365 oder die BSR-Richtlinie herausreden (siehe Punkt 2.3 Maßtoleranzen und Ebenheiten). Nach Meinung der Sachverständigen ist das Erstellen von Fußbodenflächen mit einer topfebenen Oberfläche ohne jegliche Kellenschläge keine spezielle Leistung, sondern gehört zum Standard der Fußbodentechnik. Sichtbare Kellenschläge in elastischen und textilen Bodenbelägen werden von den Sachverständigen als handwerkliche Fehler bewertet, den der Bodenleger nicht mit dem Hinweis auf Streiflicht oder andere Einflussfaktoren entschuldigen kann. Demzufolge können sichtbare Kellenschläge zu einer sehr teuren Reklamation werden. In einem solchen Fall bleibt dem Bodenleger nichts weiter übrig, als den Bodenbelag restlos zu entfernen und eine fachgerechte Neuverlegung durchzuführen.

Sichtbare Kellenschläge entstehen beispielsweise:

- Wenn nicht grundiert wurde.
- Wenn die Spachtelmasse in zu geringer Auftragsstärke aufgebracht wurde, beispielsweise durch eine sogenannte »Kratzspachtelung« mit einer Auftragsstärke unter einem Millimeter.
- Einsatz von Spachtelmassen mit schlechten Verlaufseigenschaften.
- Falsches Anrühren von Spachtelmassen.
- Nicht fachgerechtes Spachteln mit der Glättkelle. Es gibt unter den Fachleuten den geflügelten Begriff: »Wer nicht mit der Kelle spachteln kann, nimmt den Rakel.«

Im »Fachbuch für Bodenleger«, herausgegeben von Heinz Brehm im Jahr 2004 [30] für den Zentralverband Parkett- und Fußbodentechnik ist Folgendes ausgeführt:

»Die fertig angerührte Spachtelmasse wird mit der Spachtelkelle oder einer gezahnten Rakel aufgetragen. Bei hochglänzenden, elastischen Bodenbelägen, unter denen man im Gegenlicht jede Unebenheit sehen kann, zum Beispiel bei langen Fluren mit einem Fenster am Ende, sollte die Spachtelmasse immer mit einem Rakel aufgetragen und zusätzlich mit einer Stachelwalze zur Entlüftung abgerollt werden.«

Beim Rakeln und dem anschließenden Entlüften mit einer Stachelwalze lassen sich bei allen hochwertigen mineralischen Spachtelmassen sichtbare Kellenschläge vermeiden. Die modernen und hochwertigen Spachtelmassen haben als Additive sogenannte Superverflüssiger, so dass diese Spachtelmassen immer einen Superverlauf garantieren. Der Bodenleger sollte allerdings bei seiner Kalkulation bedenken, dass bei dieser Vorgehensweise Schichtdicken von mindestens 2 mm erforderlich sind. Bei der Verlegung von PVC-Designbelägen ist das Rakeln normalerweise unverzichtbar. Sichtbare Kellenschläge unter einem teuren Designbelag wird heute kein Bauherr/Auftraggeber als »Hinzunehmende Unregelmäßigkeit« akzeptieren. Übrigens entlastet das Rakeln durch die stehende Arbeitshaltung die Knie und den Rücken. Außerdem ist das Rakeln im Vergleich zur Glätkelle die schnellere Verarbeitungstechnik.

Klumpenbildung in der Spachtelmasse

Klumpenbildung in einer mineralischen Spachtelmasse ist für zahlreiche Verarbeiter immer wieder ein Thema, da diese Erscheinung mit einer »pickelartigen« Oberfläche sowie sichtbaren Klümpchen in der Spachtelmassenoberfläche verbunden ist, ähnlich einem »Streuselkuchen«. Solche Oberflächen werden in der Regel vom Bauherrn/Auftraggeber beanstandet und nicht akzeptiert. Wodurch entstehen solche Klumpen in der Spachtelmasse und wie kann man diese Klumpenbildung vermeiden?

Zu Klumpenbildungen in einer mineralischen Spachtelmasse kann es aus folgenden Gründen kommen, die sich aber problemlos vermeiden lassen:

Lagerung von mineralischen Spachtelmassen

Zur Klumpenbildung kommt es immer dann, wenn die Spachtelmassensäcke zu feucht, vor allem zu lange feucht gelagert wurden bzw. nachträglich Feuchtigkeit in die Spachtelmassensäcke eingedrungen ist.

Falsche Bauart des Rührers

Mineralische Spachtelmassen bilden im Kontakt mit Wasser schnell Klumpen. Um die Klumpen schnell und gründlich zu zerteilen, ist ein Rührer mit hoher Scherkraft notwendig. Der Rührer muss steil stehende Mischflügel besitzen, um die Klumpen in Form einer Verwirbelung wirksam zu zerteilen. Empfehlenswert sind kraftvolle Rührgeräte mit einen dreiflügeligem Hochleistungsrührer.

Nicht fachgerechtes Anrühren der Spachtelmasse

Herstellerabhängig werden beispielsweise unterschiedliche Anrührzeiten empfohlen. Manche Hersteller geben sogar eine definierte Reifezeit nach dem Anrühren vor. Werden diese Vorgaben nicht beachtet, besteht die Gefahr, dass die Inhaltsstoffe der trockenen Spachtelmasse nicht ausreichend aufgeschlossen werden. Das ist besonders bei zu kurzen Rührzeiten der Fall. Die Folgen sind dann fast immer sichtbare Pickel oder Klümpchen auf der gespachtelten Oberfläche. Folgende Vorgehensweise hat sich in der Baupraxis besonders bewährt, um Klümpchen und Pickel zu vermeiden: Die mineralische Spachtelmasse wird unter voller Leistung

ca. 2 Minuten lang gerührt. Anschließend ist eine Rührpause von ca. einer halben Minute einzulegen. Die Masse ist dann noch einmal kurz aufzurühren und danach sofort zu verarbeiten.

Reihenfolge der Zugaben nicht eingehalten

Zuerst ist das Wasser in den Anrührkübel zu geben und erst dann das Spachtelmassenpulver. Wird in umgekehrter Reihenfolge gearbeitet, wird das trockene Spachtelmassenpulver häufig nicht vollständig benetzt. Die sich bildenden Klumpen und Anhaftungen lösen sich nicht mehr auf. In der Regel muss man dann mit einer deutlich längeren Mischzeit rechnen, um wenigstens eine einigermaßen homogene Mischung zu erzielen.

Verschmutztes Anrührgefäß und Rühreinsatz

Das Anrührgefäß und der Rühreinsatz müssen immer, auch zwischendurch während mehreren Rührvorgängen, von anhaftenden, bereits erhärteten Spachtelmassenresten gesäubert werden. Die angetrockneten Materialrückstände bilden in der Mischung die unerwünschten ausgehärteten Klümpchen, die auch eine Weiterverarbeitung des Materials beeinträchtigen. Es kann zur schnellen Andickung der Mischungen kommen, mit dem Ergebnis, die Spachtelmasse verläuft dann schlecht. Der verschmutzte Rührer ist beispielsweise in einen Eimer mit Bürsten und ausreichend Wasser zu führen. Dann wird der Antrieb kurz gestartet. Die Bürsten streifen alle Rückstände ab, der Rührer ist vollständig gereinigt und bereit für den nächsten Einsatz.

Kleinere Pickel und Klümpchen unter einem verlegten Oberbelag beeinträchtigen in der Regel nicht die Nutzungs- und Gebrauchseigenschaften der Bodenbelagsebene und führen erfahrungsgemäß auch nicht zu einem schnelleren oder höheren Verschleiß des Bodenbelages. Je nach Größe, Art und Anzahl der Unregelmäßigkeiten handelt es sich hier um eine optische Beeinträchtigung, die je nach Bauherrn/Auftraggeber bzw. Sachverständigen unterschiedlich bewertet wird, am Ende aber für den Verarbeiter zu einer teuren Angelegenheit werden kann.

Überwässerung der Spachtelmasse

Eigentlich weiß jeder Verarbeiter, dass beim Anmachen der Spachtelmasse die Wassermenge genau nach Herstellerangaben zu dosieren ist. Trotzdem wird häufig beim Anmischen von Spachtelmassen das Wasser »nach Gefühl« dosiert. Der Handwerker verlässt sich auf den optischen Eindruck beim Anrühren und die Trichterbildung im Gebinde, die sich durch den rotierenden Rührquirl ergibt.

Dabei hat es sich herumgesprochen, dass die heutigen, hochvergüteten Spachtelmassen deutlich empfindlicher gegenüber irgendwelchen »Wasserspielen« sind, als das früher der Fall war. Das Ziel der »Überwässerungen« ist in der Regel, einen besseren Verlauf und damit weniger Arbeitsaufwand zu erreichen. Fakt ist aber, dass sich der Verlauf einer mineralischen Spachtelmasse durch mehr Wasser nicht wesentlich verändert. Mineralische Spachtelmassen bestehen aus einer Vielzahl unterschiedlicher feiner und schwerer Bestandteile, wie beispielsweise Zement, Sand, Dispersionspulver und Zusatzstoffen, die für den Verlauf, die Entschäumung und die verzögerte oder beschleunigte Aushärtung verantwortlich sind. Diese Komponenten müssen nach der Zugabe der vorgegebenen Wassermenge in einem exakt abgestimmten

3. Schäden aufgrund von Fehlern bei der Untergrundvorbereitung

Gleichgewicht vorliegen. Wird dieses Gleichgewicht durch zu viel Wasser gestört, sacken alle schweren Inhaltsstoffe wie Sand, Zement, Gips usw. nach unten ab. Alle leichten Inhaltsstoffe wie beispielsweise Kunststoffe schwimmen nach oben aus und werden als weiße, leicht gelbliche bis beige Schlieren und Schleier sichtbar. Die Folgen sind dann, die Spachtelmasse ist in der Oberfläche instabil und weich, im Querschnitt sind Sedimentationen und Trennungsprozesse sichtbar, die erforderliche Endfestigkeit wird nicht erreicht, Trocknung und Glanzzeit werden wesentlich beeinträchtigt. Übrigens werden diese hier aufgezeigten Schäden an der Spachtelmasse durch zu niedrige Temperaturen und hohe Luftfeuchtigkeiten entscheidend begünstigt. Das überschüssige Anmachwasser, das nicht kristallin gebunden wird, kann nicht ausreichend verdunsten und der Abbindeprozess wird gestört.

Die durch Überwässerung entstandenen Schäden an den Spachtelmassen werden in der Regel durch mechanisches Entfernen der labilen, weichen Oberfläche beseitigt. Im Extremfall kann das komplette Entfernen der Spachtelmasse beispielsweise durch Schleifen oder Fräsen erforderlich werden. Diese Schäden lassen sich nur durch die exakte Einhaltung der vom Spachtelmassenhersteller vorgegebenen Wassermenge vermeiden. Der Verarbeiter sollte deshalb immer einen Messeimer oder einen Kanister mit eingeritzter Kerbe an der vorher ausgeliterten Stelle verwenden.

3.5 Abplatzen der Spachtelmasse vom Untergrund – zehn vermeidbare Schadensursachen

Einleitung

Das Abplatzen einer mineralischen Spachtelmasse vom Untergrund hat mehrere Ursachen und ist in erster Linie auf Verarbeitungsfehler zurückzuführen. Als Ergebnis langjähriger Praxiserfahrung sollen die wichtigsten zehn Schadensursachen nachfolgend näher betrachtet werden, ohne eine Rangreihenfolge nach der Häufigkeit ihres Auftretens vornehmen zu wollen.

Werden Grundierungen oder Spachtelmassen bis an die Grenzen »ausgereizt«, treten in den meisten Fällen Schäden auf. In zahlreichen Fällen entsteht der Schaden aber meistens erst dann, wenn der Oberbelag bereits verlegt ist und der Fußboden genutzt wird. Anhand der Vielzahl der hier aufgezeigten Möglichkeiten beim Abplatzen der Spachtelmassen vom Untergrund ist leicht zu erkennen, dass es auch für Sachverständige nicht immer einfach ist, den oder die wahren Gründe für das Abplatzen der Spachtelmasse festzustellen. Dazu kann im Extremfall eine nicht zu unterschätzende »Detektivarbeit« erforderlich werden, die sich dann auch in den hohen Kosten eines Gutachtens ausdrückt. Deshalb ist jedem Bodenleger im Schadensfall zu empfehlen, ehrlich und offen mit dem Sachverständigen zusammenzuarbeiten.

Ungenügende Untergrundvorbereitung

Gemäß DIN 18365 Bodenbelagsarbeiten müssen die Untergründe unter anderem sauber, frei von Trennmitteln, zug- und druckfest sein. Durch abtragende Verfahren, wie Kehren, Bürsten, Schleifen, Fräsen und Kugelstrahlen, werden Trennschichten und labile Zonen vom Unterboden entfernt, einige Beispiele:

- Um einen sauberen Untergrund zu erhalten, sollte er unbedingt mechanisch geschliffen oder maschinell gebürstet werden. Auf diese Weise lassen sich Verschmutzungen und lose Bestandteile von der Untergrundoberfläche sicher beseitigen.
- Öle, Fette, Farbverdünnungen, Benzin, Heizöl, Wachs, Lack, Farreste und Lösemittel reagieren hydrophob, sprich wasserabweisend. Sie wirken als Trennmittel und erlauben so keine dauerhafte Anbindung der Spachtelmasse an den Untergrund. Aus diesem Grund sind sie rückstandsfrei zu entfernen. Zu stark verschmutzte Untergründe sollten besser erneuert werden. Als geeignete Verfahren empfehlen sich vor allem Fräsen, Kugelstrahlen, aber auch Flamm-, Hochdruckwasser- und Dampfstrahlen können hier gute Ergebnisse liefern.
- Auf neuen Beton und neue Zementestriche aufgesprühte Nachbehandlungsmittel (Curing) zur Verminderung bzw. Steuerung der Wasserverdunstung sind mechanisch zu beseitigen, da auch sie hydrophob sind und somit als Trennmittel wirken.
- Bodenbeschichtungen, die einer dauerhaften Anbindung entgegenstehen oder sich bereits abgelöst haben, sind abzufräsen.
- Instabile alte Spachtelmassen und Restklebstoffe sollten durch Abfräsen oder Abschleifen entfernt werden.
- Spachtelmassen auf »schwarzen Untergründen« sind durch rotierende Fräsen zu entfernen.
- Magnesiaestriche sind im Industriebau häufig mit einer Imprägnierung versehen, die durch Kugelstrahlen entfernt werden muss.
- Verunreinigte Metallocberflächen müssen mit einem Kunstharzverdünner gereinigt werden. Anschließend sind diese Flächen anzuschleifen. Nur die fett- und rostfreie Metallfläche stellt einen verlegereifen Untergrund dar.
- Nach jeder mechanischen Untergrundvorbereitung sind leistungsstarke Industriesauger einzusetzen, um Reststäube sicher zu entfernen. Nicht entfernte Reststäube bilden einen Trennfilm, der einen funktionierenden Verbund zwischen der Spachtelmasse und dem Untergrund verhindert. Die Spachtelmasse platzt ab und an der Rückseite der Abplatzung kann man »pudrige« Staubaufhängungen feststellen. Zur Reststaubbindung empfiehlt sich deshalb auch immer eine anschließende Dispersionsgrundierung. Die meisten Trennmittel, die ein Abplatzen der Spachtelmasse verursacht haben, sind entweder auf der Rückseite der abgeplatzten Spachtelmasse oder auf dem Untergrund erkennbar.

3. Schäden aufgrund von Fehlern bei der Untergrundvorbereitung



Abb. 36: Überschüssiger Quarzsand ist zu entfernen



Abb. 37: Das Absaugen des Untergrundes ist zwingend erforderlich



Abb. 38: Abplatzen der Spachtelmasse vom Terrazzountergrund aufgrund nicht fachgerechter Untergrundvorbereitung



Abb. 39: Beispiele für abgeplatzte Spachtelmassen aufgrund nicht fachgerechter Untergrundvorbereitung

Kritische Estrichrandzonen

Sehr problematisch ist die Haftung mineralischer Spachtelmassen auf labilen, mangelhaften Estrichrandzonen, auf harten Schalen/Sinterschichten bei Calciumsulfatestrichen, auf Zementleimschichten bei Zementestrichen und Betonuntergründen sowie die Haftung auf Nachbehandlungsmitteln bei Betonuntergründen. Labile, weiche, wundgelaufene und absandende Untergrundoberflächen verhindern eine dauerhafte Haftung von mineralischen Spachtelmassen am Untergrund. Derartig gezeichnete Untergründe müssen deshalb stets durch Abschleifen, Abfräsen oder Kugelstrahlen mechanisch vorbehandelt werden, um so die labilen oberen Untergrundrandzonen restlos zu entfernen. Bei Calciumsulfat-, Calciumsulfatfließestrichen sind die Ausblühungen abzukehren, weiche, mehlige Estrichoberflächen müssen abgeschliffen werden. Zementleimschichten besitzen keine ausreichende Haftung zum Untergrund und müssen deshalb mechanisch entfernt werden. In der Fachliteratur wird immer wieder darauf hingewiesen, dass flügelgeglättete Betonuntergründe und Vakuum-Betondecken durch Kugelstrahlen und dem anschließenden Absaugen mit einem Industriesauger vorbehandelt werden müssen. Durch das Kugelstrahlen werden einerseits alle Nachbehandlungsmittel sowie haftungsmindernde Schichten auf den Betonoberflächen entfernt und andererseits die erforderliche vergrößerte, griffige und saugfähige Oberflächenstruktur für die Anbindung der Verlegewerkstoffe geschaffen.

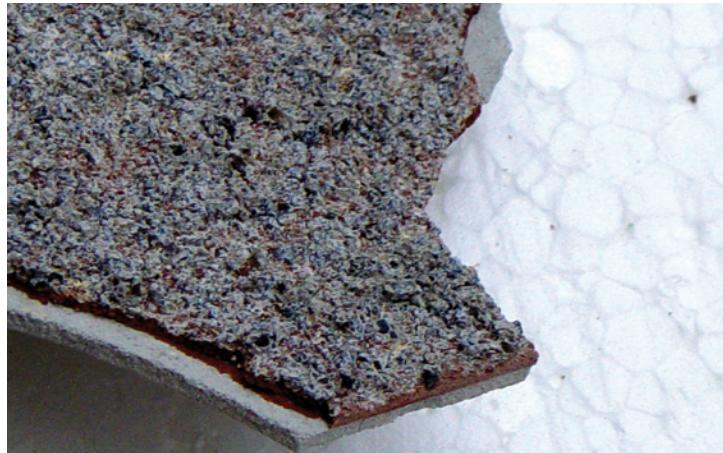


Abb. 40: Abgeplatzte Spachtelmasse aufgrund einer kritischen Estrichrandzone

Verzicht auf das Grundieren des Untergrundes

Im TKB-Merkblatt 9 »Technische Beschreibung und Verarbeitung von Bodenspachtelmassen« Stand April 2008 [28] wird ausdrücklich gefordert, dass Untergründe grundsätzlich zu grundieren sind. Bei einem Verzicht auf das Grundieren des Untergrundes wird zwangsläufig auch das Risiko des Abplatzens der nachfolgenden mineralischen Spachtelung enorm groß. Ob auf das Grundieren verzichtet wurde, kann man in der Regel gut erkennen. Im Streitfall werden Laboruntersuchungen erforderlich.



Abb. 41: Im TKB-Merkblatt 9 wurde ausdrücklich gefordert, das Untergründe grundsätzlich zu grundieren sind

Nicht fachgerechte Verarbeitung der Grundierung

Erkennt man auf der Rückseite der abgetrennten Spachtelmasse deutlich die Dispersionsgrundierung, ist eindeutig Pfützenbildung beim Auftrag der Grundierung die Ursache für das Ablösen der Spachtelmasse. Die Dispersionsgrundierung wurde so dick aufgetragen, dass es zu vereinzelten Pfützenbildungen in der Fläche gekommen ist. Im Bereich der Pfützen bildet sich beim Trocknen der Grundierung auf der Grundierung ein dünnes Häutchen. Dieses Häutchen verhindert die Trocknung und die Grundierung bleibt unter dieser Haut weich und elastisch. Die weiche Grundierung ist die schwächste Stelle zwischen Untergrund und Spachtelmasse, die sich bei der Nutzung des Fußbodens trennt und zur Ablösung der Spachtelmasse führt.

Wenn wasserlösliche Klebstoffsichten wie beispielsweise Sulfitablaugekleber oder Fixierungen mit einem Dispersionsvorstrich grundiert werden, kommt es unweigerlich zu Ablösungen und Rissbildungen in der aufgebrachten Spachtelmasse. Diese Klebstoffsichten werden bedingt durch den Wassereintrag aus dem Dispersionsvorstrich und der Spachtelmasse angelöst und weich und verhindern dadurch die feste Anbindung der Spachtelmasse zum Untergrund.

3. Schäden aufgrund von Fehlern bei der Untergrundvorbereitung

Durch den Einsatz von geeigneten Epoxidharz- oder Polyurethanharz-Grundierungen auf diese festsitzenden Klebstoffschichten werden diese feuchteempfindlichen Kleber abgesperrt und das Wasser aus der Spachtelmasse kann keine Anlösung dieser Klebstoffe verursachen. Die Spachtelmasse haftet fest auf den fachgerecht eingebauten Reaktionsharzgrundierungen. Ein nicht zu unterschätzender Nebeneffekt tritt dabei auf. Gerüche aus der mit Sulfitablaugekleber versehenen Untergrundoberfläche werden in der Regel abgesperrt und können nicht in die Raumluft gelangen.

Ein- und zweikomponentige Epoxidharz- bzw. Polyurethanharz-Grundierungen bilden nach dem Aushärten geschlossene, dichte, sehr harte und »blanke« Harzschichten, die nachfolgenden mineralischen Spachtelmassen keine Haftung bieten. Um die erforderliche Anbindung der Spachtelmassen an diese Grundierungen zu erzielen, stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- In den frischen Epoxidharz- bzw. Polyurethanharzauftrag ist feuertrockener Quarzsand einzustreuen. Überwiegend werden zum Abstreuen von Epoxidharzgrundierungen Körnungen zwischen 0,6 bis 1,2 mm und bei Polyurethangrundierungen feinere Körnungen von 0,3 bis 0,8 mm verwendet. Zum Abstreuen ist immer eine ausreichende Menge Quarzsand einzustreuen, in der Regel sind das mindestens 2 kg pro Quadratmeter. Nach dem Erhärten der Grundierung ist der überschüssige Quarzsand zu entfernen. Beim Einsatz eines zu feinen Quarzsandes versinkt dieser in der Regel in der Reaktionsharzgrundierung und die erforderliche Verbundhaftung zur Spachtelmasse ist nicht mehr gewährleistet.
- Auf den ausgehärteten Harzauftrag ist eine geeignete Grundierung als Haftbrücke aufzutragen. Verzichtet der Verarbeiter auf eine dieser Haftbrücken oder führt diese Haftbrücken nicht fachgerecht aus, wird es unweigerlich zum Abplatzen der nachfolgend aufgetragenen mineralischen Spachtelmasse kommen.

Nichtbeachten der Trocknungszeiten

Es sind sowohl die Herstellerangaben zu den Trocknungszeiten der wasserbasierten Grundierungen sowie die Erhärtungsfristen verfestigender und absperrender Reaktionsharzsysteme genau einzuhalten als auch das Raumklima zu beachten. Nicht ausgehärtete Reaktionsharzsysteme liegen wie eine weiche Haut auf dem Untergrund und verhindern so den festen Verbund der Spachtelmasse zum Untergrund. Diese Haut lässt sich wie bei einem Sonnenbrand leicht vom Untergrund ablösen.

Nichtbeachten der Verarbeitungsvorschriften

Die häufigsten Fehler sind die Überwässerung (siehe Punkt 3.4 unter Überwässerung der Spachtelmasse) sowie das nicht fachgerechte Anrühren (siehe Punkt 3.4 unter Klumpenbildung in der Spachtelmasse) der mineralischen Spachtelmasse. In den Sommermonaten ist besonders darauf zu achten, dass die Spachtelmassen kühl gelagert und zum Anmischen kaltes Wasser verwendet wird. Ansonsten kommt es zum sogenannten »Verbrennen« der Spachtelmasse und in deren Folge zum Abplatzen der mineralischen Spachtelmasse vom Untergrund. In den Wintermonaten kann dieses »Phänomen« durch extrem geringe Luftfeuchtigkeit auftreten.

Nichtbeachten der Anwendungsbereiche

Verlegewerkstoffhersteller geben für ihre mineralischen Spachtelmassen klar definierte Anwendungsbereiche vor, beispielsweise:

- stuhlrollengeeignet ab zwei Millimeter Schichtdicke,
- gabelstapler- und gabelhubwagengeeignet,
- unter Parkett geeignet,
- zum Füllen von Löchern und Vertiefungen in Estrichen vorgesehen,
- Flächenausgleich von 0,5 bis 10 mm in einem Arbeitsgang usw.

Werden Spachtelmassen überfordert, sind in der Regel Rissbildungen, Kohäsionsbrüche innerhalb der Spachtelmasse oder Abrisse vom Untergrund die unvermeidlichen Folgen.



Abb. 42: Beim Überspachteln alter Klebstoffreste mit geeigneten mineralischen Spachtelmassen sollte die Schichtdicke fünf Millimeter nicht überschreiten und mindestens 2 Millimeter betragen

Nichtbeachten der Spachteldicken bei kritischen Untergründen

Wie dick dürfen geeignete mineralische Spachtelmassen auf diesen Untergründen maximal eingebaut werden, ohne dass Abrisse der Spachtelmasse vom Untergrund entstehen? Je dicker mineralische Spachtelmassen aufgetragen werden, umso höher sind die unvermeidlichen Trocknungsspannungen, die während der Erhärtungsphase entstehen und die normalerweise schadensfrei von ausreichend festen Untergründen aufgenommen werden. Die Antwort auf maximale Schichtdicken von Spachtelmassen liefert erst die langjährige Erfahrung im Umgang mit den unterschiedlichen Untergründen. Deshalb kommt den Hinweisen und Vorschriften der Spachtelmassen-Hersteller besondere Bedeutung zu. Dazu die folgenden Beispiele:

- Beim Überspachteln alter Klebstoffreste mit geeigneten mineralischen Spachtelmassen sollte die Schichtdicke fünf Millimeter nicht überschreiten, allerdings mindestens zwei Millimeter betragen. Mehr als Stuhlrollenbelastung, wie beispielsweise in Büros üblich, hält ein Systemaufbau auf Altkleberresten dauerhaft nicht aus.
- Beim Überspachteln von Trockenestrichen, Spanplatten, OSB-Platten sowie Gussasphalttestrichen sollte der Bodenleger darauf achten, dass die Dicke der aufgetragenen Schicht fünf Millimeter nicht übersteigt. Unter elastischen Belägen sollte die Mindestdicke die 2-Millimeter-Grenze nicht unterschreiten, bei Kautschukbelägen bietet eine drei Millimeter dicke Spachtelung die größte Sicherheit. Bei den spannungsärmeren Calciumsulfatspachtelmassen können je nach Hersteller auch größere Spachteldicken zugelassen sein.
- Bei der Verlegung von Bodenbelägen auf Kompressionsuntergründen (Walzaspalt, Asphaltfeinbeton, Makadam und Latexaspalt), beispielsweise in Sport- und Freizeitanlagen, ist äußerste Vorsicht geboten. Werden mineralische Spachtelmassen eingesetzt, ist nur ein Porenenschluss bündig mit Oberkante Untergrund möglich. Größere Schichtdicken sind nur mit spannungsfrei erhärtenden Reaktionsharzspachtelmassen auszuführen. Wird dieser Regel zuwider gehandelt, lassen sich getreu dem Ursache/Wirkungsprinzip sowohl Abrisse aus der Oberfläche als auch über den gesamten Kompressionsuntergrund vorhersagen.



Abb. 43: Abgeplatzte Spachtelmasse aufgrund des Nichtbeachtens der Anwendungsbereiche von mineralischen Spachtelmassen

Nichtbeachten der fachgerechten Nachbehandlung

Frisch gespachtelte Flächen sind grundsätzlich vor Zugluft, direkter Sonneneinstrahlung und somit vor zu frühzeitigem Feuchtigkeitsentzug zu schützen. Nur auf diese Weise lässt sich der auch bei mineralischer Spachtelmasse unvermeidlich auftretende Schwindprozess bestmöglich verringern. Bei fehlender Nachbehandlung kommt es zu raschem Austrocknen und damit zu starkem Schwindbestreben gepaart mit hohen Zugspannungen in der Spachtelmasse. Daraus entstehen Risse.

Intensive Sonneneinstrahlung, beispielsweise durch große Fensterflächen, sowie intensive Zugluft können das Schwindverhalten derart ungünstig beeinflussen, dass Abrisse der Spachtelmasse vom Untergrund auftreten. Maßnahmen zur Sicherung frisch gespachtelter Flächen sollte der Bodenleger auf keinen Fall unterschätzen. Es scheint allerdings auch technisch schwierig, auf Baustellen mit »Luftschlosscharakter« intensive Luftströmungen zu verhindern oder große Fensterflächen abzudecken.

Überspachteln von Fugen

Bewegungs- und Randfugen dürfen grundsätzlich nicht überspachtelt werden. Scheinfugen und Arbeitsfugen sind vor dem Überspachteln fachgerecht kraftschlüssig zu schließen. Auf keinen Fall dürfen sie mit elastischen Massen oder Spachtelmassen geschlossen oder gar ohne Vorbehandlung überspachtelt werden. Die Reaktionsharze in Schein- und Arbeitsfugen müssen selbstverständlich ausreichend abgequarzt oder grundiert sein. Bleiben diese Grundsätze unberücksichtigt, sind Ablösungen im Fugenbereich und damit verbundene Ablösungen des Oberbelages unausweichlich. Bedingt durch die mechanische Beanspruchung infolge der Belagsnutzung (walkende Beanspruchung) entstehen Verformungen und nachfolgend Aufwölbungen entlang der Fuge, die sogenannten Wurmfalten oder Würmchenbildung.

4. Schäden aufgrund von Verlegefehlern

4.1 Einleitung

Bei der Ursachenfindung von Schäden und Mängeln an verlegten Bodenbelägen kommt es sehr häufig zu Streitigkeiten zwischen den beteiligten Parteien. Planer und Ausführende werfen sich gegenseitig Versagen vor. Der Bauherr in seiner Not schaltet dann häufig Sachverständige ein und dann wird der Streit auch noch teuer. Um diese unnötigen Kosten zu vermeiden, werden nachfolgend die häufigsten Verlegefehler bei der Verlegung von Bodenbelägen aufgezeigt. Dafür gibt es zwei plausible Gründe. Einerseits sollten bereits bei der Ausführung der Belagsarbeiten Fehler vermieden werden. Andererseits sollte jeder Bodenleger bei Streitigkeiten wissen, was er falsch gemacht hat, um so kostengünstig reagieren zu können. Denn Gutachten und Rechtsstreitigkeiten können sehr teuer werden, vor allem dann, wenn der Bodenleger auch noch Schuld hat. Die häufigsten Ursachen für Schäden und Mängel an verlegten Bodenbelägen lassen sich in den folgenden Schwerpunkten zusammenfassen:

- falscher Umgang mit Bodenbelägen sowie falsche Handhabung
- Nichtbeachtung von handwerklichen Regeln
- handwerkliche Unzulänglichkeiten und laxes Vorgehen bei der Verlegung.

Handwerkliche Unfähigkeit oder Unkenntnis müssen jedoch nicht immer die Ursache sein. Die Bodenleger müssen oft aus Kostengründen auf die erforderliche und teilweise zeitraubende Sorgfalt bei der Verlegung verzichten. Deshalb muss es trotzdem oberstes Gebot sein, eine handwerklich einwandfreie Arbeit abzuliefern und so dem Bauherrn keinen Grund zur Beanstandung zu liefern.

Dem Bodenleger stehen für die Verlegung von Bodenbelägen die verschiedensten Richtlinien und Merkblätter zur Verfügung. Die unterschiedlichen Verlegeanleitungen der vielen verschiedenen Hersteller und deren spezielle Hinweise sind unbedingt zu beachten. Der Besuch von Verlegeseminaren der Belagshersteller sollte eigentlich Pflicht sein, ebenso der Einsatz geeigneter Werkzeuge. Nur durch eine sach- und fachgerechte Verlegung des Bodenbelages werden die hohen Anforderungen an den optischen Geltungsnutzen, den Gebrauchsnutzen und die erwartete Wertschöpfung erfüllt.

Die hier aufgeführten Schäden, Mängel und Tipps erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Da die Verlegung von PVC-Designbelägen bei zahlreichen Bauherren im Vordergrund steht, werden typische Schadensfälle bei dieser Verlegung in einem gesonderten Beitrag behandelt.

4.2 Verlegefehler allgemein

Jeder Bodenbelag ist vor der Verlegung auf eventuelle Fehler und Chargengleichheit zu überprüfen. Fehler bei der Maßhaltigkeit und Farbunterschiede führen zu Fugen und Versätzen sowie unterschiedlichen Schattierungen, Glanzgraden und Farbdifferenzen innerhalb der Bodenbelagsfläche.

Lagerung und Raumklima

Die Vorbehandlung eines Bodenbelages beginnt mit der richtigen Lagerung. Die richtige Lagertemperatur liegt zwischen 10 °C und maximal 30 °C. Elastische Bodenbeläge in Bahnen werden beispielsweise bei niedrigen Temperaturen brüchig und können so beim Transport Schaden nehmen. Bei hohen Temperaturen werden diese Beläge weich. Dadurch kommt es zu Verformungen, die sich während der Verlegung als Randwellen störend auswirken können. Die Lagertemperaturen dürfen nicht mit den Verlegetemperaturen verwechselt werden.

Das Raumklima spielt bekanntlich beim Austrocknen der mineralischen Estriche, beim Gründieren und Spachteln sowie beim Verlegen und Kleben der Bodenbeläge eine große Rolle. Das Raumklima ist bei der Handhabung der Bodenbeläge und der richtigen Wirksamkeit der Verlegewerkstoffe von entscheidender Bedeutung.

Der Stand der Technik ist in folgenden Unterlagen zusammengefasst:

- BEB-Merkblatt »Beurteilen und Vorbereiten von Untergründen im Alt- und Neubau Verlegen von elastischen und textilen Bodenbelägen, Laminat, mehrschichtig modularen Fußbodenbelägen, Holzfußböden und Holzplaster Beheizte und unbeheizte Fußbodenkonstruktionen« Stand März 2014 [2]
- Merkblatt TKB-8 »Beurteilen und Vorbereiten von Untergründen für Bodenbelag- und Parkettarbeiten« Stand Juni 2004 [3]
- Kommentar zur DIN 18365 »Bodenbelagsarbeiten« Ausgabe April 2010 [4]

Hier heißt es unter anderem:

»Die Temperatur der Oberfläche des Untergrundes sollte nicht unter 15 Grad C, bei Fußbodenheizungen zwischen 18 Grad C und 22 Grad C liegen. Die Lufttemperatur sollte 18 Grad C nicht unterschreiten. Die relative Luftfeuchtigkeit darf im Raum nicht mehr als 75 % betragen und sollte vorzugsweise beim Einsatz von Dispersionsklebstoffen unter 65 % liegen. Diese klimatischen Bedingungen sind 3 Tage vor Beginn der Vorarbeiten und mindestens 7 Tage nach Fertigstellung beizubehalten. Um diese Bedingungen einhalten zu können, ist ggf. der Einsatz von geeigneten Bautrocknungsgeräten vorzusehen.«

Der Auftraggeber hat dafür Sorge zu tragen, dass diese raumklimatischen Verhältnisse erfüllt werden und den Nachweis über die Einhaltung der Bedingungen zu dokumentieren.

Ablöfzezeit und offene Zeit sind bei Dispersionsklebern von der Temperatur, der relativen Luftfeuchtigkeit und der Saugfähigkeit des Untergrundes abhängig. Mit steigender Temperatur und sinkender Luftfeuchtigkeit werden sie verkürzt, bei entgegengesetzten Klimaänderungen und nicht saugfähigen Untergründen dagegen verlängert.

Bodenbelag und Klebstoff sind der Temperatur des Untergrundes anzupassen.

Als normaler und auch für Menschen gesunder Raumluftzustand ist eine Temperatur von 20-22 Grad C und eine relative Luftfeuchte im Bereich von 50 bis 55 % anzusehen. Bei einer Luftfeuchtigkeit von kleiner als 45 % kann es zu Dimensions- und Formänderungen von Bodenbelägen sowie statischen Aufladungen kommen.

Liegen diese raumklimatischen Verhältnisse nicht vor oder sind extreme Abweichungen gegeben, sind Bedenken wegen ungeeigneter Temperatur des Untergrundes und/oder ungeeignetem Raumklima anzumelden.«

Durch Nichteinhaltung des erforderlichen Raumklimas werden Maßänderungen des Bodenbelages, verbunden mit Fugen und Stippungen auftreten. Die Arretierung des Bodenbelages auf den Untergrund kann nur noch ungenügend erfolgen.

Bodenbeläge müssen vor der Verlegung grundsätzlich ausreichend akklimatisiert werden. Hier sind die Herstellerangaben zu beachten. Wenn beispielsweise ein Bodenbelag mit zu geringer Materialtemperatur verlegt wird, passt sich dieser im verlegten Zustand der Raumtemperatur an.

Mit der Erwärmung ändert sich auch die Dimension des Belages, er »wächst«. Die Materialspannungen im Bodenbelag führen dann zu Spitznähten. Linoleumbahnen sind beispielsweise lose aufzurollen und stehend an das Raumklima anzulegen.

Zu frühe Belastung

Fest verklebte Bodenbeläge dürfen auf keinen Fall zu früh belastet werden. Grundsätzlich sollte die vollständige Aushärtung des Klebstoffes abgewartet werden. Wird der Bodenbelag zu früh, beispielsweise unmittelbar nach der Verklebung belastet, wird es zu Klebstoffverquetschungen kommen. Diese Klebstoffverquetschungen zeichnen sich nach der Aushärtung des Klebers in der Belagsoberfläche als dauerhafte, dellenartige Eindrücke ab. Diese sichtbaren Stand- und Nutzstellen lassen sich nicht mehr entfernen, in der Regel ist dann eine Neuverlegung des Bodenbelages erforderlich.

Passende Stuhlrollen

Für jeden Bodenbelag müssen immer die richtigen Stuhlrollen gemäß DIN EN 12529:1999-5 »Räder und Rollen – Möbelrollen – Rollen für Drehstühle [29]« zum Einsatz kommen. Diese Norm unterscheidet vier Typen von Stuhl- bzw. Möbelrollen, wobei die Typen »H« und »W« die wichtigsten darstellen. Für textile Bodenbeläge sind ausschließlich Rollen des Typs »H« zu verwenden, die eine harte Lauffläche aufweisen. Für den Einsatz auf elastischen Belägen

werden grundsätzlich Stuhlrollen des Typs »W« (weich – Rollen sind zweifarbig) empfohlen. Durch die weiche Rollfläche findet eine Druckverteilung statt und ein Bodenbelagsschaden wird verhindert. Harte Stuhlrollen, die für textile Bodenbeläge empfohlen werden, haben keine druckverteilenden Eigenschaften. Das heißt, die auftretenden dynamischen Kräfte werden direkt und ungebremst auf den Bodenbelag gebracht. Durch das Drehen und Walken wird der elastische Belag im Bereich der Stuhlrollen zerstört.

4.3 Verlegefehler bei textilen Bodenbelägen

Belagsqualität

Bei der Verlegung von textilen Bodenbelägen muss sich der Verleger frühzeitig beim Bauherrn darüber informieren, welche Belagsqualität verlegt werden soll. Nur dann können Rapporte richtig berücksichtigt werden und anfallende Verschnitte, Fehlmaße sowie der höhere Zeitaufwand für die Verlegung gemusterter Teppichböden im Angebot berücksichtigt werden.

Im Kommentar zur DIN 18365 »Bodenbelagsarbeiten« Stand April 2010 [4] ist im Abschnitt 3.4.5 »Bahnen mit Rapport sind mustergleich zu verlegen.« Folgendes ausgeführt:

»Bei der Herstellung textiler Bodenbeläge lassen sich Musterverzüge nicht immer vermeiden. Musterverzüge sind immer vor der Verarbeitung zu erkennen. Ausnahme: Abweichungen des Musterrapports (Längung/Musterversatz) sind jedoch nur anhand zweier nebeneinandergelegter Bahnen erkennbar. Toleranzen für Musterverzüge bei Anlieferung sind für textile Bodenbeläge in DIN CEN/TS 14159 (Vornorm) definiert. Sie können jedoch durch sach- und fachgerechte Verarbeitung unter Einsatz geeigneter Werkzeuge (z. B. Doppelkopfspanner) weitgehend angeglichen (ausgespannt) werden. Man ist früher davon ausgegangen, dass Musterverzüge vom Bodenleger komplett ausgespannt werden können. Das ist jedoch unter Berücksichtigung heutiger Bodenbelagskonstruktionen und Verlegewerkstoffe nicht immer möglich. Nach der Verarbeitung verbleibende geringfügige Verzüge im Rahmen der Toleranzen gelten als hinzunehmende Unregelmäßigkeiten (Bauforschungsberichte des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau; Leitfaden über hinzunehmende Unregelmäßigkeiten bei Neubauten; F 229 Fraunhofer IRB Verlag). Dort sind sinngemäß folgende Hinweise enthalten: Der Auftragnehmer muss vor der Verlegung von gemusterten textilen Bodenbelägen dem Auftraggeber auf möglicherweise nach der Verlegung bleibende/hinzunehmende Musterabweichungen hinweisen.«

Klebstoffauftrag, Einlegen, Anwalzen

Blasen und Beulen sowie offene Nähte bei Teppichböden sind in erster Linie auf unzureichenden Klebstoffauftrag, zu spätes Einlegen ins Kleberbett oder unzureichendes Anwalzen zurückzuführen. Die Klebstoffverbindung ist dann nicht ausreichend fest, um den Teppichboden bei Beanspruchungen oder klimabedingten Maßänderungen am Untergrund fest zu arretieren. Die erforderliche Klebstoffmenge ist abhängig von der Rückenausstattung und der Struktur des Textilbelages. Bei groben Rückenstrukturen, wie beispielsweise Kokos/Sisal oder teilweise auch bei gewebten Teppichböden und Vliesrücken, muss der Kleber mit einer groben Zahnleiste aufgetragen werden. Nur durch die große Klebstoffmenge ist die ausreichende Benetzung

der Belagsrückseite gewährleistet. Vor jeder Verlegung muss der Bodenleger prüfen, ob die gewählte Zahnleiste die erforderliche Auftragsmenge garantiert. Der Teppichboden ist entsprechend seiner Konstruktion rechtzeitig ins Kleberbett einzulegen. Die richtige Ablüftzeit ist hier zu beachten. Nur dichte Beläge benötigen abgelüftete Kleber. Gewebte Teppichböden sollten möglichst früh eingelegt werden, damit der Kleber die grobe Rückenstruktur ausreichend benetzen kann. Das Anwalzen darf auf keinen Fall vergessen werden, wobei die Nahtbereiche noch einmal sorgfältig nachgewalzt werden sollten.

Warentypische Reaktion

Der Bodenleger sollte sich stets vergewissern, welche warentypischen Reaktionen in Abhängigkeit von der Belagsart zu erwarten sind. Die Nahtbildung bei einer Webware nach der Verlegung kann beispielsweise durch zu viel Kleber verursacht worden sein. Dispersionsklebstoffe geben ihr Wasser an den Belag ab, gleichzeitig reagiert der Kleber stark verzögert. Bei der Webware kommt ihre warentypische Eigenschaft »Schrumpfen« voll zum Tragen und es entsteht die reklamationswürdige Nahtbildung.

Gewebte Teppichböden schrumpfen auch nach einem halben Jahr nach der Verlegung, wenn sie in ein bereits abgelüftetes Kleberbett eingelegt wurden oder zu wenig Kleber eingesetzt wurde.

Unsaubere Nahtbereiche

Wenn bei der Verlegung von Teppichböden die Produktionskanten nicht beschnitten werden, können unsaubere Nahtbereiche entstehen, die in der Regel sofort nach der Verlegung beanstandet werden. Um saubere Nähte zu erhalten, müssen die Produktionskanten getufteter Teppichböden ca. 3 bis 4 cm beschnitten werden. Bei Schlingenware sind die Bahnenkanten mit einem Florgassenschneider durch die Florgasse zu bearbeiten. Bei Velouren ist ein Beschneiden mit dem Florgassenschneider ebenfalls möglich. Bei versetzt getufteten und sehr dichten Veloursqualitäten sind die Bahnenkanten mit einem Teppichmesser mit Hakenklinge zu schneiden. Dabei ist eine lange Anlegeschiene einzusetzen.

Ungeeignete Werkzeuge

Offene und unansehnliche Nahtbilder bzw. nicht den Regeln der Technik entsprechende Nähte entstehen immer dann, wenn der Verleger ungeeignete Werkzeuge einsetzt. Sicherer arbeiten Verleger beispielsweise, wenn sie zum Beschneiden einer Schlingenware einen hochwertigen Nahtschneider einsetzen und für die Behebung von Rapportdifferenzen einen Nahtspanner verwenden. Bei Schlingenware werden durch den »Doppel-Nahtschnitt« oft unnötig Schlingen angeschnitten. Das führt zu einem unschönen Nahtbild und zur Beschädigung des seitlichen Verbundes. Die Schlingen lösen sich während der Nutzung allmählich heraus. Ein »Doppel-Nahtschnitt« bei tuftgemusterten Teppichböden mit kleinen Mustern führt in der Regel zu einem fischgrätähnlichen Nahtbild. Deshalb muss hier mit einem geeigneten Werkzeug in der Noppengasse geschnitten werden. Den richtigen Umgang mit Spezialwerkzeugen und speziellen Besonderheiten bei der Teppichverlegung kann der Verleger nur in einem Verlegeseminar erlernen.

Überlappendende Schnitte

Überlappendende Schnitte werden gerade bei Teppichböden und Nadelvliesbelägen sehr oft im Klebebett ausgeführt. Wenn der unten liegende Belagsabschnitt nach dem Schnitt entfernt wird, nimmt dieser einen großen Teil des Klebers mit. In diesem Bereich ist dann keine fachgerechte Klebung mehr möglich, es kommt zu Hohlliegern im Nahtbereich und stellenweise zu geöffneten Nähten. Deshalb sollten alle Nähte geschnitten werden, bevor der Teppichboden mit dem Kleber in Berührung kommt. Erst nachdem alle Nähte richtig ausgeführt wurden, ist mit der Klebung zu beginnen und zwar von der Türnaht an einer zentralen Stelle in die Räume hinein.

Schneiden flachgewebter Teppichböden

Beim Schneiden flachgewebter Teppichböden, beispielsweise Sisal- und Kokosbelägen oder synthetischem Flachgewebe fransen bzw. brechen die polgebenden Fasern aus. Auch nach der vollflächigen Klebung lösen sich vereinzelt Fasern während der Nutzung. Je nach Herstellungsverfahren erfordern Flachgewebe unterschiedliche Verlegetechniken. Der Verleger muss deshalb hier nach der Verlegeanleitung des Herstellers arbeiten. Es gibt beispielsweise Beläge, die im Kantenbereich nur gestoßen werden dürfen, bei anderen wurden die Webkanten durch Wärmebehandlung verschmolzen. Manche Flachgewebe sind durch Latex oder andere Rückenbeschichtungen verfestigt, so dass die Bahnenkanten bei der Verlegung geschnitten werden müssen.

Vertauschte Produktionsfolge

Wird bei der Anlieferung auf der Baustelle oder beim Zuschnitt die Produktionsfolge vertauscht oder nicht eingehalten, kommt es zu Farbunterschieden zwischen den einzelnen Bahnen des textilen Bodenbelages. Die Bodenbelagsbahnen sind deshalb mit aufsteigender Rollennummer durchnummierter anliefern zu lassen und die einzelnen Bahnen in der richtigen Reihenfolge zuzuschneiden. Darüber hinaus darf man beschnittene Außenkanten nur an Außenkanten legen.

Rapporte stimmen nicht überein

Bei gemusterten Teppichböden stimmen die Rapporte nicht überein. Hier wurden die Bahnen ohne Beachtung des Rapports auf das genaue Maß zugeschnitten. Jetzt besteht keine Möglichkeit mehr, den Rapport durch Verschieben zu korrigieren. Grundsätzlich gibt es hier zwei Möglichkeiten, um diesen Mangel von vornherein zu vermeiden:

- Jedes Bahnenmaß wird auf den vollen Längenrapport aufgerundet.
- Die erste Bahn des Raumes kann ohne Rapportzugabe zugeschnitten werden, wenn bei jeder weiteren Bahn ein voller Längenrapport zugegeben wird.

Geeignete Spannwerkzeuge

Gemusterte Webware muss immer mit geeigneten Spannwerkzeugen verlegt werden. Ohne Spannwerkzeuge entstehen Rapportdifferenzen und die Exaktheit der Muster auf der Fläche ist nicht gegeben, die Webware wirkt wellig. Gemusterte Teppichböden verlangen unbedingt nach einem Doppelkopf- bzw. Naht- und Kniespanner.

Verzahnungen

Im Fugenverlauf von Teppichbodenfliesen lassen sich vor allem auf großen Flächen oft deutliche Verzahnungen erkennen. Diese werden häufig bereits bei der Abnahme reklamiert. Diesen Mangel kann man vermeiden, wenn mit der Fliesenverlegung an einem Schnurschlag in der Raummitte begonnen wird. Beim Verlegen aus der Raummitte fallen die Flächenachsen geringer aus, so dass auch mögliche Verzahnungen deutlich verringt werden.

Verfärbung durch Fußbodenheizungen

Auf Fußbodenheizungen können sich nach der ersten Heizperiode dunkle Randbereiche in hellen Teppichböden abzeichnen. Beim Heizen werden durch den Kamineffekt im Randbereich Schmutzpartikel aus der Fußbodenkonstruktion nach oben gedrückt. Dadurch entstehen im Sockelbereich schwarze Ränder. In der Altbausanierung kann dieser Effekt ebenfalls auftreten. Um diesen Effekt zu vermeiden sind die Estrichrandfugen vor der Verlegung des Teppichbodens dauerelastisch abzudichten. Es dürfen aber keine starren Dichtmaterialien verwendet werden, da es sonst zu Schallbrücken kommt. Zusätzliche Sicherheit bieten PVC-Träger-Sockelleisten, die unter hohem Druck in den Flor des Teppichbodens gedrückt werden.

Antirutsch-Systeme

Bei Fixierungen und sogenannten Antirutsch-Systemen wird der Teppichboden sehr oft ins nasse Klebstoffbett eingelegt und nicht selten auch noch angewalzt. Dadurch entsteht die eigentlich ungewollte feste Verbindung des Belages zum Untergrund. Der Teppichboden lässt sich beim nächsten Entfernen nur schwer aufnehmen, obwohl man ja eigentlich genau das Gegenteil erreichen wollte. Antirutsch-Systeme dürfen nur sehr dünn aufgetragen werden, am besten geeignet ist eine Schaumstoffrolle. Vor dem Einlegen des Belages ist der Kleber ausreichend lange abzulüften, bis die Kleberfarbe von weiß auf farblos-transparent umschlägt.

Folgende Unregelmäßigkeiten bei Teppichböden sind laut den Ausführungen von Oswald, Abel in ihrem Fachbuch »Hinzunehmende Unregelmäßigkeiten bei Gebäuden« [31] hinzunehmen:

- »Beschädigte Stellen des Schaumrückens, sofern der Oberbelag davon nicht betroffen ist
- Vereinzelt und unauffällige Standstellen (Druckstellen)
- Nahtstellen bei Velour- und Schlingenware

4. Schäden aufgrund von Verlegefehlern

- Kleingemusterte Teppichböden können teilweise in Nahtbereichen nicht mustergleich verlegt sein. Dieses Erscheinungsbild ist produktionstechnisch bedingt. Sofern diese Verbindung im Gesamterscheinungsbild unauffällig ist, liegt kein Mangel vor.
- Anschlusshöhen des Belages bis zu 1 mm
- Schattierungen auf der Oberfläche
- Geringfügige Farbunterschiede innerhalb einer Bahn
- Wenige Zehntel-Millimeter offene Nähte, bedingt durch nachträgliches Schrumpfen des Belages

Um Reklamationen aufgrund von »Shading« bei Velour-Teppichboden auszuschließen, muss der Bodenleger bereits im Vorfeld einen schriftlichen Haftungsausschluss mit dem Bauherrn vereinbaren. Bei der losen Verlegung eines Teppichbodens sind Beulenbildungen unvermeidlich. Verlangt der Bauherr diese Verlegeart, muss der Bodenleger den Bauherrn auf diese Beulenbildung vor der Verlegung schriftlich hinweisen.

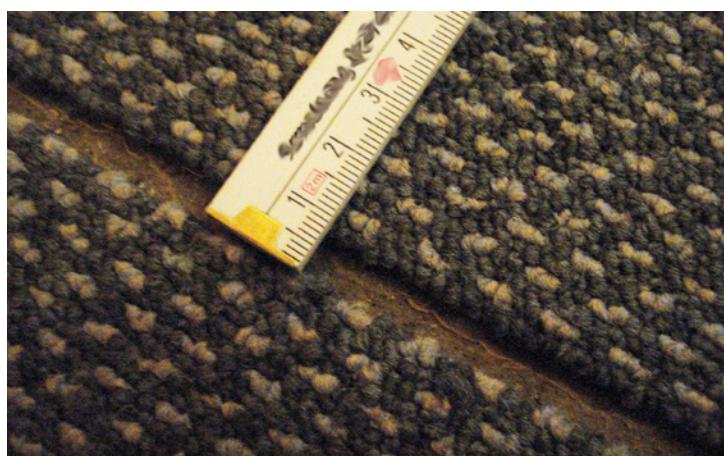


Abb. 44: Fugenbildung im textilen Bodenbelag aufgrund nicht ausreichenden Klebstoffauftrages sowie Einsatz ungeeigneter Werkzeuge

4.4 Verlegefehler bei Nadelvliesbelägen

Verlegerichtung

Vor der Verlegung der Nadelvliesbahnen muss die Verlegeanleitung und der Beipackzettel gelesen und beachtet werden. Bei den meisten Nadelvliesqualitäten ist eine gestürzte Verlegung der Bahnen vorgeschrieben. Bei einer gestürzten Verlegung wird jede zweite Bahn um 180° gedreht verlegt. Dadurch werden Farbunterschiede zwischen den einzelnen Bahnen ausgeglichen. Die richtige Verlegerichtung ist an den Pfeilen unter dem Belag erkennbar. Werden diese Nadelvliesbahnen nicht gestürzt verlegt, kann man häufig deutlich unterschiedliche Farbintensitäten erkennen. Um Farbabweichungen zu verhindern, können die Belagshersteller auch vorschreiben, die Nadelvlies-Bodenbeläge in aufsteigender oder absteigender Folge der Rollennummern zu verlegen. Bei Farbabweichungen, die ein bestimmtes Maß (großer Graumaßstab < 3) überschreiten, ist beim Hersteller zu reklamieren.

Klebstoffanwendung

Qualitativ hochwertige Nadelvliesbeläge sind besonders starr und störrisch. Man unterscheidet zwei Nadelvliesarten: Die Zweischichtausführung – die Nutzschicht besteht hier im Regelfall aus Polyamidfasern – und die Einschichtausführung, diese besteht aus einer Mischung aus Polyamidfasern und Polypropylenfasern. Polyamidfasern reagieren auf Feuchtigkeit mit Volumen- und Flächenänderungen. Diese Veränderungen sind warentypisch und unvermeidlich. Das kann nach der Verlegung zu öffnenden Nahtfugen führen. Man vermeidet das, indem man die Volumen- und Flächenänderungen durch einen geeigneten Klebstoff auf das Verhalten des Unterbodens bei Klimaänderungen angleicht. Der Klebstoff sollte eine gute Anfangshaf-
tung und eine längere offene Zeit haben. Den Klebstoff entsprechend den raumklimatischen Bedingungen ablüften lassen und bei ausreichender Oberflächenklebrigkei-
t einlegen. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass der Nadelvliesbelag rechtzeitig ins Klebstoffbett eingelegt wird, besser etwas zu früh als zu spät. Nach dem Einlegen in das Klebstoffbett muss der Nadelvliesbelag angewalzt oder angerieben werden. Diesen Vorgang sollte man gegen Ende der offenen Zeit des Klebstoffes wiederholen. Bei dieser Vorgehensweise werden Stippnähte verhindert. Wird allerdings zu viel Druck beim Anreiben ausgeübt, nimmt der Belag den gesamten Kleber auf und die Klebkraft geht verloren. Der Nadelvliesbelag ist in einem solchen Fall nicht kraftschlüssig mit dem Untergrund verbunden und die Stippnähte bleiben erhalten. Das Anwalzen mit einer Lino-Walze ist meistens ausreichend. Beim Anreiben ist ein gerundetes Hartholzbrett zu verwenden.

Weißbruch

Die Nähte von Nadelvliesbelägen werden nach dem Einlegen ins Klebstoffbett häufig mit einem sogenannten Anreibebehammer angerieben, um eine möglichst gute Haftung zum Untergrund zu erreichen. Der Klebstoff ist meistens noch zu nass, so dass die Anzugskraft sehr gering ist, die Kanten stellen sich hoch und es wird weiter angerieben. Dabei entsteht Reibungshitze, die auf die Appretur einwirkt und weiterhin der sogenannte Weißbruch in den Fasern. Der Imprägnierungsfilm wird gebrochen und optisch stellt sich der Weißbruch an den betroffenen

Nahtbereichen als helle, glänzende Stellen dar. Es handelt sich hier um einen rein optischen Mangel, die Fasern im Belag an sich werden nicht geschädigt. Im Laufe der Zeit passt sich der Weißbruch durch das Verfüllen der Haarrisse mit Schmutz und Feuchtigkeit farblich der übrigen Belagsfläche an. Dieser Vorgang kann durch das Auftragen eines Antistatikums auf die betroffenen Nahtbereiche zeitlich verkürzt werden. Noch schneller kann man den Weißbruch beseitigen, in dem der Imprägnierungsfilm mit einem geeigneten Lösemittel angelöst wird. Das Lösemittel ist durch Abtupfen aufzutragen, dabei verschmelzen die Haarrisse. Es sollte ein wenig geruchsintensives Lösemittel mit einem geringen Gefährdungspotential zur Anwendung kommen.

Nähte

In den Nähten zeigen sich im oberen Bereich der ansonsten dicht ausgeführten Nähte geringe Vertiefungen, die sich deutlich als optische Beeinträchtigungen darstellen – sogenannte Y-Nähte. Diese Y-Nähte kann man durch einen beiderseitigen Nahtschnitt der Nadelvliesbahnen (Doppelnachtschnitt) mit einem Randabschnittstreifen in dem vom Hersteller geforderten Umfang vermeiden. Es kann durchaus sinnvoll sein, einen darüber hinausgehenden Beschnitt der Bahnenkanten durchzuführen. Auch hier sind die sogenannten Doppelschnitte mit dem Verlegemesser ausschließlich im trockenen Zustand vorzunehmen, also vor dem Klebstoffauftrag. Wurde der Belag in das frische Klebstoffbett eingelegt und die Nähte im Klebstoffbett geschnitten, kommt es zur einseitigen Belagsablösung. Nach dem Doppelschnitt im Kleberbett wird der überschüssige Belag entfernt und nimmt so einen Teil des Klebers vom Untergrund mit. Anschließend wird die Belagskante von der obenliegenden Bahn eingelegt, an dieser Nahtseite fehlt aber die erforderliche Klebermenge, die für eine fachgerechte Klebung notwendig wäre. Nadelvliesbeläge, aber auch Linoleum, Designbeläge, Kork, Kautschuk, PVC und CV können nur mit dem Linocut im eingelegten Klebstoffbett geschnitten werden, ohne dass vom aufgetragenen Klebstoff etwas entfernt wird.

Baustellenstaub

Bei den heutigen Baumaßnahmen ist es leider öfter üblich, dass die Nadelvliesbeläge in Teilbereichen von Raumeinheiten zeitlich versetzt verlegt werden. Wenn dann in diesen Bereichen oder in benachbarten Gebäudeteilen Bauarbeiten mit einem hohen Staubanfall durchgeführt werden, hellen besonders dunkle Nadelvliesbeläge deutlich auf. Auftraggeber/Bauherren beschweren sich über diese Farbabweichungen der verlegten Beläge und Verlangen ein Beseitigen der unterschiedlichen Farbstellungen. Um diesen Mangel von vornherein gar nicht erst aufkommen zu lassen, gibt es zwei Möglichkeiten:

- Man sollte die Bodenbelagsarbeiten ablehnen, wenn noch Baumaßnahmen mit einem hohen Staubanfall anstehen.
- Die gefährdeten Bereiche sind möglichst staubfrei abzudecken oder die betreffenden Räume sind zu verschließen.

4.5 Verlegefehler bei PVC-/CV-Belägen

Lagerung

PVC-Bodenbeläge sind grundsätzlich stehend zu lagern, um Beschädigungen in der Belagsoberfläche zu verhindern. Werden PVC-Bodenbeläge liegend übereinander gestapelt, werden die untersten Rollen massiv beschädigt. Die Eindrücke und Quetschungen in den untersten Bahnen verlaufen quer zur Laufrichtung der Bahnen.

Diese Abdrücke werden als »Querschläge« bezeichnet. Je nach Intensität dieser »Querschläge« sind in der Regel die ersten 5 bis 10 Meter des Bodenbelages nicht mehr zu verwenden. Bevor jedoch entschieden wird, was vom PVC-Belag nicht mehr verwendet werden kann, ist der PVC-Belag mindestens 24 Stunden bei einer Temperatur von mindestens 18 °C auszulegen. Kleine Eindrücke können sich eventuell zurückbilden.

Akklimatisierung

Elastische Bodenbeläge müssen vor der Verklebung ausreichend akklimatisiert werden. Die einzelnen Bahnen sind nach dem Zuschnitt locker aufzurollen und bei geeignetem Raumklima (18 °C Lufttemperatur, 55 bis 75 % relative Luftfeuchte) mindestens 24 Stunden in dem zu verlegenden Raum lagern zu lassen. Sind die Beläge kälter als die Umgebungstemperatur am Verlegeort, können Stippnähte entstehen. Sind die Beläge wärmer als die Temperatur am Verlegeort, ist mit Fugenbildung im Nahtbereich zu rechnen.

Druckvorgang

Bei PVC-Verbund- oder bei CV-Belägen erfolgt die Dessimierung durch einen Druckvorgang. Beim Drucken können zwischen rechter und linker Belagseite geringfügige Farbunterschiede auftreten. Diese werden erst sichtbar, wenn die einzelnen Bahnen aneinander gelegt werden. Ungünstige Lichtverhältnisse können die Farbunterschiede noch verstärken. Diese Farbunterschiede kann man durch die sogenannte »gestürzte« Verlegung vermeiden. Die Beläge müssen bei der Anlieferung geprüft, nach Rollennummern vorsortiert und chargengleich verarbeitet werden. Die Rollen sind fortlaufend entsprechend den Rollen-Etikettensymbolen zu verlegen.

Überzahnungen

Überzahnungen (Höhenversätze der Nahtkanten) und Stippnähte entstehen bei elastischen Belägen immer dann, wenn der Nahtschnitt im Kleberbett erfolgte. Deshalb sind die Nahtschnitte immer vor dem Klebstoffauftrag durchzuführen und dabei die untere Lage nicht ganz durchzuschneiden. Hier mit Lineal und Trapezmesser oder mit einem entsprechenden Nahtschneider arbeiten. Den Beschnitt der unteren Lage mit dem Hakenmesser entfernen und dann den Kleber auftragen.

Zahnleisten

Blasen und Beulen, vor allem in Bereichen mit Stuhlrollenbelastung, werden durch zu geringen Klebstoffauftrag aufgrund zu feiner oder abgenutzter Zahnung verursacht. Die erforderliche Benetzung der Belagsrückseite ist durch die feinen Klebstoffriefen nicht mehr gewährleistet. Die Klebkraft wird nicht erreicht und besonders bei Stuhlrollenbelastung entstehen durch das sogenannte Auswalken Blasen und Beulen. Bei zu grober Zahnung kann übrigens die Kleberfuge unter Umständen zu weich ausfallen, was zu einem erhöhten Eindruckverhalten im Belag führt. Deshalb muss der Bodenleger immer mit der vom Klebstoffhersteller empfohlenen Zahnleiste arbeiten. Wenn die Zahnleiste verschlissen ist, muss sie sofort ausgetauscht werden.

Haftklebung

Bei der sogenannten Haftklebung wird der Bodenbelag vergleichsweise spät ins Klebstoffbett eingelegt. Dabei besteht die Gefahr, dass der Belag zu spät ins Kleberbett eingelegt wird. Die Folgen sind Klebstoffverpressungen durch Fuß- und Kniebelastungen, die sich nicht mehr auswalzen lassen. Diese Verpressungen zeichnen sich dann sichtbar in der Belagoberfläche ab. Der Bodenleger muss hier die richtige Ablüftezeit einhalten, die Klebstoffriefen müssen sich aber immer noch flachdrücken lassen. Den Belag einlegen, anreiben und zusätzlich anwalzen.

Anreibehilfen

Bei der Verlegung von elastischen Bodenbelägen reicht ein Anreiben des Belages nach dem Einlegen ins Klebstoffbett beispielsweise mit Korkbrett oder anderer Anreibehilfen nicht aus, um die Klebstoffriefen ausreichend flachzudrücken. Bei dieser Vorgehensweise wird außerdem kein gleichmäßiger Druck auf die Oberfläche ausgeübt. Der Belag liegt auf den Klebstoffriefen wie auf elastischen Stelzen und weist dadurch während der Nutzung ein hohes, sichtbares Eindruckverhalten auf. Deshalb müssen elastische Beläge unmittelbar nach dem Anreiben immer im Kreuzgang angewalzt werden.

Abdichtung der Nähte

Ablöseerscheinungen und Nahtöffnungen können bei PVC-Belägen entstehen, wenn die Nähte nicht abgedichtet werden. Wischwasser dringt in die Nähte ein und löst den Klebstoff an. Die Belagskanten stellen sich auf, das stört nicht nur den optischen Eindruck, sondern führt auch zu Stolpergefahr. Das kann nur durch das Verschweißen der Nähte im PVC-Belag verhindert werden. Das Verschweißen darf erst erfolgen, wenn der Klebstoff eine ausreichende Festigkeit erreicht hat, das ist in der Regel nach 24 Stunden der Fall. Sowohl beim thermischen Verschweißen als auch bei der Kaltverschweißung werden immer wieder Fehler gemacht, die zu Beanstandungen führen. Durch den Einsatz des richtigen Werkzeuges werden nicht nur die Arbeiten erleichtert, es wird auch eine langfristige Qualität der Verschweißung ermöglicht.

Der Einsatz von Schweißautomaten beispielsweise garantiert im Gegensatz zum Handschweißen eine sehr gute Qualität und ein dreimal schnelleres Arbeiten. Ideal ist ein Schweißwerkzeug, das ein Display besitzt. Hier kann der Schweißprozess optimal kontrolliert und gesteuert werden. Aber auch mit dem Schweißautomaten können Fehler gemacht werden. Werden

beispielsweise Temperatur, Geschwindigkeit und Druck falsch eingestellt, können sich der Schweißdraht und der Belag verfärben, in der Fuge verbrennen, und die Fuge öffnen, so dass Feuchtigkeit eindringen und den Klebstoff und den Untergrund beeinträchtigen kann. Falls der Schweißdraht in der Fuge nicht richtig haftet, können der falsche Schweißdraht, die falsche Schweißdrahtdicke oder das falschgewählte Profil die Ursache sein.

Bei PUR-beschichtetem PVC-Belag ist die richtige Wahl der Schweißdüse entscheidend. Wird keine Schmalschlitzdüse verwendet, verfärbt sich der PUR-Belag oder verbrennt in der Fuge. Außerdem wird das Anschmutzverhalten verstärkt. Die Schweißschnur haftet nicht richtig, es kommt zu Blasen- und Beulenbildung sowie Belagsschrumpfung. Die Ursachen sind hier in der Regel zu tief bzw. zu breit gefräste Fugen oder ein zu frühes Verschweißen. Werden die Schweißnähte nicht flachbündig abgestoßen oder fallen unter die Belagsoberfläche ein, kommt es immer wieder zu Verschmutzungen der Schweißnähte trotz intensiver Reinigung. Die Kaltverschweißung ist nach der Klebebandmethode durchzuführen, ansonsten kann sich auf der Belagsoberfläche ein transparenter Kaltschweißmittelfilm bilden. Dieser Film beeinträchtigt das Aussehen, löst sich mit der Zeit durch die Reinigung des Bodens ab und der Schmutz lagert sich darunter ab. Durch den Kaltschweißmittelfilm kann es zur Beeinträchtigung der PUR-Beschichtung des PVC-Belages kommen. Durch falsche Klebebänder kann sich der Glanzgrad des PVC-Belages ändern und zu einem optischen Mangel führen.

Zu frühe Nutzung

Grundsätzlich sollte die Nutzung des Belages erst nach Ablauf der vom Klebstoffhersteller vorgegebenen Aushärtezeit des Klebstoffes beginnen. Die Möbelgleiter- und Aufstandsflächen müssen auf den Bodenbelag und die Verlegewerkstoffe abgestimmt sein, ebenso wie Belag und Verlegung auf die späteren Nutzungsanforderungen. Durch zu frühe Nutzung, punktuelle Belastungen und Überbelastung kann es zu Klebstoffverquetschungen kommen, die sich im Belag als dauerhafte Eindrücke abzeichnen. Wenn der frisch verlegte Belag im Bereich der Möbelfüße verschoben wird, entstehen hier bleibende Stauchblasen.



Abb. 45: Aufstandsflächen und Möbelgleiter müssen auf den Bodenbelag und die Verlegewerkstoffe abgestimmt sein

4.6 Verlegefehler bei Linoleumbelägen

Bei der Linoleumverlegung ist unbedingt darauf zu achten, dass die Bahnen grundsätzlich richtungsgleich zu verlegen sind. Das Oberflächenfinish wird werkseitig maschinell in einer Walzentechnik aufgetragen. Dadurch kommt es bei einer gestürzten Verlegung zu unterschiedlichen Lichtbrechungen, die einzelnen Bahnen erscheinen abwechselnd glänzend und matt.

Schneiden

Um Aufstippungen und Abplatzungen im Nahtbereich zu vermeiden, müssen grundsätzlich beide Werkskanten bei einem Linoleumboden mit einem geeigneten Nahtkantenschneider entfernt werden. Unter Verwendung von Nahtanreißen muss das Abschneiden entgegengesetzt der Anreißrichtung erfolgen. Der Nahtschnitt im Klebstoffbett ist mit ca. 0,5 mm Luft zwischen den Bahnen durchzuführen. Anschließend ist mit einer Nahtwalze anzuwalzen.

Beim Schneiden von Belagsnähten im Klebstoffbett ist ein geeignetes Werkzeug zu verwenden, wie beispielsweise Anreißer oder Linocut. Die zu beschneidende Bahn liegt dabei auf der zweiten Bahn, dadurch kommt der abgeschnittene Streifen nicht mit dem Klebstoff in Berührung. So werden Ablösungen des Linoleumbelages im Bereich der Nähte verhindert.

Kleben

Grundsätzlich müssen die Linoleumbahnen in den Kopfbereichen ins Klebstoffbett eingewalkt werden, um die Rückseite des Linoleums in diesen Bereichen ausreichend mit Klebstoff zu benetzen. Anschließend müssen diese Bereiche nach dem Anziehen des Klebers nochmal nachgewalzt werden. So werden Blasen in den Randbereichen auf den Kopfseiten der Bahnen vermieden.

Zeitfaktor

Nach Möglichkeit sollten Linoleumbeläge zeitgleich in den jeweiligen Raumeinheiten verlegt werden. Dadurch werden Farbunterschiede zwischen den einzelnen Bahnen verhindert. Diese Farbunterschiede bezeichnet man auch als Reifeschleier. Der Reifeschleier entsteht, wenn beispielsweise die Belagsarbeiten zum Wochenende unterbrochen werden. Der als Rolle gelagerte Belag wird nicht so intensiv dem Licht ausgesetzt wie der bereits verlegte Belag. Der zweite Teil der Belagsarbeiten kann trotzdem durchgeführt werden, nach einiger Zeit erfolgt eine Farbanpassung durch die gleiche Lichteinwirkung.

Abplatzungen

Abplatzungen in der Oberfläche von Linoleumbelägen können auf folgende Ursachen zurückzuführen sein. Die Fabrikationskanten wurden nicht beschnitten, auf dem Belag wurden zu harte Möbelgleiter, scharfe Kanten oder falsche Stuhlrollen eingesetzt. Möglich ist auch eine fehlende Versiegelung und/oder falsche Reinigung und Pflege.

Die Herstellerangaben insbesondere in Bezug auf die Temperatur und das Abstoßen der Schmelzdrähte sind zu beachten. Im Gegensatz zur thermischen Verschweißung von PVC erfolgt die Verfugung der Linoleumbahnen nur in Form einer Heißverklebung. Der Linoleumbelag muss nicht zwingend auf die gleiche Temperatur wie der Schmelzdraht gebracht werden. Die Temperatur beim Verfugen beträgt je nach Hersteller zwischen 350 bis 420 °C und darf nicht überschritten werden.

Verbrennungen

Verbrennungen kann man mit einer Probeverfugung vermeiden. Erfolgt die Verfugung mit zu hoher Temperatur, zu langsam oder zu dicht am Belag, werden die Belagsoberfläche oder das Werksfinish verbrannt. An den Verfugungen entstehen neben den Nähten dunkle Stellen. Der überstehende Teil der Schweiß- bzw. Thermoschnur muss zuerst im warmen Zustand mittels eines Schweißnahtschlittens und anschließend nach dem Erkalten oberflächenbündig mit einem Viertelmondmesserr abgestoßen werden. So wird ein Einfallen der Schweiß- oder Thermoschnur vermieden und deren extremes Anschmutzen im Zuge der Nutzung verhindert.

Wenn der Schmelzdraht nach relativ kurzer Nutzungsdauer einseitig abreißt bzw. sich vom Belag trennt, können mehrere Faktoren für diesen Schaden ursächlich sein.

Typisch für dieses Schadensbild sind ein zu tiefes Fräsen der Fuge, die falsche Temperatureinstellung des Schweißergerätes, eine falsche Einstellung der Fugenfräse und eine falsche Arbeitsgeschwindigkeit. Die Herstellerangaben des Linoleumherstellers sind hier unbedingt zu beachten. Eine Fugenfräse mit automatischer Tiefenregulierung bietet die größte Sicherheit.

4. Schäden aufgrund von Verlegefehlern



Abb. 46: Bei der Linoleumverlegung ist darauf zu achten, dass die Bahnen richtungsgleich zu verlegen sind



Abb. 47: Stippnähte im Linoleumbelag müssen beseitigt werden

4.7 Verlegefehler bei Kautschukbelägen

Raumklima

Zu Spitznaht- und Fugenbildungen kommt es in Kautschukbelägen, wenn die zu verlegenden Beläge nicht oder nicht genügend akklimatisiert wurden und/oder starke Temperaturschwankungen in der Abbindephase des Klebstoffes auftreten. Die noch zu kalten Kautschukfliesen dehnen sich beispielsweise im anziehenden Klebstoffbett langsam aus und erzeugen einen Pressdruck. Die Beläge sind durch vorheriges Auslegen dem Raumklima anzupassen. Die »Ausliegezeit« sollte sicherheitshalber beim Hersteller nachgefragt werden. Das unerwartete Ein- und Ausschalten der Heizung sowie die direkte Sonneneinstrahlung auf die frisch verlegten Beläge sollten vermieden werden. Generell sollte man bei Klebstoffarbeiten an Fensterfronten besonderes Augenmerk auf die Ablüfzezeit des Dispersionsklebers richten. In den Fensterbereichen lüften die Dispersionskleber durch die Wärmestrahlung wesentlich schneller ab als auf der übrigen Fläche. Die Ablüfzezeit ist dann oft in den Fensterbereichen überschritten und es kommt nur zu einer leichten Anhaftung des Kautschukbelages an den Untergrund, die sich bei raumklimatischen Veränderungen sehr schnell löst.

Die Folge ist dann schon kurze Zeit nach der Verlegung eine erhebliche Blasen- und Beulenbildung im Fensterbereich.

Schneiden

Grundsätzlich müssen bei Kautschukbelägen die Nähte mit einem geeigneten Nahtschneider oder einer Trapezklinge entsprechend den Angaben der Hersteller geschnitten werden. Werden die Nähte entlang der unteren Bahnenkante geschnitten (sogenannter Unterkantenschnitt), treten stellenweise Spitznahtbildungen auf.

Die Belagskanten sind entsprechend der Verlegeanleitung des Belagherstellers trocken zu schneiden. Ansonsten ist keine ausreichende Klebung in den Nahtbereichen möglich.

Wenn zu schnell verfugt wurde, das heißt der Schmelzdraht und der Belag wurden zu gering erwärmt oder es wurde bei Belägen mit Schaumunterteil beim Auffräsen in den Schaumunterteil gefräst, kommt es zu einer ungenügenden Flankenhaftung und somit zu einer Ablösung der Thermoschnur.

Kellenschlag

Gerade bei Kautschukbelägen zeichnet sich jeder Kellenschlag, jede Unebenheit, jede Verschmutzung und jedes Sandkorn in der Belagoberfläche ab. Sandkörner können beispielsweise nach der Verlegung auch nicht mehr durch einen Schlag mit dem Hammer zertrümmert werden, dafür ist der Belag zu weich. Die Oberflächenoptik wird dadurch entscheidend beeinträchtigt, vor allem bei unifarbenen und hochglänzend eingepflegten Belägen führt das meistens zur Mängelrügen. Kellenschläge sind nach Meinung der Sachverständigen kein Kavalierdelikt mehr. Deshalb muss unter Kautschukbelägen immer ausreichend dick gespachtelt

4. Schäden aufgrund von Verlegefehlern

werden, in der Regel mindestens 2 mm, besser 3 mm dick. Die gespachtelte Fläche sollte unmittelbar vor der Verlegung mit einer feinen Körnung überschliffen und anschließend mit einem Industriesauger abgesaugt werden.

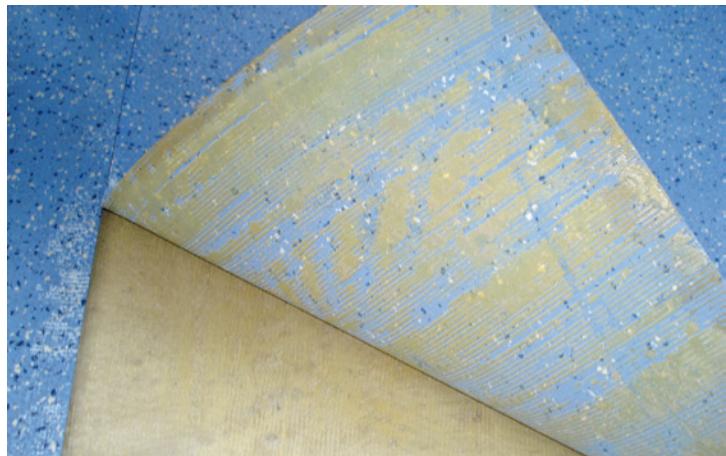


Abb. 48: In den Fensterbereichen wurde die Ablösezeit des Dispersionsklebers überschritten, dadurch haben die Kautschukfliesen keine ausreichende Haftung zur Spachtelmasse

4.8 Verlegefehler bei Korkbelägen

Grundsätzlich muss der Bodenleger die vom Korkbodenhersteller empfohlenen Kleber einsetzen. Beim Einsatz nicht geeigneter Klebstoffe kommt es unweigerlich zur Ablösung der Korkplatten. Bei der Verarbeitung von Dispersionskontakteklebstoffen muss man solange ablüften lassen, bis der Kleber transparent durchgetrocknet ist. Dann hat sich im Klebstoff die erforderliche Kontaktklebrigkeits und Festigkeit eingestellt. Erfolgt das Einlegen der Korkplatten zu einem zu frühen Zeitpunkt, werden sich Ecken und Kanten der Korkplatten bereits während der Verlegung aufstellen.

In der Nassphase besitzen die Dispersionskontakteklebstoffe so gut wie keine Kontaktklebrigkeits. Die Eigenspannungen der Korkplatten können vom Klebstoff nicht aufgenommen werden, es kommt zum beschriebenen Schadensbild.

Ungeeignetes Werkzeug führt zur Beschädigung des Belages. Deshalb muss das vom Hersteller vorgegebene Werkzeug zum Einsatz kommen, wie beispielsweise Gummihammer. Auch der Untergrund ist nach Herstellerangaben vorzubereiten, ansonsten kommt es zu einer mangelhaften Haftung des Klebers.

Bei der Verlegung der Korkplatten müssen die Platten aus mehreren Paketen untereinander gemischt werden, ansonsten entstehen blockweise Farb- und Strukturunterschiede und das Verlegebild ist nicht harmonisch.

Zu allen aufgehenden Bauteilen (Wänden, Heizleitungen, Türen) muss ein ausreichender Randabstand eingehalten werden, andernfalls drückt sich der Korkboden hier nach oben.

4.9 Typische Schadensfälle bei PVC-Designbelägen

Einleitung

PVC-Designbodenbeläge gibt es bereits seit den 60er-Jahren. Im deutschsprachigen Raum waren sie allerdings weniger verbreitet als beispielsweise in England. Die Akzeptanz für diese Beläge setzte in Deutschland erst ein, als Designs mit modernen und natürlichen Optiken entwickelt wurden. Heute gibt es zahlreiche Anbieter von PVC-Designbelägen mit über 7 000 Designvarianten.

Der klassische Designbelag ist ein heterogener, mehrschichtiger PVC-Belag. Der international gebräuchliche Begriff für Designbodenbeläge ist LVT (engl. Luxury vinyl tile). PVC-Designbeläge werden in erster Linie als einzelne Planken und Fliesen hergestellt. Diese Beläge werden hauptsächlich fest auf den Untergrund verklebt. Neben diesen klassischen Designbelägen zur festen Verklebung werden auch selbstklebende und selbstliegende Beläge angeboten, vor allem in Bau- und Heimwerkermärkten. Designbeläge hat man früher hauptsächlich in Kaufhäusern eingesetzt. Heute findet man PVC-Designbeläge in erster Linie im privaten wie auch im gewerblichen Bereich. Verantwortlich für die sehr positive Entwicklung ist der technische Fortschritt bei den gestalterischen Möglichkeiten seit Einführung des Digitaldrucks. Der Trend bei diesen Belägen geht zu stärkeren Nutzschichten, immer besseren Holz- und Steinimitaten sowie zu längeren, breiteren und individuelleren Planken und Fliesen.

Von den Herstellern werden vor allem folgende Vorteile ausgelobt:

- attraktive Musterungs- und Design-Möglichkeiten und somit eine Vielzahl von Gestaltungsmöglichkeiten
- zahlreiche Formate, wobei die kleineren Formate im Vergleich zur Bahnenware Vorteile hinsichtlich des Transports und des Verschnitts bieten
- langlebig und robust, da diese Beläge hohe Verschleiss- und Abriebfestigkeiten besitzen
- hohe Belastbarkeit
- einfache und leichte Reinigung und Pflege
- niedrige Aufbauhöhe (nur wenige Millimeter- besonders wichtig in der Sanierung)
- gute Trittschallwerte
- feuchtigkeitsresistent, wasserunempfindlich
- fußwarm
- reparaturfreundlich, einzelne Elemente austauschbar
- recyclebar
- gesundheitlich unbedenklich, wohngesund, hygienisch
- geringer Resteindruck

4. Schäden aufgrund von Verlegefehlern

- geeignet für Fußbodenheizung
- leichte Verlegung
- nach DIN 4102 sind PVC-Bodenbeläge B1-Baustoffe, d. h. schwer entflammbar
- sehr gute Stuhlrolleneignung
- identische Dekore mit unterschiedlichen Nutzschichtstärken
- verschiedenste Dekore mit gleicher Nutzschichtstärke

Spezielle Auslobungen:

- erfüllen alle Anforderungen an Nachhaltigkeit und ein gesundes Raumklima
- frei von Phthalaten, Halogenen und Schwermetallen
- frei von gefährlichen Weichmachern
- bakterienbeständig
- antistatisch
- extrem wenig VOC
- fördert eine gesunde Innenraumluft

Von den Herstellern werden vor allem zwei Grenzen bei dieser Belagsverlegung genannt:

- Es ist ein absolut ebener Untergrund (Spachtelung) notwendig.
- Diese Beläge sind nicht ganz dimensionsstabil, besonders bei größerer Hitze- und Kälteeinwirkung.



Abb. 49: Fachgerechte Klebung der PVC-Designbeläge mit einem klassischen Dispersionskleber

Klebung der PVC-Designbeläge

In der Praxis werden die PVC-Designbeläge in der Mehrheit mit dem klassischen Dispersionskleber im Nass-, Kontakt- und Haftklebeverfahren vollflächig geklebt verlegt. Es werden aber auch Reaktionsharzkleber, Trockenklebstoffe und sogenannte Rollkleber/Rollfixierungen eingesetzt. Bei der Beurteilung und Bewertung von Schadensfällen bei PVC-Designbelägen spielt die Kenntnis vom Einsatz des gewählten Klebers eine ganz entscheidende Rolle. Hier muss jeder Sachverständige beim Bodenleger/Bauleiter/Architekt unbedingt nachfragen. Jeder Sachverständige und jeder Bodenleger muss sowieso die Verarbeitungsrichtlinien der Klebstoffhersteller unbedingt kennen und beachten.

Beim Einsatz von Dispersionsklebstoffen existieren am Markt sehr unterschiedliche Herstellerempfehlungen. Nahezu alle Klebstoffhersteller empfehlen für die vollflächige Klebung der PVC-Designbeläge sogenannte »Nassbettklebstoffe«. Bei Nassbettklebstoffen handelt es sich um Dispersionsklebstoffe, in die der Bodenbelag nach dem Auftragen auf den Untergrund in das »noch nasse« Klebstoffbett eingelegt wird.

Um einen gleichmäßig saugenden Untergrund für dieses Klebstoffsystem zu erzielen, muss der Untergrund mindestens 2 mm, besser 3 mm dick, mit einer mineralischen Spachtelmasse gespachtelt sein. Die Vorteile von Nassbettklebstoffen bestehen darin, dass einerseits eine gute Benetzung der Belagsrückseite mit Klebstoff im frischen Zustand erreicht wird und andererseits keine sogenannte »Klebstoffriefe« stehen bleibt, welche später beispielsweise zu einem erhöhten Resteindruckverhalten im Belag führen kann. In der Praxis werden aber auch Haftklebstoffe eingesetzt, da in einigen Herstellerempfehlungen von Klebstoffherstellern alternativ Haftklebstoffe ausgelobt werden.

Entscheidend ist aber, dass die Dispersionskleber eine ausreichend harte Kleberfuge ausbilden können, um Belagsbewegungen aufzufangen und so die PVC-Designbeläge fest auf dem Untergrund zu arretieren. Nahezu jeder namhafte Klebstoffhersteller hat entsprechende Spezialprodukte im Angebot. Eine zu weiche Kleberfuge kann Bewegungen/Dimensionsänderungen aus dem PVC-Designbelag nicht auffangen, was in der Regel zu Fugenbildungen und Nahtaufstippungen führt (Kaugummieffekt). Ein- und zweikomponentige Reaktionsharzklebstoffe bestehen aus reaktionsfähigen, organischen Bindemitteln, anorganischen Füllstoffen und Additiven. Die Reaktionsgeschwindigkeit dieser Kleber wird in erster Linie durch das Raumklima beeinflusst. Diese Kleber entwickeln in der Regel eine sehr harte Klebstofffuge mit sehr hoher Klebkraft. Deshalb sollen PVC-Designbeläge in Bereichen mit hoher Wärme- und Kältebelastung (beispielsweise Wintergärten, Schaufenster, Fensterfronten, die bis zum Fußboden reichen) mit Reaktionsharzklebern geklebt werden.

Trockenklebstoffe werden vom Hersteller gebrauchsfertig als beidseitig selbstklebende Bahn- und Bänder in Rollen unterschiedlicher Länge und Breite geliefert. Der große Vorteil der Trockenkleber als Haftklebstoff besteht darin, dass sie keine Ablüfte-, Abbinde- und Trocknungszeiten benötigen. Diese Methode hat sich vor allem bei Intarsienverlegungen bewährt. Allerdings ist nicht jeder Trockenkleber geeignet. Sowohl der Verleger als auch der Sachverständige sollte sich immer die schriftliche Herstellerfreigabe vorlegen lassen.

4. Schäden aufgrund von Verlegefehlern

Die sogenannten Rollkleber sind Rollfixierungen auf Dispersionsbasis. Vorteile dieser Rollkleber sind ihr geringer Verbrauch, ihre lange Einlegezeit, ihr ergonomisches, körperschonendes Auftragsverhalten, die sofortige Belastbarkeit der verlegten Flächen und die leichte Ablösbarkeit nach dem Entfernen des Belages. Diese Fixierung ist allerdings bei Objekten mit direkter Sonneneinstrahlung, Fußbodenheizung und direktem Wassereinfluss aufgrund ihrer geringeren Klebkraft (Fixierung!) ungeeignet.

In den folgenden Ausführungen werden die häufigsten Mängelrügen bei der Verklebung/Verlegung von PVC-Designbelägen aufgezeigt.

Fugenbildung und Stippnähte zwischen PVC-Design-Planken

Diese Problematik steht sehr häufig im Mittelpunkt von Auseinandersetzungen bei Mängelrügen an Bodenbelagsflächen, die mit PVC-Designbodenbelägen ausgeführt wurden. Übrigens sind Beanstandungen und Reklamationen zu Dimensionsänderungen, das heißt das Schrumpfen oder Wachsen von Bodenbelägen und den daraus resultierenden Fugenbildungen oder Stippnähten, gerade bei elastischen Bodenbelägen nichts Neues und ein immer wieder diskutiertes Thema.

Grundsätzlich wird jeder Bauherr erwarten, dass unmittelbar nach der Verlegung im Rahmen der rechtsverbindlichen/zivilrechtlichen Abnahme die Design-Bodenbelagsfläche ohne Fugenbildung und Stippnähte vorliegt, ansonsten würde es sicher keine Abnahme geben. Der Bauherr muss davon ausgehen und kann das wohl auch erwarten, dass bei einer fachgerechten Verlegung auch später keine überproportional breiten Fugen entstehen, die nicht nur das Gesamtbild hinsichtlich des Geltungsnutzens erheblich beeinträchtigen, sondern auch die Werterhaltung/Wertschöpfung nachteilig beeinflussen. Da es aber immer wieder zu Fugenbildungen und Stippnähten aufgrund unterschiedlichster Ursachen kommen kann, sollte sich der Auftragnehmer für Bodenbelagsarbeiten durch die uneingeschränkte, nachweisbare Aufklärung gegenüber dem Bauherrn absichern.

Dem Bauherrn ist bekannt zu machen, dass PVC-Designbeläge im Zuge des Gebrauchs Dimensionsänderungen erfahren können, das bedeutet, sie schrumpfen oder wachsen, und dass diese Maßänderungen auch im fachgerecht geklebten Zustand nicht ausgeschlossen werden können. Nach den heutigen »bauherrnfreundlichen« Gerichtsentscheidungen werden besonders dann Fugen in der PVC-Designbelagsfläche gerügt, wenn der Bodenleger auf übliche und mögliche Maßänderungen und deren Folgen nicht hingewiesen hat.

Schwerpunkte der Fugenbildung in PVC-Designbodenflächen

Es gibt keine Norm, keinerlei verbindliche Vorgaben, wie groß die Fugenbreite zwischen den PVC-Design-Planken sein darf, um als hinzunehmende Unregelmäßigkeit zu gelten.

Nach EN 434 »Elastische Bodenbeläge – Bestimmung der Maßänderung und Schüsselung nach Wärmeeinwirkung« ist für PVC-Beläge (unverschweißt) eine Maßänderung von 0,25% zulässig, das sind 2,5 mm pro Meter Belag. Bei einer PVC-Designplatte mit einer Standardlänge von ca. 91 cm ergeben sich daraus mehr als 2 mm, eine für Bauherrn nicht mehr hinnehmbare Fugenbreite und damit ein echter Mangel, nicht nur in hygienisch sensiblen Bereichen.

Von zahlreichen Sachverständigen werden Fugenbreiten bis 0,5 mm als »hinzunehmende Unregelmäßigkeit« akzeptiert. Den normativen Vorgaben entsprechend, dürfen Platten und Fliesen hinsichtlich der Rechtwinkligkeit und Geradheit der Kanten Abweichungen haben, die zwangsläufig, wenn sie kumulieren, Fugen von ca. 0,5 mm Breite unvermeidbar erscheinen lassen. Über Fugenbreiten bis 0,7 mm kann man noch diskutieren, hier bestimmt in der Regel der Endverbraucher, ob er diese Fugenbreite noch akzeptiert. Bei Fugenbreiten über 0,8 mm verlangen in der Regel die Sachverständigen eine Neuverlegung oder einen Kompromiss, der meistens eine Wertminderung beinhaltet.

Bei der optischen Beurteilung von Fugenbreiten ist unbedingt zu beachten, dass Fugen zwischen den Designbelägen bei hellen Oberflächendekoren deutlicher ins Auge fallen als bei dunkleren Farbgebungen. Grund hierfür ist die Tatsache, dass sich der abgesetzte Schmutz in den Fugen mit der Zeit immer dunkler abzeichnet und somit der Kontrast zu den hellen Oberflächendekoren wesentlich größer ist.

Nicht material- und nutzungsbedingte Dimensionsänderungen sondern Fehler bei der Belagsverlegung werden immer zu Beanstandungen führen, die letztendlich sogar zu einer Neuverlegung führen können. Das ist beispielsweise der Fall bei falscher Klebstoffauswahl, zu geringem Klebstoffauftrag, nichtbeachten der Ablüfte- und Einlegezeiten, kein Anreiben und Anwalzen der Beläge. Besonders kritisch werden hier Klebstoffe mit mangelhafter Scherkraftbeständigkeit angesehen. Trotzdem ist es erstaunlich, dass es bei der Verlegung von PVC-Designbelägen mittels der sogenannten Rollkleber/Rollfixierungen kaum mehr Reklamationen gibt als bei der Klebung mit Dispersionsklebern. Offensichtlich beachten die Bodenleger die Hinweise und Angaben der Hersteller und die Qualität der Designbeläge hat sich im Hinblick auf die Dimensionsstabilität wesentlich verbessert.

Vermeidung von Fugenbildung und Stippnähte

Die PVC-Designbeläge sind ausreichend zu akklimatisieren. Wenn Designbeläge mit zu geringer Materialtemperatur verlegt werden, passt sich diese im verlegten Zustand der Raumtemperatur an und mit der Erwärmung ändert sich auch die Dimension des Belages, die PVC-Design-Planken wachsen. Die Materialspannungen führen zu Spitznähten. Bei der Verlegung auf beheizten Estrichkonstruktionen mit Nachabsenkung kommt es durch die Temperaturschwankungen zu Dimensionsänderungen des Belages. Auf der gesamten Fläche bilden sich gleichmäßige Fugen durch die Verringerung der Materialtemperatur. Um das zu vermeiden, müssen die raumklimatischen Bedingungen nicht nur vor und während der Verlegung sondern auch bis zum Aushärten des Klebers konstant gehalten werden. Bei der Fußbodenheizung ist die Nachabsenkung abzuschalten.

Der Dispersionsklebstoff ist in der vom Hersteller vorgeschriebenen Menge aufzutragen. Abgenutzte und falsche Zahnleisten sind unbedingt zu vermeiden.

Die Ablüftezeiten sind zu beachten, um eine ausreichende Rückseitenbenetzung des Bodenbelages zu gewährleisten.

Werden die frisch verlegten PVC-Design-Planken nicht angewalzt, entstehen bei punktueller Belastung durch Möbel oder andere schwere Gegenstände bleibende Eindrücke im Bodenbelag. In einem solchen Fall bleibt die Klebstoffriefe stehen und wurde nicht zerquetscht. Bei Belastung gibt der Klebstoff nach, er wird dauerhaft verformt und im Designbelag sind diese Verformungen sichtbar. Beim Anwalzen wird die Klebstoffriefe zerdrückt, es entsteht ein sehr dünner Klebstofffilm unter dem Belag. Schwere oder punktuelle Belastungen können keine Verformungen im Klebstoff verursachen.

Schräge Fugen lassen sich vermeiden, wenn vor der Verlegung eine gerade Anlegelinie oder ein Schnurschlag gesetzt wird.



Abb. 50: Fugenbreiten bis 0,5 mm in PVC-Designbelägen gelten als hinnehmbare Unregelmäßigkeiten



Abb. 51: Fugenbreiten von 1,8 mm in PVC-Design-Planken wird kein Bauherr hinnehmen

Ebenheit und Kellenschläge

Die Einhaltung der Grenzwerte von Ebenheitsabweichungen, wie sie in der DIN 18202 »Toleranzen im Hochbau – Bauwerke« gefordert werden, stellt heutzutage für den Bodenleger keine besondere Herausforderung mehr dar. Hier gibt es in der Regel die wenigsten Beanstandungen. Ebenheitsprobleme sind in der Baupraxis eher selten. Bei sichtbaren Kellenschlägen kommt es häufig zu Auseinandersetzungen zwischen Bauherrn und Bodenlegern.

Nach Auffassung der meisten Sachverständigen können sich die Handwerker aus Reklamationen von sichtbaren Kellenschlägen nicht mit dem Hinweis auf die DIN 18202 [16] oder die BSR-Richtlinie 1 + 2 [14] herausreden. Nach Meinung der Sachverständigen ist das Erstellen von Fußbodenflächen mit einer topfebenen Oberfläche ohne jegliche Kellenschläge keine spezielle Leistung, sondern gehört zum Standard der Fußbodentechnik. Sichtbare Kellenschläge in elastischen und textilen Bodenbelägen werden von den Sachverständigen als handwerklichen Fehler bewertet, den der Bodenleger nicht mit dem Hinweis auf Streiflicht oder andere Einflussfaktoren entschuldigen kann (siehe Punkt 3.4 unter Ebenheit und Kellenschläge). Demzufolge können sichtbare Kellenschläge zu einer sehr teuren Reklamation werden. In einem solchen Fall bleibt dem Bodenleger nichts weiter übrig, als den Bodenbelag restlos zu entfernen und eine fachgerechte Neuverlegung durchzuführen.



Abb. 52: Kellenschläge werden von Bauherrn nicht akzeptiert

Beschädigte Oberflächen sowie Verfärbungen

Zu beschädigten und zerkratzten Oberflächen bei PVC-Designbelägen kann es beispielsweise aus folgenden Gründen kommen:

- unsachgemäße Benutzung, schwere Möbel stets heben und nicht schieben, unter Stuhl- und Tischbeinen Filzgleiter bzw. weiche Stuhlrollen (Typ »W«) anbringen
- Stuhl- und Möbelgleiter dürfen keinen Schmutz aufnehmen und keine Verkratzungen der Belagsoberfläche verursachen. Sehr gut funktionieren hier Gleiter aus PTFE (Teflon), da sich in diesem Material kein Schmutz festsetzen kann. Die Belagshersteller geben dazu kompetente Auskunft.
- nicht fachgerechte Reinigung und Pflege, Einsetzen der richtigen und vom Hersteller empfohlenen Reinigungs- und Pflegemittel. Grundsätzlich können die meisten Beläge mit einem für Polyurethan geeigneten Reiniger bearbeitet werden, da diese Reiniger über einen pH-Wert zwischen 7 und 9 verfügen und keine Wachse, Chemikalien oder Lösemittel enthalten, die den Bodenbelag zersetzen oder Schadstoffe herauslösen können, ausreichend ist aber auch ein Neutralreiniger.
- die Oberfläche der PVC-Planken ist enorm empfindlich, das kann besonders bei preiswerten Belägen der Fall sein. Übrigens werden von einigen Herstellern Reiniger angeboten, die schnell und effizient Kratzer retuschieren sollen. Hier sollte man sich auf jeden Fall die Arbeitsanweisung übergeben lassen.
- Chemikalien aller Art, wie Lösemittel, Medikamente, Desinfektionsmittel, Haarfärbemittel, Teer, Fette, Öle, Kugelschreiber der Filzstifte usw. können zu bleibenden Verfärbungen führen. Auch bestimmte Gummiarten können bei längerer Einwirkung durch Migration Verfärbungen verursachen, die nicht mehr entfernbare sind.

Wenn zu viel Reiniger ins Wischwasser gegeben wird, können sich Schlieren und ein hässlicher Grauschleier bilden. PVC-Reiniger bilden beim Eintrocknen einen Schutzfilm, der kleine Kratzer in der obersten Schicht wieder versiegelt. Beim Putzvorgang muss genügend Restfeuchte zurückbleiben, damit sich ein schmutzabweisender Pflegefilm bilden kann. Der Belag darf nicht trocken nachgewischt werden. Für Zwischendurch ist wegen der glatten und nahezu porenenfreien Oberfläche ein Kehren oder Absaugen oder ein kurzes Durchwischen mit klarem Wasser völlig ausreichend. Eine Grundreinigung mit speziellen PVC-Reinigungsmitteln ist bei normaler Nutzung im Grunde nur alle 2-3 Wochen erforderlich.

- Bei Designbelägen in Friseursalons, Krankenhäusern, Ausstellungsräumen von Zweiradgeschäften und Autohäusern kann es zu farblichen Veränderungen in der Belagsoberfläche kommen. Durch zusätzliche Einflege mit einem flecken- und verfärbungsresistenten Siegelsystems können solche Mängel vermieden werden.



Abb. 53: Extrem zerkratzte Belagsoberflächen lassen sich nicht retuschieren und haben unterschiedliche Ursachen

Bewegungsgeräusche von Design-Bodenbelagsflächen

Eine sehr unangenehme Beanstandung sind Knarrgeräusche, Knistergeräusche oder Schmatzgeräusche, die beim üblichen Begehen der Design-Bodenbelagsflächen festzustellen sind. Die Bauherren erwarten bekanntlich bei den PVC-Designbodenflächen einen besonders hohen Gebrauchs- und Geltungsnutzen und werden solche Geräusche in der Regel nicht hinnehmen. Diese Geräusche sind vor allem auf größere Unebenheiten im Untergrund, falsche Klebstoffauswahl und Fehler bei der Belagsverlegung zurückzuführen. Dem Verleger wird am Ende nichts weiter übrigbleiben, als die PVC-Designplanken, bei denen diese Geräusche auftreten, auszutauschen und zu erneuern.

4.10 Blasen und Beulen in elastischen Bodenbelägen

Einleitung

Blasen und Beulen sind die häufigsten Schäden bei der Verlegung von elastischen Bodenbelägen. Die Begriffe Beulen und Blasen werden von den Fachleuten unterschiedlich interpretiert, auch wenn die Erscheinungsbilder eindeutig sind. Wenn sich der Belag durch Feuchtigkeit verformt, spricht man in der Regel von Beulen. Beulen sind großflächiger als Blasen und in aller Regel länglich. Bei Blasen löst sich der Belag in Handtellergröße vom Untergrund ab. Da bei Blasen- und Beulenbildung in vielen Fällen Feuchtigkeit im Spiel ist, werden fast immer beide Begriffe gleichzeitig verwendet. Für Blasen- und Beulenbildung in elastischen Bodenbelägen ist aber eine Vielzahl von Ursachen möglich, oft kommen mehrere Faktoren zusammen. Der Bodenleger kann durch fachgerechte Ausführung der Belagsarbeiten dieses Ärgernis in den meisten Fällen vermeiden und ausschließen, wie die folgenden Hinweise und Erläuterungen zeigen werden. Diese Ausführungen sollen den Sachverständigen bei seiner Detektivarbeit auf der Baustelle unterstützen und erleichtern.



Abb. 54: Bei oberflächig kleinen Blasen wurde der elastische Belag zu früh eingelegt

4. Schäden aufgrund von Verlegefehlern



Abb. 55: Blasen und Beulen im elastischen Belag durch zu hohe Untergrundfeuchte



Abb. 56: Der elastische Belag wurde zu spät ins Klebstoffbett eingelegt

Nichtbeachten der Herstellervorschriften

Die gültigen Vorschriften, Hinweise und Ausführungen in diesen Unterlagen muss jeder Bodenleger vor Beginn der Bodenbelagsarbeiten kennen, wenn er seine Leistungen nach dem Stand der Technik und den anerkannten Regeln des Fachs ausführen und von vornherein Blasen- und Beulenbildung sowie Belagsablösungen vermeiden will. Vor der Verlegung bzw. Klebung muss der Bodenleger prüfen, ob der Kleber auch tatsächlich für den zu verlegenden Bodenbelag geeignet ist.

Fehler durch zu feuchten Untergrund

Mineralische Estriche dürfen erst dann mit Bodenbelägen belegt werden, wenn sie ihre Belegereife erreicht haben. Eine zu hohe Restfeuchte durchdringt die Dispersionsgrundierung sowie die Spachtelmasse und sammelt sich unterhalb des Bodenbelages. Die sich hier angesammelte Feuchtigkeit erzeugt einen Dampfdruck unterhalb des Belages. Der Dispersionsklebstoff verseift allmählich, wird weich und verliert seine Klebkraft. Durch die ständige Feuchteinwirkung quellen zahlreiche elastische Beläge. Diese drei Faktoren bewirken, dass in den elastischen Bodenbelägen Blasen- und Beulen entstehen und sich der Belag vom Untergrund ablöst. Außerdem können sehr unangenehme Gerüche entstehen, die permanent erhalten bleiben. Deshalb muss jeder Sachverständige und jeder Handwerker der Untergrundfeuchte und deren Prüfung besonders große Aufmerksamkeit schenken.

Anhand der Erfahrungen aus der Baupraxis sind folgende Schwerpunkte besonders zu beachten:

- Einhaltung der Trocknungszeit von Spachtelmassen, besonders bei Calciumsulfat-Spachtelmassen, entsprechend den Vorgaben des Herstellers. Calciumsulfat-Spachtelmassen brauchen ab einer gewissen Schichtdicke länger zum Trocknen als beispielsweise zementäre Spachtelmassen. Werden diese Trocknungszeiten nicht beachtet, sind Blasen und Beulen im Belag zwangsläufig die Folge.
- Die Besonderheiten der Schnellestriche sind zu beachten (siehe Punkt 1.2 unter Sonderestrichen)
- Auf neu eingebaute Stahlbetondecken und Betonbodenplatten sowie auf Stahlbetondecken mit Verbundzementestrich sind häufig direkt elastische Bodenbeläge zu verlegen. Da diese Untergründe bekanntlich sehr lange Trocknungszeiten haben, um die erforderliche Belegereife zu erreichen, müssen hier besondere Maßnahmen geplant und ausgeschrieben werden (siehe Punkt 1.2 unter Mineralische Estriche und Betonuntergründe).
- Bei der Verlegung von elastischen Bodenbelägen auf erdberührten Fußbodenkonstruktionen sollten die Planungen und Ausschreibungen von Architekten bzw. autorisierten Fachingenieuren erfolgen. Die Bodenleger schlüpfen hier sehr häufig in die Rolle des Planers und übernehmen so die alleinige Verantwortung für die Ausführung ihrer Bauleistungen. Bei Neubauten könnte der Bodenleger davon ausgehen, dass in die Fußbodenkonstruktion fachgerechte Abdichtungen eingebaut wurden und so keine Feuchteschäden an den Bodenbelägen zu erwarten sind. Bei älteren Gebäuden sind häufig keine Abdichtungen vorhanden oder die Abdichtungen sind nicht mehr funktionsfähig. Das Vorhandensein einer fachgerechten Bauwerksabdichtung kann mit handwerksüblichen Methoden nicht geprüft werden (siehe Punkt 2.8 Erdberührte Fußbodenkonstruktionen).
- Der Bodenleger hat den Feuchtegehalt des Untergrundes gemessen und die Belegereife festgestellt. Trotzdem kommt es nach einer gewissen Zeit zu Blasen- und Beulenbildungen. Die Ursachen hierfür sind im Punkt 1.3 unter Häufigste Ursachen für Feuchteschäden genannt.

Zu frühes Einlegen ins Klebstoffbett

Legt der Bodenleger den Bodenbelag zu früh ein, enthält der Dispersionsklebstoff noch zu viel Feuchtigkeit, die unter dem Belag eingeschlossen wird. Das führt bei der Verlegung von elastischen Belägen zu oberflächig kleinen Blasen. Diese Blasenbildung kann der Bodenleger durch das Feststellen der richtigen Ablüfzezeit und die Einhaltung der erforderlichen Spachtelmasse (siehe Abschnitt: Die Spachtelmasse wurde nicht ausreichend dick dimensioniert) vermeiden.

Faustregel: Zeichnen sich nach längerer Zeit lange, in die Breite gehende Beulen ab, ist das in der Regel ein Anhaltspunkt von nachschiebender Feuchtigkeit aus dem Untergrund. Treten oberflächig kleinen Blasen direkt nach der Verlegung auf, wurde der Belag meistens zu früh ins Klebstoffbett eingelegt.

Zu spätes Einlegen ins Klebstoffbett

Wenn die Ablüfzezeit bei Dispersionsklebstoffen überschritten wird, kommt es in der Regel nur zu einer Haftklebung, bei der die Rückseite des Bodenbelages häufig nicht ausreichend benetzt ist. Der Dispersionsklebstoff hat bereits eine hartelastische Riefe gebildet und wird durch punktuelle Belastungen zerdrückt. Besonders bei höherer mechanischer Beanspruchung, beispielsweise im Bereich von Stuhlrollen, wölbt sich der Belag auf und es kommt zur Blasenbildung. Klebstoffverpressungen durch Fuß- oder Kniebelastungen lassen sich nicht mehr auswalzen und zeichnen sich sichtbar in der Belagsoberfläche ab.

Die Ablüfzezeit ist nach dem Klebstoffauftrag so lang wie nötig, aber auch so kurz wie möglich zu wählen (Tackphase). Die Klebstoffriefen müssen sich in jedem Fall noch flachdrücken lassen. Anschließend den Belag einlegen, anreiben und zusätzlich anwalzen.

Klebstoffauftrag mit ungeeigneter Zahnung

Wird für den Auftrag des Klebstoffes eine zu feine oder sogar abgenutzte Zahnung verwendet, ist die erforderliche Benetzung der Belagsrückseiten durch die Kleberriefen aufgrund des geringeren Klebstoffeinsatzes nicht mehr gewährleistet. Dadurch wird die notwendige Klebkraft für die Klebung des Belages nicht erreicht. Durch das sogenannte Auswalken des Belages im Bereich der Stuhlrollen können so Blasen entstehen. Eine zu grobe Zahnung führt zu einem überhöhten Klebstoffeinsatz. Die Klebstofffuge fällt zu weich aus, dadurch kommt es zu einem erhöhten Eindruckverhalten bei elastischen Belägen. Diese Schäden lassen sich nur durch den Einsatz der vom Hersteller empfohlenen Spachtelzahnungen vermeiden. Abgenutzte Zahnleisten sind rechtzeitig auszutauschen.

Falsche Ablüfzezeit

Dispersionsklebstoffe sind auf saugfähigen Untergründen so lange ablüften zu lassen, bis die halbnasse Phase des Klebstoffes (Tackklebung) erreicht ist. Führt man einen Finger leicht über die Klebstoffriefen, muss man einen Widerstand spüren. Die Riefe kippt leicht. Die erforderliche Ablüfzezeit hat der Dispersionsklebstoff dann erreicht, wenn die Klebstoffriefe eine

leichte Haut gebildet hat und die beim Berühren mit dem Finger aufplatzt. Der Bodenleger kann also auch ohne Messgeräte für Raumlufttemperatur und relative Luftfeuchte den richtigen Einlegezeitpunkt des Bodenbelages ins Klebstoffbett vor Ort auf der Baustelle herausfinden.

Beim probeweisen Zurücknehmen einzelner Belagsbahnen ist die richtige Einlegezeit erreicht, wenn eine vollständige Benetzung der Belagsrückseite und ein Fadenzug erkennbar sind.

Fehlendes Anreiben und Anwalzen

Entgegen den Meinungen zahlreicher Bodenleger muss der elastische Bodenbelag weiterhin angerieben, zugeschnitten und anschließend angewalzt werden. Durch das Anreiben werden Lufteinschlüsse herausgeschoben und das Gewicht der Walze sorgt beim Anwalzen dafür, dass die Klebstoffriefen verquetscht und zusammengedrückt werden. Schwere oder punktförmige Belastungen können dann keine Verformungen im Klebstoff und Belag hervorrufen. Wird auf das Anwalzen verzichtet, bleiben die Klebstoffriefen stehen und werden nicht zerquetscht. Bei punktueller Belastung sowie bei Belastung mit schweren Gegenständen gibt der Klebstoff nach und es entstehen bleibende Eindrücke im Bodenbelag.

Verlegung auf nicht saugfähigen Untergründen

Zu Blasen- und Beulenbildungen kommt es dann, wenn elastische Bodenbeläge nicht nach den folgenden Klebungsarten auf nicht saugfähige Untergründe verlegt/geklebt werden:

- PVC/CV-Beläge müssen in der Haftklebephase geklebt werden. Haftklebung bedeutet, der hierfür geeignete Dispersionsklebstoff muss solange ablüften, bis er eine einheitlich gelblich-transparente Farbe angenommen hat und kein Wasser zwischen Belag und nicht saugfähigem Untergrund mehr eingeschlossen wird. Bei der Fingerprobe darf kein Klebstoff am Finger haften bleiben. Außer der Fingerprobe kann man folgende Testung durchführen: Man drückt kraftvoll die gesamte Handfläche in das Klebstoffbett und zieht die Hand wieder heraus. Ist kein Kleber an der Handfläche verblieben, kann der Belag gefahrlos eingelegt werden.
- Kautschuk- und PO-Beläge müssen im Kontaktverfahren geklebt werden. Bei der Kontaktklebung werden die Belagsrückseite und der Untergrund mit dem geeigneten Dispersionsklebstoff eingestrichen. Nach dem vollständigen Ablüften (Fingerprobe wie bei der Haftklebung) ist der Belag einzulegen und anzureiben sowie anzuwalzen.
- Für die Klebung von Linoleumbelägen auf dichte Untergründe sind geeignete Dispersionskleber mit wasserbindender Zusatzkomponente entsprechend den Vorgaben des Klebstoffherstellers einzusetzen.
- Der Einsatz von Reaktionsharzklebstoffen, die kein Wasser enthalten und somit nicht ablüften müssen, ist mit dem Belag- und Klebstoffhersteller abzustimmen.

Spachtelmasse zu dünn dimensioniert

Spachtelmassenschichten dienen bei der Klebung mit Dispersionsklebern als Feuchtigkeitspuffer, d. h. sie nehmen eine bestimmte Wassermenge aus dem Dispersionsklebstoff schadensfrei auf. Zu dünn gespachtelte Flächen sind dazu nicht in der Lage. In einem solchen Fall wird zu viel Feuchtigkeit unter dem Belag eingeschlossen, es kommt zur Blasen- und Beulenbildung. Besonders bei der Belagsverlegung auf nicht saugfähigen Untergründen, wie beispielsweise Gussasphalt und Epoxidharzgrundierungen, muss die Spachtelmassenschicht ausreichend dick dimensioniert sein. Im TKB-Merkblatt 9 »Technische Beschreibung und Verarbeitung von Bodenspachtelmassen« Stand April 2008 [28] sind im Absatz 4.4.3 die erforderlichen Mindestschichtdicken je nach Untergrund und Anforderung an jeder Stelle des Untergrundes vorgegeben (siehe auch Punkt 3.4 unter Einleitung).

Beschädigtes Klebstoffbett beim Zurückschlagen

Nach dem Abschluss der Bodenbelagsarbeiten ist eine worm- oder krampfaderähnliche, liniennaartige Erhebung des Bodenbelages quer zur Verlegerichtung in der Regel in der Raummitte zu erkennen, die auch gern als »längliche Blase« bezeichnet wird.

Hier wurden nach der Klebung der ersten Bahnenhälften die zweiten Bahnenhälften bis zum Klebstoffeinsatz zurückgeschlagen. Dabei wurde der abgebundene Dispersionsklebstoff im Nahtbereich unter den ersten Bahnenhälften aufgerissen und so das Klebstoffbett beschädigt. Deshalb ist zu beachten, dass die einzustreichenden Flächen nicht zu groß bemessen werden dürfen.

Doppelter Klebstoffauftrag im Bereich der Umschlagstelle

Besonders in glänzend eingepflegten Bodenbelägen ist gegen das Streiflicht eine wurmartige Unebenheit (Beule) zu erkennen, die mittig quer zur Verlegerichtung über die Breite des Raumes verläuft. Hier kam es zu einem doppelten Klebstoffauftrag im Bereich der Umschlagstelle bei der Verlegung des Belages in der ersten Raumhälfte mit dem der zweiten Raumhälfte. Vor der Verlegung von elastischen Belägen ist es sinnvoll, einen Markierungsstrich über die gesamte Breite des Raumes zu ziehen. Der Dispersionsklebstoff ist dann in der ersten Raumhälfte genau bis zur Markierung aufzutragen, der Belag einzulegen und umzuschlagen. Der Klebstoffauftrag ist anschließend in der zweiten Raumhälfte bis an die Markierung aufzutragen und dann der Belag einzulegen.

Klebstoffbett trocknet ungleichmäßig ab

Die Trocknungsphase des Klebstoffauftrages ist in bestimmten Bereichen weit fortgeschritten, während in anderen Bereichen der Dispersionsklebstoff noch nass ist. Der Bodenbelag baut an den bereits abgetrockneten Stellen nicht die erforderliche Haftung zum Untergrund auf. Die Folgen sind Blasen und Beulen sowie Ablösungen des Belages. Für diese Schäden sind drei Ursachen zu nennen.

■ Ungleichmäßig saugende Spachtelmassenrandzonen können durch intensive Schleifgänge entstehen. Die polierten Bereiche sind schwach saugend, die nicht polierten Abschnitte dagegen sind saugend. In den schwach saugenden Bereichen braucht der Klebstoffauftrag länger zum Trocknen als in den saugenden Abschnitten.

Durch den fachgerechten Einbau der Spachtelmassen mittels Rakel und Stachelwalze können die unterschiedlichen Saugfähigkeiten vermieden werden. Ein nachträgliches Schleifen ist dann in der Regel nicht notwendig.

- Durch Wärmeeinwirkung beispielsweise in Fensterbereichen lüften die Dispersionsklebstoffe schneller ab als auf der übrigen Fläche. So entsteht hier eine kurzzeitige leichte Haftung der Beläge. Bei raumklimatischen Veränderungen kann so eine Blasenbildung entstehen, im Extremfall lösen sich die Beläge in diesen Bereichen wieder vom Untergrund ab. Bei intensiver Sonneneinstrahlung können diese Schäden nur durch das Abdunkeln der Fensterfronten vermieden werden.
- Die Oberflächentemperatur muss bei Fußbodenheizungen gemäß BEB-Merkblatt »Beurteilen und Vorbereiten von Untergründen« Stand Oktober 2008 Absatz 6.1 Verlegebedingungen [33] zwischen 18 und 22 °C betragen. Beim Überschreiten dieser Temperaturen und ungleichmäßigen Oberflächentemperaturen während, sowie vor als auch nach den Bodenbelagsarbeiten können ebenfalls die genannten Schäden eintreten.

Zu frühe Nutzung oder Überlastung des Belages

In solchen Fällen kann es zu Klebstoffverquetschungen kommen, die sich in der Belagoberfläche als dauerhafte Eindrücke oder Stauchblasen abzeichnen. Punktuelle Belastungen des frisch in das Klebstoffbett eingelegten Belages sind grundsätzlich zu vermeiden. Die Nutzung des Belages sollte immer erst nach Ablauf der vom Klebstoffhersteller vorgegebenen Abbindezeit (Endklebkraft) beginnen. Möbelgleiter und Aufstandsflächen müssen auf das Belagsmaterial abgestimmt sein, ebenso wie Belag und Verlegung auf die Nutzungsanforderungen.

Nicht fachgerechtes Verschweißen

Bei unverschweißten bzw. nicht fachgerecht verschweißten/verfugten elastischen Belägen kann Wasser in die offenen Nahtbereiche eindringen und Blasenbildung, hochstehende Nahtkanten und Ablösung der Beläge verursachen. Durch ein fachgerechtes Verschweißen/Verfugen von elastischen Belägen wird ein solcher Schaden vermieden.

Unzureichende Akklimatisierung

Elastische Beläge müssen vor der Klebung gemäß den Herstellerangaben ausreichend akklimatisiert sein. Die Gefahr der Entstehung von Spitznähten besteht dann, wenn die Beläge kälter sind als die Umgebungstemperatur am Verlegeort. In die offenen Fugen eindringendes Wasser kann Blasenbildung, hochstehenden Nahtkanten und Ablösung der Beläge verursachen.

Grundsätzlich ist das Raumklima bei der Verlegung zu beachten. Niedrige Temperaturen und höhere Luftfeuchtigkeiten verlängern die Ablüfzezeit, höhere Temperaturen und niedrige Luft-

4. Schäden aufgrund von Verlegefehlern

feuchtigkeiten verkürzen die Ablüftezeiten. Die auf dem Gebinde stehenden Ablüftezeiten des Dispersionsklebstoffes beziehen sich auf das sogenannte Normklima (23 °C und 50 % relative Luftfeuchte).

Bodenbelag und Klebstoff sollen der Temperatur des Untergrundes angepasst sein.

Bei sehr niedrigen Verarbeitungstemperaturen und sehr hoher Luftfeuchtigkeit reagieren die Verlegewerkstoffe nur sehr langsam oder überhaupt nicht. Bei sehr hohen Verarbeitungstemperaturen und sehr niedriger Luftfeuchtigkeit reagieren die Verlegewerkstoffe sehr schnell. In beiden Fällen sind Blasen und Beulen sowie Ablösung der Beläge vorprogrammiert.

Nichtbeachten von Sonneneinstrahlung

Im Fensterräumen lüften Dispersionsklebstoffe durch die Wärmeeinwirkung, besonders bei intensiver Sonneneinstrahlung, sehr schnell ab. Während die restlichen Verlegeflächen noch normal ablüften, kann die Ablüftezeit im Fensterräumungsbereich bereits überschritten sein. Bei Klebstoffarbeiten an Fensterfronten sollte der Verarbeiter sein Augenmerk besonders auf die Ablüftezeiten legen. Eventuell müssen während der Verlegearbeiten bis zur Durchhärtung des Klebstoffes die Fensterfronten sogar abgedunkelt werden. In Bereichen mit direkter, sehr intensiver Sonneneinstrahlung und/oder thermischer Belastung müssen bei Designbelägen Reaktionsharzklebstoffe eingesetzt werden. Durch deren harte Klebstofffuge sind diese Kleber in der Lage, die Designbeläge dauerhaft fest auf den Untergrund zu arretieren.

Scheinfugen unzureichend verharzt und abgequarzt

In einem solchen Fall werden sich die einzelnen Estrichplatten bedingt durch die mechanische Belastung, insbesondere von schwimmenden Estrichen, gegeneinander bewegen. Die Folgen sind zunächst die Ablösung der Spachtelmasse im Fugen- und Rissbereich und anschließend die Ablösung des Belages. Durch die mechanische Bewegung des Bodenbelages bei anhaltender Nutzung (wallender Beanspruchung) kommt es zu Dehnungen und anschließend zu Aufwölbungen entlang der nicht fachgerecht verharzten Fugen und Risse. Es entstehen »längliche Blasen« im Belag, die als Wurmfallen oder Würmchenbildungen bezeichnet werden. Die Beseitigung dieser Schäden ist in der Regel mit hohem Aufwand verbunden, deshalb sollte auf eine fachgerechte kraftschlüssige Verharzung der Scheinfugen und Risse großer Wert gelegt werden.

Falsche Ausbildung von Bewegungsfugen

Bewegungsfugen sind mit Fugenprofilen oder elastoplastischen Fugenmassen auszubilden und dürfen nicht mit Bodenbelägen überlegt werden (siehe Punkt 2.5 Fugen, Risse, Einbrüche, Fehlstellen). Häufig wird von Bauherren vor allem aus optischen Gründen verlangt, die Bewegungsfugen mit elastoplastischen Fugenmassen zu verfüllen und anschließend mit elastischen Bodenbelägen zu überlegen, also das Verlegen der elastischen Beläge über die gesamte Fläche. Der Bodenleger muss in einem solchen Fall schriftlich Bedenken anmelden und den Bauherrn darauf hinweisen, dass es im Bereich der mit Belag überdeckten Bewegungsfugen zu Aufwölbungen, also zu Blasen und Beulenbildung im elastischen Belag kommen kann.

Zu starke mechanische Belastung

Fußbodenkonstruktionen werden außer der üblichen Gehbeanspruchung in bestimmten Bereichen auch durch Stuhlrollen sowie Gabelstapler und Gabelhubwagen mechanisch belastet. Der Untergrund (Estrich), die Verlegewerkstoffe sowie der Bodenbelag müssen bereits in der Planungsphase so gewählt werden, dass sie den entsprechenden Anforderungen gewachsen sind, ansonsten kommt es u. a. zu Blasenbildungen, verbunden mit Belagsablösungen. Auf Dauer werden außerdem das Klebstoffbett, die Spachtelmasse und die Estrichrandzone zerstört.

Falsch ausgewählte Stuhlrollen/Aufstandsflächen

Für jeden Bodenbelag müssen immer die richtigen Stuhlrollen gemäß DIN EN 12529:1999-5 [29] zum Einsatz kommen. Diese Norm unterscheidet vier Typen von Stuhl- bzw. Möbelrollen, wobei die Typen »H« und »W« die wichtigsten darstellen. Für textile Bodenbeläge sind ausschließlich Rollen des Typs »H« zu verwenden, die eine harte Lauffläche aufweisen. Für den Einsatz auf elastischen Belägen werden grundsätzlich Stuhlrollen des Typs »W« (weich – Rollen sind zweifarbig) empfohlen. Durch die weiche Rollfläche findet eine Druckverteilung statt und ein Bodenbelagsschaden wird verhindert. Harte Stuhlrollen, die für textile Bodenbeläge empfohlen werden, haben keine druckverteilenden Eigenschaften, das heißt, die auftretenden dynamischen Kräfte werden direkt und ungebremst auf den Bodenbelag gebracht. Durch das Drehen und Walken wird der elastische Belag im Bereich der harten Stuhlrollen beschädigt. Es kommt zu Blasenbildung, zur Beschädigung der Belagsoberfläche, im Extremfall zur Zerstörung des Belages. Zu kleine Aufstandsflächen und scharfkantige Stuhlgleiter, beispielsweise bei Stuhl- oder Tischbeinen, führen zu extrem hohen Punktlasten und verursachen bleibende Eindrücke.

Kontakt mit Ölen und Fetten

In Fußbodenbereichen, in denen mit Ölen und Fetten bzw. mit Produkten gearbeitet wird, die Öle und Fette enthalten, müssen öl- und fettbeständige Beläge eingesetzt werden, ansonsten kommt es zu Blasenbildungen und Ablösungen des Belages.

Beseitigung von Blasen und Beulen

Bei kleinen, handtellergroßen Blasen kann man versuchen, Klebstoff mit einer Injektionsspritze unter den Belag zu bringen. Anschließend sind diese Bereiche zu beschweren. In Ausnahmefällen, bei einzeln auftretenden Blasen, kann der Belag partiell ausgetauscht oder eine Intarsie eingesetzt werden.

Bei oberflächig kleinen Blasen, die bereits am nächsten Tag nach der Verlegung auftreten, wurde der Belag zu früh eingelegt. Wenn ausreichend dick gespachtelt wurde, verschwinden diese Blasen nach geraumer Zeit. Ein nachträgliches Anwalzen kann hilfreich sein.

4.11 Schäden durch falsche Klebstoffauswahl und falsche Verarbeitung der Klebstoffe

Bei der Auswahl des richtigen Klebstoffes sind unbedingt die technischen Empfehlungen der Klebstoff- und Bodenbelagshersteller zu beachten. Zahlreiche Schadensfälle sind auf die Missachtung dieser Empfehlungen zurückzuführen. Die Eignung eines Klebers für einen Bodenbelag richtet sich vor allem nach der Beschaffenheit und Rückenaustrittung des Bodenbelages. Dementsprechend gibt es verschiedene Klebstoffe für PVC-/CV-Beläge, Kautschukbeläge, Linoleum, Kork, Polyolefinbeläge und textile Bodenbeläge. Weiterhin sind bei der Wahl des Klebstoffes die klimatischen Bedingungen, Besonderheiten des Untergrundes und die örtlichen Gegebenheiten zu berücksichtigen. Die Wahl des falschen Klebstoffes kann zu erheblichen Mängeln vor allem der Gebrauchstauglichkeit des Fußbodens führen. Im Punkt 4.10 Blasen und Beulen in elastischen Bodenbelägen werden die wesentlichsten Fehler bei der Verarbeitung von Klebstoffen aufgezeigt. Die folgenden Schwerpunkte sollen helfen, die in der Baupraxis immer wieder von Bauherrn, Architekten, Planern und Handwerkern geäußerten falschen Vorstellungen bei der Klebung von Bodenbelägen richtig zu stellen.

Vollflächige Verklebung

Bei der vollflächigen, festen Klebung müssen die eingesetzten Klebstoffe eine feste und dauerhafte Verbindung zwischen den Bodenbelägen und dem Fußbodenuntergrund gewährleisten. Die vollflächig verklebten Bodenbeläge können später in der Regel nur mit (teilweise großem) mechanischem Aufwand vom Untergrund abgelöst werden. Die mechanische Ablösung der Beläge hat in nahezu allen Fällen deren Unbrauchbarkeit zur Folge. Sowohl die Spachtelmasse als auch die oberen Randzonen des Untergrundes werden dabei häufig stark beschädigt, sodass die Herstellung einer neuen verlegereifen Unterlage (neue Spachtelung) für die Neuverlegung der Bodenbeläge zwingend notwendig wird. Diese Definition von einer festen Verklebung der Bodenbeläge teilen nicht alle Bauherren. Es kommt immer wieder vor, dass Bauherrn glauben, nach dem mechanischen Entfernen des Altbelages nicht Grundieren und Spachteln zu müssen, was manchmal zu heftigen Auseinandersetzungen führt.

Fixieren

Im Sinne der Erläuterungen zur DIN 18365 »Bodenbelagsarbeiten« stellt das Fixieren von Bodenbelägen, aber auch das Kletten, Tackern oder mechanische Befestigen von Bodenbelägen keine fach- und sachgerechte Klebung dar. Deshalb ist zwischen Bauherrn/Auftraggeber und Bodenleger die jeweilige Verlegemethode zu vereinbaren.

Eine Fixierung sollte grundsätzlich den Anspruch erfüllen, dass ein fixierter Bodenbelag ohne größeren Aufwand wieder leicht vom Untergrund entfernt werden kann. Weiterhin sollte eine Fixierung den Anspruch erfüllen, dass nach dem Entfernen des Bodenbelages der Untergrund nicht beschädigt ist. Soweit die Theorie.

In der Praxis geht es bei der Diskussion mit Bauherrn beim Thema Fixierung vor allem um zwei Punkte. Man muss dem Bauherrn klar machen, dass eine Fixierung nicht die technischen Anforderungen erfüllen kann, wie sie an einem Klebstoff gestellt werden. Das weitaus größere Problem sind aber die Rückstände der Fixierung, die nach dem Entfernen des Bodenbelages auf den Untergrund verbleiben. Je nach Reinigungsfähigkeit des Untergrundes können diese Rückstände zu heftigen Auseinandersetzungen zwischen Bauherrn und Bodenleger führen. In der Regel sind diese Rückstände immer da und lassen sich mehr oder weniger schwer und aufwändig entfernen. In vielen Fällen lassen sich die Rückstände nicht vollständig entfernen und/oder der Untergrund wird hier mehr oder weniger intensiv beschädigt, vor allem durch farbliche Veränderungen. Deshalb ist es sinnvoll den Bauherrn im Vorfeld von irgendwelchen Idealvorstellungen zu befreien.

Der Bodenleger sollte dem Bauherrn mitteilen, dass bei der Fixierung der Untergrund (weitestgehend) erhalten bleibt, aber eigentlich nur wieder für eine erneute Fixierung eines neuen Bodenbelages geeignet ist und der alte, mechanisch entfernte Bodenbelag zerstört und unbrauchbar wird. Viele Bauherrn, aber auch gerade Mieter von Wohnungen glauben, dass sie den alten entfernten Belag wieder in einem anderen Zimmer verlegen können. Das ist in der Regel nicht möglich, es sei denn, der Mieter legt keinen Wert auf Qualität. Beim Einsatz von Fixierungen bei textilen Bodenbelägen kann es im Nahtkantenbereich zu hochstehenden Kanten durch Eigenspannungen des Bodenbelages oder zu Fugenbildungen durch Verzüge der textilen Belagsbahnen kommen.

Rutschhemmende Verlegung

Alternativ zur vollflächigen festen Verklebung und zur Fixierung gibt es die sogenannte »rutschhemmende Verlegung«: Bei der rutschhemmenden Verlegung werden geeignete Teppichfliesen mit einem speziellen »Rutschhemmer« so auf den Untergrund verlegt, dass die Teppichfliesen jederzeit leicht vom Untergrund entfernt werden können. Der »Rutschhemmer« bildet auf dem verlegereifen Untergrund einen stumpfen Klebefilm aus, der ein seitliches Verschieben der Teppichfliesen verhindert. Der verlegereife Untergrund bleibt vollständig erhalten, ist aber nach dem Entfernen der Teppichbodenfliesen mit dem »Rutschhemmer« verschmutzt. Je nach Rückenkonstruktion der Teppichfliesen kann der Belagsrücken bei der Wiederaufnahme beschädigt werden und es können Rückstände auf dem Untergrund zurückbleiben.

Sollen geeignete Teppichfliesen rutschhemmend verlegt werden, muss der Planer/Architekt in der Ausschreibung ausdrücklich darauf hinweisen, im Ausschreibungstexte muss »Wieder-aufnehmbare Fixierung« stehen. Bei dieser Art der Verlegung darf der »Rutschhemmer« nicht zu dick aufgetragen werden und die vorgeschriebene Einlegezeit ist unbedingt einzuhalten. Andernfalls werden die Teppichfliesen fest auf den Untergrund arretiert und der gewünschte Effekt der Rutschhemmung und somit der leichten Entfernbartkeit der Teppichfliesen ist nicht mehr gewährleistet.

Die Teppichfliesen mit verdichtetem Filzrücken, textiler Rückseite, vlieskaschierter Schwerbeschichtung (Bitumen, Polyolefin), oder glattem Rücken (PVC-Schwerbeschichtung) werden in erster Linie auf Doppelbodenkonstruktionen mit einem Rutschhemmer verlegt. Diese Teppichfliesen werden auch als SL-Teppichfliesen (selbst liegend) bezeichnet. Bei der Verlegung

der SL-Teppichfliesen auf Doppelböden mit einem Rutschhemmer sind die Fugen zwischen den Platten des Doppelbodens so abzukleben, dass kein Rutschhemmer in die Fugen läuft. Gelangt der Rutschhemmer in die Fugen zwischen den Platten, kommt es früher oder später zu unangenehmen Quietschgeräuschen. Die Ursache für diese Quietschgeräusche ist die Tatsache, dass der Rutschhemmer nicht durchhärtet, sondern immer weich bleibt. Durch das Befahren oder Belauen des Doppelbodens reibt sich der Rutschhemmer an den Flanken der Platten und erzeugt so diese Geräusche. Die Fugen brauchen nicht abgeklebt zu werden, wenn man den Rutschhemmer so aufträgt, dass kein Rutschhemmer in die Fugen läuft.

Lose Verlegung

Bei einer losen Verlegung des textilen Bodenbelages sind Beulen und Blasen nicht zu vermeiden. Das trifft besonders auf die Gebbereiche zu, aber auch Luftfeuchtwchsel und die Witterung können hier eine Rolle spielen. Wenn er Bauherr oder Mieter diese Verlegeart wünscht, muss der Bodenleger ihn auf die mögliche Blasen- und Beulenbildung hinweisen. Diese lässt sich nur durch eine vollflächige Arretierung des textilen Bodenbelages am verlegereifen Untergrund verhindern. Das kann auch für die lose Verlegung von elastischen Belägen zutreffen, die in der Baupraxis relativ wenig praktiziert wird.

Klebstoff

Bei der Einholung der Klebstoffempfehlung sowie bei Unsicherheiten hinsichtlich der Klebstoffauswahl muss grundsätzlich beim Klebstoffhersteller nachgefragt und präzise Angaben zum Bodenbelag gemacht werden. Die genaue Bezeichnung des Belages ist zu benennen oder im Zweifelsfall der Belagshersteller zu befragen. Außerdem ist die Belastung der Fußbodenkonstruktion zu beachten. Bei Gabelstapler- bzw. Hubwagennutzung des Fußbodens müssen in der Regel andere Klebstoffe zum Einsatz kommen als bei einer üblichen Objektbeanspruchung, beispielsweise bei Stuhlrollen. Beim Einsatz eines falschen Klebers wird es in der Regel zum Adhäsionsbruch zwischen Klebstoff und Belag und zu Blasen- und Beulenbildung kommen.

Zahnung

Grundsätzlich muss nur die vom Klebstoffhersteller bzw. vom Belagshersteller vorgegebene Zahnung eingesetzt werden. Bei PVC, CV oder Kautschuk ist das in der Regel die Zahnung A 2, bei PVC-Belägen wird in Sonderfällen, wie beispielsweise bei PVC-Design-Planken, die Zahnung A 1 empfohlen. Bei textilen Belägen entscheidet vor allem die Rückenausstattung über die erforderliche Zahnung.

Beim Einsatz einer falschen Zahnleiste gibt es zwei Möglichkeiten. Es wird eine zu große Zahnleiste verwendet und dadurch zu viel Klebstoff aufgetragen. Die zu hohe Klebstoffmenge kann nicht ausreichend ablüften und die Klebstoffriefen bleiben weich. Bereits bei geringer Belastung werden die Klebstoffriefen zerquetscht und im Bodenbelag entstehen sichtbare Eindrücke, die in jedem Fall reklamiert werden. Wird für den Kleberauftrag eine abgenutzte oder zu feine Zahnung eingesetzt, lässt sich die ausreichende Benetzung der Belagsrückseite durch die Klebstoffriefen nicht mehr gewährleisten. Die erforderliche Klebkraft zur Arretierung des Bodenbelages am Untergrund wird nicht erreicht. Spätestens bei klimatischer Wechselwirkung

und direkt nach einer Nassreinigung beginnt der textile Belag ein »Eigenleben«. Der Bodenbelag löst sich teilweise vom Untergrund ab, es kommt zu Blasen und Beulen, zu Aufstippungen in den Nähten und Hohllagen, begleitet durch ein mangelhaftes Verschleißverhalten. Besonders bei Stuhlrollenbelastung wird nur durch eine feste Arretierung des Belages am Untergrund ein »Auswalken« des Belages verhindert. Die Zahnleiste sollte bei Verschleißerscheinungen rechtzeitig ausgetauscht werden, dass ist in der Regel nach allen 50 bis 60 Quadratmeter der Fall.

Abluftzeiten

Die häufigsten Schäden und Mängel entstehen durch das Nichtbeachten der Abluftzeiten bzw. der offenen Zeiten. Hier gibt es zwei Möglichkeiten, diese Zeiten wurden überschritten oder es wurde zu früh eingelebt. Wird die Abluftzeit überschritten, kommt es nur zu einer Haftklebung. Die Belagsrückseite wird ungenügend mit Klebstoff benetzt und die Arretierung des Bodenbelages am Untergrund ist nicht mehr ausreichend, um den Belag besonders bei höherer Beanspruchung fest am Untergrund zu verankern. Die Folgen sind dann ein ungünstiges Eindruckverhalten des Belages, speziell bei Punktbelastungen, Fugen- und Stippnahtbildungen sowie Beulen- und Blasenbildungen. Bei elastischen Belägen können sich im Extremfall sogar die »stehenden«, also nicht verquetschten Klebstoffriefen im Belag abzeichnen und zu unangenehmen Reklamationen führen. Diese negativen Effekte werden noch befördert, wenn der Belag nicht oder nicht ausreichend angewalzt wurde, ein oft unterschätzter und häufig unterlassener Arbeitsschritt.

Die Verlegung von Kautschuk- und PVC/CV-Belägen sollte immer in der »halbnassen« Klebstoffphase erfolgen. Die halbnasse Phase des Dispersionsklebers kann man erkennen, wenn die Klebstoffriefen eine leichte Haut gebildet haben, die beim Berühren mit dem Finger aufplatzen. Der Bodenleger muss darauf achten, dass die Klebstoffriefen vollständig zerdrückt werden und so eine 100-%ige Benetzung der Belagsrückseite gewährleistet ist.

Dispersionsklebstoffe lüften extrem langsam ab, wenn die Saugfähigkeit des Untergrundes schlecht, die Luftfeuchtigkeit sehr hoch und/oder die Raumtemperatur sehr niedrig ist sowie kein Luftaustausch stattfindet.

Ein besonderes Phänomen, das von den Bodenlegern häufig nicht erkannt und bei Reklamationen bestritten wird, sind die sogenannten ungleichmäßigen Abluftzeiten.

Diese ungleichmäßigen Abluftzeiten entstehen durch ungleichmäßig saugende Spachtelmassen sowie durch intensive Sonneneinstrahlung bei Fensterflächen. Durch einen intensiven Schleifgang können ungleichmäßig saugende Spachtelmassenrandzonen entstehen. Die polierten Bereiche sind schwach saugend, die nicht polierten Bereiche sind normal saugend. In den polierten Bereichen ist der Klebstoff noch nass, während die Trocknungsphase des Klebers in den normal saugenden Bereichen weit fortgeschritten ist. Der Bodenbelag baut an den bereits abgetrockneten Stellen keine ausreichende Haftung auf, es kommt zur teilweisen Ablösung des Belages.

4. Schäden aufgrund von Verlegefehlern

Übrigens wird im Merkblatt TKB-8 »Beurteilen und Vorbereiten von Untergründen für Bodenbelag- und Parkettarbeiten« Stand Juni 2004 auf dieses Phänomen hingewiesen. Im Absatz 5.1.4 Untergrundvorbereitung – Schleifen heißt es [3]:

»Bei Spachtelmassen kann nach zu intensiven Schleifen eine problematische, zu dichte, hochglänzend polierte, oft klebehemmende Oberfläche entstehen, die keine Saugfähigkeit besitzt.«

Die meisten hochwertigen Spachtelmassen können durch Rakel und Stachelwalze so eingebaut werden, dass ein intensives Schleifen entfallen kann. Ungleichmäßige Ablüftzeiten aufgrund unterschiedlicher Saugfähigkeit von Spachtelmassen werden so vermieden.



Abb. 57: Aufwändiges mechanisches Entfernen des Altbelages



Abb. 58: Kohäsionsbruch im Klebstoff durch zu geringen Klebstoffauftrag



Abb. 59: Ablösung des Teppichbodens aufgrund des zu späten Einlegens ins Klebstoffbett



Abb. 60: Das Beachten der Ablüfzeiten und die richtige (nicht abgenutzte) Klebstoffzahnung sind Voraussetzung für eine fachgerechte Klebung der Bodenbeläge

4.12 Schäden durch falsche Verlegung leitfähiger Beläge

Elektrische Ladung entsteht, wenn sich unterschiedliche Materialien und Stoffe aneinander reiben. Bewegt sich beispielsweise ein Mensch, der Kleidung unterschiedlicher Stoffarten trägt, auf einem isolierenden Untergrund, sammelt sich elektrische Ladung auf seiner Körperoberfläche. Berührt der aufgeladene Mensch stromleitendes Material wie Tür- oder Fenstergriffe, metallene Treppengeländer oder Ähnliches, entlädt sich die Spannung in Form kleiner Blitze. Das wird zwar als äußerst unangenehm empfunden, ist aber gemeinhin ungefährlich. Die dabei auftretenden Spannungen können Werte bis 100 000 V erreichen.

In medizinisch genutzten Räumen, in Lagerräumen für explosive Stoffe oder Computerbüros können solche Entladungen aber unangenehme, ja gefährliche Folgen haben. Für Patienten können lebenswichtige Geräte Fehlsteuerungen unterliegen, Explosivstoffe können sich entzünden, Computerprogramme abstürzen, elektrische Bauteile und Mikrochips funktionsunfähig werden.

Deshalb müssen bestimmten Produktionsstätten und Räume mit elektrisch ableitfähigen Fußböden mit genau definierter Ableitfähigkeit ausgestattet werden. Wenn mit sogenannten offenen Spannungen gearbeitet wird, beispielsweise in Werkstätten und an Prüfstellen in der Serienfertigung, muss zusätzlich für eine definierte, isolierende Funktion des Fußbodens gesorgt werden, damit die Menschen nicht durch Berührung stromführender Leitungen oder Bauteile gefährdet werden. Diesbezüglich existieren eine ganze Reihe von Normen und Vorschriften.

In der Richtlinie BGR 132 »Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen«, herausgegeben vom Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften [32], sind beispielsweise die Gefahren durch elektrische Aufladungen und die zu ihrer Vermeidung erforderlichen Maßnahmen ausführlich beschrieben.

Die Planung einer leitfähigen Fußbodenkonstruktion sollte von einem Fachplaner erfolgen. Der Fachplaner muss genau die Anforderungen an die erforderliche Leitfähigkeit der Fußbodenkonstruktion kennen und die aktuellen Normen und Vorschriften beachten. Der Bodenleger sollte dann peinlich genau das realisieren, was von der Planungsseite vorgegeben wird.

Denn eins sollte jeden Bodenleger klar sein: Besonders in hochsensiblen Bereichen, wie beispielsweise in Operationsräumen, in Lagerräumen für Explosivstoffe sowie Produktionsstätten für elektrische Bauteile und Mikrochips werden die geforderten Leitfähigkeitswerte aus der Planung von einem Prüfinstitut in der Regel eingehend überprüft. Reklamationen sind hier besonders unangenehm und teuer.

Bei der Verlegung leitfähiger Beläge ist zur Vermeidung von Reklamationen besonders auf die nachfolgenden Schwerpunkte zu achten.

Verarbeitungsrichtlinien

Grundsätzlich ist vom Verarbeiter darauf zu achten, dass die Verarbeitungsrichtlinien der einzelnen Hersteller genau berücksichtigt werden. Weiterhin sind die Lieferpapiere des Lieferanten sorgfältig zu prüfen. Der Bodenleger muss prüfen, ob tatsächlich die erforderlichen leitfähigen Bodenbeläge und Verlegewerkstoffe geliefert wurden. Wird beispielsweise ein nicht permanent antistatischer textiler Bodenbelag verlegt, wird dieser Belag nach einer mehrmonatigen Nutzung seine antistatischen Eigenschaften verlieren – ein triftiger Reklamationsgrund für den Bauherrn. Oder werden bei der Verlegung die vorgeschriebenen Anforderungen gemäß VDE 0100 nicht erfüllt, können durch die auftretenden Spannungen elektronische Bauteile schon während der Fertigung Schaden nehmen.

Anröhren

Der leitfähige Klebstoff ist vor der Verarbeitung homogen aufzurühren, damit sich alle leitfähigen Partikel gleichmäßig verteilen. Die Einlegezeiten sind zu beachten, da eine mangelhafte Benetzung der Belagsrückseite die spätere Funktionstüchtigkeit beeinträchtigt. Eine ungenügende Benetzung wird außerdem durch die falsche Spachtelzahnung verursacht, vor allem dann, wenn zu wenig Klebstoff aufgetragen wurde. Eine Überschreitung der Einlegezeiten und zu wenig Klebstoffeinsatz führen zwangsläufig nicht zur erforderlichen Leitfähigkeit des Fußbodens, außerdem entstehen dadurch Blasen und Beulen im Bodenbelag.

Zahnleiste

Bei leitfähigen Klebstoffen wird in der Regel die richtige Zahnleiste mitgeliefert, sie befindet sich meist auf dem Deckel des Gebindes. Fehlt die Zahnleiste, muss beim Klebstoffhersteller nachgefragt werden, welche Zahnleiste zu verwenden ist. Auf keinen Fall darf irgendeine beliebige Zahnleiste eingesetzt werden. Helle, fasergefüllte Dispersionsklebstoffe dürfen nur mit vom Hersteller freigegebenen »Spitzzahnungen« aufgetragen werden. Bei der Verwendung herkömmlicher Zahnleisten werden die leitfähigen Fasern ausgekämmt und ungleichmäßig im Klebstoffbett verteilt. Nur bei einer gleichmäßigen Verteilung dieser Fasern im Klebstoff ist eine in allen Flächenbereichen gleichmäßige Leitfähigkeit zu erzielen.

Erdpotenzialanschluss

Schadensfälle bei leitfähig verlegten Bodenbelägen können durch mangelhaft ausgeführte Erdpotenzialanschlüsse verursacht werden. Leitfähige Fußbodenkonstruktionen benötigen funktionierende Erdungsanschlüsse, um die Ladungsteilchen kontinuierlich abführen zu können. Die Ausgestaltung der Erdableit-Anschlüsse muss in Absprache mit einem Elektriker erfolgen, der dann selbst die Anschlüsse ausführt. Diese Anschlüsse müssen in ausreichender Anzahl vorhanden sein. Bei der Verlegung der leitfähigen Bodenbeläge ist unbedingt darauf zu achten, dass die Potenzialanschlüsse und Kupferbänder nicht durchtrennt werden.

Pflegemittelschichten

Reinigungs- und Pflegemittelschichten können unter Umständen auf der Oberfläche des Bodenbelages eine isolierende Wirkung erzeugen, die die Ableitfähigkeit erheblich negativ beeinflusst. Um die Ableitfähigkeit des Bodenbelages zu erhalten, dürfen beispielsweise keine schichtaufbauenden Mittel wie Polymerdispersionen oder wachshaltige Wischpflegeprodukte verwendet werden. Reinigungs- und Pflegemittel können bei falscher Anwendung zur Reduzierung der Leitfähigkeit führen. Bei der Einpflege elastischer leitfähiger Beläge ist es sinnvoll, sich sowohl vom Belags- als auch vom Reinigungsmittel-Hersteller eine Freigabe für die einzusetzenden Produkte sowie die Arbeitsweise einzuholen. Die aktuellen Reinigungs- und Pflegehinweise sind grundsätzlich an den Bauherrn und Nutzer zu übergeben. Zusätzlich zu den Reinigungs- und Pflegemitteln geben zahlreiche Belag- und Reinigungsmittel-Hersteller nützliche Tipps und Hinweise zu den Produkten und den Arbeitsweisen, die beachtenswert sind. Häufig sind dabei auch Hinweise auf das Raumklima enthalten.

Klima

Die Leitfähigkeit einer Fußbodenkonstruktion ist auch vom Raumklima abhängig. Eine relativ hohe Luftfeuchtigkeit unterstützt die elektrische Leitung. Elektrostatische Aufladungen kann man durch die Erhöhung der relativen Luftfeuchte auf über 50 % bekämpfen. Das kann beispielsweise durch Wasserbehälter an Heizkörpern, Aufstellen von großblättrigen Pflanzen, Wasserverdunstern oder Geräte zur Luftbefeuchtung erfolgen. PVC-Beläge sollte man öfter feucht wischen, Teppichböden mit Antistatikspray besprühen oder entsprechende Mittel bei der Grundreinigung beigeben. Eine relativ geringe Luftfeuchtigkeit wirkt sich immer nachteilig aus, Personenentladungen werden häufiger auftreten. Eine Luftfeuchtigkeit von kleiner/gleich 40 %, wie sie in den Wintermonaten oft über einen längeren Zeitraum auftritt, verschlechtert die elektrischen Eigenschaften der leitfähigen Fußbodenkonstruktion. Dieser Effekt wird durch isolierendes Schuhwerk, synthetische Bekleidung, Bezüge von Sitzmöbeln und isolierenden Stuhlrollen verstärkt. Elektrostatische Aufladungen sind eine der wenigen Reklamationen, die sich durch Abwarten erledigen können und zwar dann, wenn der Winter vorbei ist, es wärmer wird und die Luftfeuchtigkeit wieder ansteigt. Ideal sind deshalb Klimaanlagen, die für ein entsprechendes Raumklima sorgen.

4.13 Schäden an Sockelleisten

Schäden an Sockelleisten sind in der Regel eher die Ausnahme. Treten aber Schäden an Sockelleisten ein, müssen diese Schäden mit teilweise erheblichem Aufwand beseitigt werden. Die Sockelleisten müssen häufig erneuert, die Möbel müssen verschoben und nicht selten muss sogar in diesen Bereichen der Wandputz nachgebessert werden. Besonders ärgerlich sind solche Reklamationen dann, wenn beispielsweise nicht die Ursache für auftretende Wandfeuchten festgestellt werden kann. Hier hat es gerade auch bei Neubauten zahlreiche Streitigkeiten gegeben. Zu aufgetretenen Schäden an Sockelleisten und deren Vermeidung die folgenden Hinweise.

Gemäß Kommentar zur DIN 18365 »Bodenbelagsarbeiten« Stand 2010 [4] muss jeder Bodenleger prüfen, ob folgende Angaben im Leistungsverzeichnis gemacht wurden:

- Art der Sockelleisten
- Material, Farbe oder Muster
- Abmessungen bzw. Abmaße
- Art der Befestigung
- Bau- und Materialart des Untergrundes, an dem die Sockelleisten zu befestigen sind
- Ausführung der Hohlkehle.

Auch wenn kein Leistungsverzeichnis vorhanden ist, muss der Bodenleger diese Punkte beachten und mit dem Bauherrn sowie Architekten abstimmen. Sockelleisten aus Holz, Metall und Hart-PVC werden in der Regel durch Nagelung oder mit Schrauben und Dübeln am Untergrund befestigt. Diese Befestigungsart kann durch Klebung ergänzt werden. Die Sockelleisten sind in und an Ecken sowie bei Stößen auf Gehrung zu schneiden. Sockelleisten aus Kunststoff, Kautschuk, Linoleum und textilen Stoffen werden in der Regel durch Kleben mit geeigneten Klebstoffen oder Klebebändern befestigt. Falls eine Klebung nicht ausreichend ist, muss zusätzlich genagelt werden. Diese Vorgehensweise ist in jedem Fall mit dem Bauherrn abzustimmen, da der optische Eindruck der Sockelleiste eine entscheidende Rolle spielt. Diese flexiblen Sockelleisten müssen an die Ecken angepasst und materialentsprechend gestoßen werden.

Um eine fachgerechte Befestigung der Sockelleisten zu ermöglichen, müssen die zulässigen Ebenheitstoleranzen der Estrich- und Wandbereiche mindestens der Zeile 3 bzw. Zeile 6, Tabelle 3, nach DIN 18202 [16] entsprechen. Je nach Steifigkeit der Sockelleisten kann trotzdem ein Abstand zwischen den Sockelleisten und dem Bodenbelag sowie der Wand entstehen. Deshalb müssen bei starren Sockelsystemen besonders vom Gewerk »Wandputzarbeiten« entsprechende Vorgaben gefordert werden. Liegt der Abstand zwischen Sockelleisten und Bodenbelag bzw. Wand innerhalb der zulässigen Ebenheitstoleranzen, kann diesbezüglich jede Mängelrüge abgewiesen werden.

Bei schwimmenden Estrichen sind mögliche temporäre Verformungen bereits planerisch zu beachten. Bei schwimmenden Zementestrichen sind beispielsweise Randverformungen bindemittelbedingt unvermeidbar, da sich diese Estriche bei der Trocknung und Aushärtung verformen. Besonders kritisch sind beschleunigte Estrichsysteme und Heiz-Zementestrich. Die Randverformungen sind bei der Beurteilung der Ebenheitstoleranzen zu berücksichtigen. Diese Randverformungen führen zu sichtbaren Absenkungen bei Türdurchgängen/Zargen und Wandanschlüssen mit Sockelleisten. In Kommentar zur DIN 18365 »Bodenbelagsarbeiten« Stand 2010 heißt es dazu [4]:

»Es ist bei üblichen Estrichdicken und VOB-gerechter Nachbehandlung mit folgenden Randverformungen zu rechnen:

- Absenkung durch Teilflächenbelastung der Dämmschicht beim Austrocknen des Estrichs
- Bleibender Randverformung nach oben nach Trocknung
- Absenkung durch Verkehrslast
- Kriechen des Dämmstoffes unter Dauerbelastung

Mit zunehmender Trocknung geht die Verformung bis auf eine bleibende Restverformung zurück. Restverformungen bis 5 mm sind nicht zu beanstanden.«

Das bedeutet, der Bauherr muss einen Abstand/eine Fuge von 5 mm zwischen Bodenbelag und Unterkante Sockelleiste als materialbedingte Unregelmäßigkeit hinnehmen.

Probleme in der Praxis

In der Praxis werden häufig Sockelleisten auf Tapeten geklebt. Wenn es später zu Ablösungen der Sockelleisten von den Tapeten kommen sollte, beispielsweise weil die Tapeten nicht ausreichend fest auf dem Untergrund geklebt wurden, hat der Bodenleger hier die volle Verantwortung. Im Zweifelsfall sollten deshalb die Tapeten in Sockelleistenhöhe komplett abgeschnitten werden.

Geschraubte und gedübelte Klemmsockelleisten haben größere Spalten zum Boden und stehen teilweise sehr weit von der Wand ab. Hier sind in der Regel die Abstände der Dübelbefestigung zu groß. Bei der Montage von Klemmsockelleisten ist ein Abstand der Dübelhalter von ca. 20 bis 40 cm erforderlich.

In Gebäuden mit großen Klimaschwankungen müssen Linoleum-Belagstreifen in Sockelleisten mit Kontaktklebstoff geklebt werden. Werden diese Belagstreifen nur mit Klebeband in die Sockelleisten geklebt, wird es aufgrund der Belagsspannungen infolge von Temperatur- und Luftfeuchtewechsel zu Belagsablösungen kommen.

Rollsockelleisten aus Kautschuk müssen in den Eckbereichen rückseitig angeritzt werden, um die Eigenspannungen abzubauen. Wird dieser Arbeitsgang versäumt, lösen sich die Rollsockelleisten aus Kautschuk im Bereich der Außenecken später ab.

Um Fugen in gekettelten Teppichsockelleisten zu vermeiden, müssen diese Sockelleisten ohne Spannung und Überdehnung montiert bzw. erst nach der Verlegung nochmals nachgerieben werden. Bei Veloursbelägen muss das Anreiben immer in Strichrichtung des Flors erfolgen.

Bei der Montage von Sockelleisten jeglicher Art muss immer die Wandfeuchte geprüft werden. Dazu wird im Punkt 1.2 unter Wände ausführlich eingegangen.



Abb. 61: Fachgerecht eingebaute Sockelleisten



Abb. 62: An dieser Sockelleiste muss nachgearbeitet werden

5. Gerüche aus dem Fußboden

5.1 Einleitung

Neben der Feuchteproblematik sind Geruchsbeanstandungen die häufigsten Anlässe von Reklamationen in der Fußbodenbranche. Bei den Auseinandersetzungen um Gerüche stehen leider vor allem Emotionen und nicht die Fakten im Mittelpunkt.

Bei nahezu allen Geruchsreklamationen vermuten Bauherrn und Nutzer, dass die Ursache für die auftretenden Gerüche den neu verlegten Bodenbelägen und den Verlegewerkstoffen zuzuordnen ist. Die Hersteller des Bodenbelages und der Verlegewerkstoffe sind dann in der Regel gleichzeitig »Angeklagter« und »Gutachter«. Man erwartet von ihnen die Aufklärung der Geruchsursache unabhängig davon, ob er verantwortlich gemacht werden kann oder nicht.

Die Erwartungshaltung der Bauherrn, Planer, Architekten und Vermieter lautet dann häufig, den neu verlegten Oberbelag und die Verlegewerkstoffe zu entfernen und eine Neuverlegung durchzuführen, auch wenn die Ursache nicht geklärt ist. Die vorschnelle Schlussfolgerung, dass Emissionen aus den Oberbelägen und/oder den Verlegewerkstoffen zu Geruchsbelästigungen führen, ist eindeutig abzulehnen.

Geruchsreklamationen sind immer problematisch, weil jeder Gerüche anders wahrnimmt und beurteilt. Jede Geruchswahrnehmung ist subjektiv und individuell verschieden. Die Ursachenfindung ist stark erschwert, weil Gerüche messtechnisch schlecht erfassbar sind.

Neugerüche von Bodenbelägen gelten nicht als Geruchsbeanstandung. Richtiges Lüften beseitigt in der Regel die Neugerüche innerhalb kürzester Zeit. Es kann davon ausgegangen werden, dass Verlegewerkstoffe und Bodenbeläge heutzutage einen höheren Standard und deshalb weniger Emissions- und Geruchsverhalten aufweisen, als dies früher der Fall war.

In zahlreichen Fällen wurden Gerüche aus dem Untergrund, vor allem aus dem Altuntergrund, erfolgreich abgesperrt. In diesem Zusammenhang sind besonders die Untersuchungen von Franke/Wesselmann [35] im Rahmen der Bauforschung für die Praxis Band 34 interessant, die 1997 vom Fraunhofer IRB Verlag unter dem Titel »Verhinderung von Emissionen aus Baustoffen durch Beschichtungen« veröffentlicht wurden. Ein Ergebnis dieser Untersuchungen ist beispielsweise, dass wasserdispergierbare Epoxidharz-Systeme Emissionen am besten von allen untersuchten Beschichtungen absperren und Schadstoffreduzierungen von über 98 % bewirken. Neben der hohen Sperrwirkung zeigen diese Systeme die geringsten Anfälligkeit gegenüber den vorgenommenen »Stresstests«, wie Feuchte- und Temperaturwechsel, UV-Bestrahlungen usw. Es wurden außerdem keine toxikologisch problematischen Emissionen aus den in den

Versuchen überprüften wasserdispergierbaren Epoxidharz-Systemen nach der Aushärtung nachgewiesen, die eine Verwerfung dieser Beschichtungen unter den gewählten Prüfungskriterien rechtfertigen würde. Diese Systeme bieten allerdings keine 100-%ige Sicherheit wenn es darum geht, Emissionen und Gerüche aus alten Untergründen abzusperren. Deshalb verlangen Sachverständige in vielen Fällen den vollständigen Ausbau des alten Estrichs sowie der darunter befindlichen Dämmung und Absperrung auf der Betondecke bzw. Betonbodenplatte.

Besonders wenn DDR-Dachpappe auf Betonuntergründe aufgeklebt wurde, ist diese Vorgehensweise berechtigt und anzuraten, wie die Erfahrungen aus der Praxis immer wieder gezeigt haben.

5.2 Hinweise zur Feststellung und Bewertung von Gerüchen

Zur Feststellung und Bewertung von Gerüchen hat der Sachverständige mehrere Möglichkeiten mit unterschiedlicher Aussagekraft:

- Geruchsprüfung durch den Sachverständigen
- Geruchsprüfung mit Probanden nach der Schweizer Norm SNV 195 651 oder RAL 430
- Messungen der Innenraumluft und Auswertung im Labor
- Emissionskammerprüfungen mit einer oder mehreren Materialproben

Eine Vorprüfung kann mit einfachen Einweck- oder Schraubdeckelgläsern ausgeführt werden. Jeweils eine etwa gleichgroße Probe, zum Beispiel Belag trocken, Belag angefeuchtet, Belag mit Klebstoff frisch, Belag mit Klebstoff getrocknet und so weiter, wird in einem geschlossenen Glas entweder bei Raumtemperatur und/oder bei 20, 30 oder 40 °C über Nacht aufbewahrt und dann geprüft. Tritt nach der Lagerung in einen oder mehreren Gläsern derselbe oder zumindest ähnlicher Geruch auf wie am Ort der Reklamation, ist damit zumeist unbestritten ein erster wichtiger Hinweis auf die Emissionsquelle gegeben.

Bei der Geruchsprüfung mit Probanden werden nach einer fünfstelligen Skala Geruchsnoten vergeben und danach die Geruchsreklamation bewertet. Die Geruchsnoten müssen die Probanden wie folgt vergeben:

- 1 = geruchslos,
- 2 = wahrnehmbar,
- 3 = erträglich,
- 4 = belästigend,
- 5 = unerträglich.

Die Messung der Innenraumluft sowie die Emissionskammerprüfung werden in der Regel nur dann durchgeführt, wenn genaue Aussagen zu Emittenten und deren Menge gefordert wird. Anhand von Erfahrungen mit Geruchsbeanstandungen können mittels der sehr einfachen und kostengünstigen Vorprüfung sowie eingehender Vorortprüfungen (beispielsweise Öffnen der kritischen Bereiche) durchaus die Ursache bzw. die Ursachen für eine Geruchsbeanstandung gefunden werden. Diese Ursachen werden allerdings häufig von den Bauherren/Auftraggebern in Frage gestellt und dann doch noch teure Untersuchungsmethoden gefordert.

Im Mittelpunkt der Auseinandersetzungen bei Geruchsreklamationen stehen in der Regel die folgenden Auslösefaktoren.

5.3 Materialspezifische Eigengerüche

Im BEB-Merkblatt »Beurteilen und Vorbereiten von Untergründen« Stand Oktober 2008 wird im Punkt 9 Raumklima/Raumluft [33] u. a. ausgeführt:

»Materialspezifische Eigengerüche können nach der Verlegung unabhängig vom Raumklima auftreten.«

Materialspezifische Eigengerüche müssen vom Bauherrn/Nutzer hingenommen werden, sofern sie nicht auffällig störend über einen längeren Zeitraum auftreten. Die materialspezifischen Eigengerüche sind durch richtiges Lüften zu beseitigen. Linoleum beispielsweise hat immer einen Neugeruch nach Leinöl. Die Bodenbeläge und Verlegewerkstoffe der neuen Generation haben in der Regel unauffällige Eigengerüche.

Die modernen Verlegewerkstoffe beispielsweise sind durchweg vom DIBT (Deutsches Institut für Bautechnik) überprüfte und zugelassene Werkstoffe. Sie sind umfassend untersucht und stellen die derzeit emissionstechnisch besten Verlegewerkstoffe dar. Alle tragen das Umweltzeichen RAL UZ 113 »Blauer Engel« (ausgenommen Reaktionsharze, für die keine Kennzeichnung gemäß RAL UZ 113 vorgesehen ist) und sind gemäß der Kriterien der GEV »Gemeinschaft emissionskontrollierter Verlegewerkstoffe e. V.« in die derzeit strengste Emissionsklasse EMICODE EC1PLUS »sehr emissionsarm« zugeordnet. Die Produkte sind lösungsmittelfrei gemäß der Definition des Fachverbandes Klebstoffindustrie e. V. sowie der einschlägigen TRGS (Technischen Regel für Gefahrstoffe) und entsprechen damit dem neuesten Stand der Technik hinsichtlich Arbeits- und Gesundheitsschutz. Der Gesetzgeber lässt übrigens für chemische Erzeugnisse Aussagen wie »umweltfreundliche«, »ungefährlich« oder »schadstofffrei« aus wettbewerbsrechtlichen Gründen und zur Vermeidung von Verharmlosungen zu Recht nicht zu. Der Bodenleger ist also immer auf der sicheren Seite, wenn er so zertifizierte Verlegewerkstoffe verwendet.

Nach ein Hinweis anhand von Erfahrungen, Flammenschutzmittel könnten bei intensiven Gerüchen aus Bodenbelägen die Ursache für Geruchsbelästigungen sein.

Übrigens, die mehr oder weniger intensiven Neu- und Eigengerüche im Innenraum von neuen PKWs werden von den Kunden in der Regel als völlig normal empfunden, hier gibt es keine Beanstandungen, im Gegenteil, ein neuer PKW muss auch »neu« riechen. Es gibt sogar Kunden, die wünschen den für ihren PKW-Typ eigenen Neugeruch, obwohl dieser nicht immer unproblematisch ist.

5.4 Falsches Lüften

Richtiges Lüften gehört zur ersten Basisempfehlung bei der Bearbeitung von Geruchsreklamationen. Gezieltes, regelmäßiges Stoßlüften mit kompletten, schnellen Luftwechseln beispielsweise im Abstand von zwei bis drei Stunden ist wesentlich effektiver, als unkontrolliertes Dauerlüften. Im Winter muss die Belüftung mit einer entsprechenden Beheizung unterstützt werden.

In der Fachinformation von Dr.-Ing. Künzel »Richtiges Heizen und Lüften« von Fraunhofer IRB Verlag Stuttgart [34] werden Maßnahmen beschrieben, wie Schäden und Geruchsbelästigungen durch richtiges Heizungs- und Lüftungsverhalten vermieden werden.

Bei einem Raumvolumen von 40 bis 80 m³ sollten beispielsweise die Luftwechselraten 0,25 bis 0,50 pro Stunde betragen. In Arbeitsstätten ist bei einem Raumvolumen von 30 m³ pro Person eine Luftwechselrate von mindestens 0,75 pro Stunde erforderlich. Empfohlen wird in der Regel eine Luftwechselrate von 0,8 bis 1 pro Stunde.

Wenn längere Zeit nach einer Neuverlegung nicht bzw. nicht ausreichend gelüftet wurde, können sich die Neugerüche besonders in Teppichböden und Nadelvliesbelägen festsetzen und zu sehr unangenehmen und permanent einwirkenden Gerüchen führen. Das ist beispielsweise sehr häufig bei Versammlungs- und Tagungsräumen der Fall, die einmal in der Woche genutzt und auch nur einmal pro Woche kurz vor der Nutzung gelüftet werden. Hier kann die Geruchsbelästigung nur durch eine Neuverlegung beseitigt werden. In der Baupraxis gibt es dazu leider immer wieder Negativbeispiele, die häufig zu sehr kontroversen Auseinandersetzungen zwischen Bauherrn/Mietern und Bodenlegern führen.

Um Schimmelpilzbildung zu vermeiden, werden von den Sachverständigen pro Tag mindestens 4 Stoßlüftungen von ca. 15-minütiger Dauer vorgeschlagen.

5.5 Altuntergründe

Im Kommentar zur DIN 18365 »Bodenbelagsarbeiten« Ausgabe April 2010 heißt es im Absatz 0.2.4 Art und Vorbehandlung der Untergrundoberfläche, z. B. Bürsten, Anschleifen, Absaugen, Vorstreichen, ganzflächiges Spachteln [4]:

»Alte und genutzte Bodenbeläge sowie Rückstände von Klebstoffen und Spachtelschichten sind als Verlegeuntergrund immer problematisch. Wenn eine Verlegung auf diesen Untergründen erfolgen soll, sind besondere Maßnahmen erforderlich, z. B. mechanisches Entfernen loser und schwach haftender Klebstoff- und Spachtelmassenschichten. Das Gewährleistungsrisiko für auf Anordnung des Auftraggebers verbleibende Restschichten (z. B. alte Klebstoffreste) am Untergrund darf nicht beim Auftragnehmer liegen. Beim Verbleib alter Klebstoff- und Spachtelmassenschichten besteht neben Haftungsproblemen u. a. auch das Risiko von Emissionen und/oder Geruchsbildung. Durch evtl. auftretende chemische Wechselwirkungen zwischen Altuntergrund und Neuaufbau können teilweise sehr unangenehme Geruchsbelästigungen entstehen. Zudem kann es zu Haftungsproblemen zwischen den aufzubringenden Materialien kommen. Um den Altuntergrund richtig zu bewerten, muss deshalb bauseitig eine Dokumentation der vorliegenden Schichten vorgelegt bzw. eine umfangreiche Analyse veranlasst werden. Dafür hat der Auftraggeber Sorge zu tragen. Bei geplanter Nutzungsänderung ist auch die Tragfähigkeit des zu belegenden Untergrundes durch den Auftragnegeber/Planer neu zu bewerten.«

Emissionen bei Altuntergründen stammen häufig aus alten Baustoffen und Baumaterialien. Die Ursache für diese Emissionen können nur durch umfangreiche Untersuchungen ermittelt werden, wie die Erfahrungen immer wieder gezeigt haben. Hier können auch planerische Probleme eine Rolle spielen. Werden bereits vor der Ausführung von Bodenbelagsarbeiten sogenannten »Modergerüche« bei alten erdberührten Fußbodenkonstruktionen oder alten Kellern festgestellt, sollte der Bodenleger in jedem Fall Bedenken anmelden und seiner Hinweispflicht nachkommen.

Bei der Verlegung/Klebung von neuen Bodenbelägen auf alte, festsitzende Bodenbeläge, müssen die alten Bodenbeläge intensiv grundgereinigt werden, ansonsten kann es hier zu Wechselwirkungen mit den alten Reinigungsmitteln und dem neuen Klebstoff kommen, in deren Folge intensive Gerüche auftreten können.

Jeder Verarbeiter sollte unbedingt beachten, dass Oberbeläge nicht mit einem neuen Klebstoff direkt auf alte Klebstoffreste geklebt werden dürfen.

Die Folgen sind in der Regel:

- Geruchsbelästigungen,
- Ausdünstungen,
- durch Wassereinschluss auftretende Blasen und Beulen sowie
- keine dauerhafte Stuhlrolleneignung.

Um einen saugfähigen Untergrund für die Neuverlegung zu erzielen, Geruchsbelästigungen sowie Blasen und Beulenbildung zu verhindern, müssen die Altkleber mindestens 2 mm dick überspachtelt werden. Die Spachteldicke darf aber 5 mm nicht überschreiten. Ansonsten kann es aufgrund der geringen Trockungsspannungen der Spachtelmasse zu Ablösungen in der »Schwachstelle« alter Klebstoff kommen.

Die größte Sicherheit stellt das Absperren der alten Kleberreste durch eine geeignete Reaktionsharzgrundierung dar. Sulfitablaugekleberreste müssen zwingen mit Reaktionsharzgrundierungen abgesperrt werden, ansonsten kann es zu sehr unangenehmen Gerüchen aus dem Untergrund kommen, wie die Erfahrungen immer wieder gezeigt haben. Der Verlegewerkstoffhersteller ist hier einzubinden.

5.6 Feuchtigkeit und Wärme

Es ist allgemein bekannt, dass besonders Feuchtigkeit und Wärme Geruchsentwicklungen fördern. Neubauten müssen heutzutage schnell fertiggestellt und übergeben werden. Durch die schnellen und dichten Bauweisen werden die Gebäude häufig nahezu »hermetisch« abgeriegelt und dadurch viel mehr Feuchtigkeit in den Gebäuden eingeschlossen als das früher der Fall war. Werden die Räume in diesen Neubauten besonders anfangs unregelmäßig oder gar nicht gelüftet, sind in der Regel unangenehme Geruchsentwicklungen die Folge.

Feuchtigkeitssensible Textilbeläge können beispielsweise durch die hohen Auftragsmengen von Dispersionsklebstoffen als Emissionsquellen auftreten. Besonders bei Woll- und Tierhaartextilien können durch erhöhte Feuchte unangenehme Gerüche entstehen. Höhere thermische Belastungen, wie intensive Sonneneinstrahlung, führen beispielsweise bei Teppichböden mit einem bestimmten Latexschaumrücken zur kunststoffartigen/gummiähnlichen Geruchsentwicklung.

Ein wichtiger Faktor für die in der Raumluft auftretenden Konzentrationen ist die Durchlässigkeit der geklebten Beläge. Je dichter ein Belag ist, umso weniger flüchtige Bestandteile werden aus dem Klebstoff in die Raumluft gelangen können.

Länger auf die Fußbodenkonstruktion einwirkende Feuchtigkeit kann Gerüche hervorrufen. Beispielhaft ist hier das 2-Ethyl-1-hexanol zu nennen. Länger einwirkende alkalische Feuchte führt zur Freisetzung von erheblichen Mengen an 2-Ethyl-1-hexanol aus dem Dispersionsklebstoff. Das 2-Ethyl-1-hexanol löst einen intensiv stechenden, sehr unangenehmen Geruch aus.

Ursachen für die permanent einwirkende Feuchtigkeit können sein:

- Der Untergrund besaß nicht die erforderliche Belegereife, war zum Zeitpunkt der Verlegung noch zu feucht.
- Die auf zementäre Untergründe aufgetragene Reaktionsharz-Sperrgrundierung wurde nicht fachgerecht (beispielsweise nicht ausreichend dick) aufgebracht.

- In neuen schwimmenden Estrichen, verlegt auf neue Betondecken oder Betonbodenplatten, wurde keine Trennlage (beispielsweise zwei Lagen PE-Folie als Dampfbremse) unterhalb der Dämmung eingebaut.
- In der alten erdberührten Fußbodenkonstruktion fehlen die Abdichtungen gegen Feuchtigkeit oder sind nicht mehr voll funktionsfähig.
- Die Räume wurden kurz nach der Fertigstellung bezogen und genutzt.

Besonders betroffen sind hier feuchtigkeitsempfindliche Estriche, wie zum Beispiel Calciumsulfat-/Calciumsulfatfließestriche und Steinholzestriche. Bei diesen Estrichen ist ein hoher Feuchtigkeitsanfall häufig verbunden mit permanenten Geruchsbelästigungen. Die Geruchsbelästigung ist ein äußerst unangenehmes »Muffeln aus dem Fußboden«, das leider nicht mehr beseitigt werden kann

5.7 Allgemeine Hinweise zur Geruchsproblematik

Zusammenfassend kann man zur Geruchsproblematik folgende Aussagen treffen, die jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben:

- Keiner unserer Sinne ist so nah an unsere Gefühle gebunden wie der Geruchssinn.
- Als Emission bezeichnet man die Abgabe gasförmiger, flüssiger und staubförmiger Stoffe aus Materialien und Anlagen. Von Immissionen spricht man, wenn diese Emissionen in die Umwelt (Luft, Erde, Wasser) eindringen.
- Jeder Geruch ist die Folge einer Emission. Nicht jede Emission führt zwangsläufig zu einem Geruch.
- Jede Geruchswahrnehmung ist subjektiv und wird individuell beurteilt. Was einer nicht bemerkt, empfindet ein anderer schon als »Gestank«. Geruchsintensive Stoffe können schon in geringster, nicht messbarer Konzentration riechbar sein, man spricht hier von einer niedrigen Geruchsschwelle.
- Verbindliche konzentrationsbezogene Grenz- und Richtwerte für Geruchsstoffe liegen nicht vor.
- Das Auftreten von Gerüchen ist zwar eine Belästigung, von den Gerüchen muss aber keine Gefahr ausgehen.
- Geruchsbelästigungen können Stress hervorrufen.
- Raumluftanalysen tragen im Reklamationsfall sehr häufig nur im geringen Umfang zur Aufklärung der Ursachen bei.
- Die Nase ist für viele Gerüche empfindlicher als Analysegeräte.
- Viele Menschen können gut riechen, doch den meisten gelingt es nicht, diese Gerüche auch bei einem Namen zu nennen. Die häufigsten Bezeichnungen für Gerüche sind beispielsweise »chemisch«, »muffig«, »ranzig«, »mandelartig«, »teerartig«, »süßlich«, »seifig«, »nach Teppichboden«, »PVC-Geruch«, »totes Tier« oder »schmutziger Wäsche«.

5. Gerüche aus dem Fußboden

- Geruchsbeanstandungen treten zu sehr unterschiedlichen Zeitpunkten nach der Verlegung der Oberbeläge auf. Gerüche, die fünf Jahre und später nach der Verlegung der Oberbeläge reklamiert werden, sind in der Regel sehr fragwürdig, aber durchaus möglich. Geruchsaktive Stoffe wandern im Laufe der Zeit aus einem Material aus und lagern sich in anderen Materialien an. Man spricht hier von einem Sekundär-Depoteffekt. Diese geruchsintensiven Stoffe treten dann durch diffusionsoffene Teppichböden oder durch die Stöße und Randfugen bei elastischen Bodenbelägen aus.

Beispielhaft hierfür ist das aus alter unbesandeter DDR-Dachpappe austretende Naphtalien, das teilweise erst nach Jahren als teerartiger Geruch wahrgenommen wird. Diese Dachpappe wurde in zu DDR-Zeiten errichteten Gebäuden auf die neuen Rohbetondecken als Feuchtesperre eingebaut.

- Bei der Ursachenfindung von Gerüchen unterscheidet man potenzielle Emissionsquellen von auslösenden Faktoren. Potenzielle Emissionsquellen können vom Boden, der Decke und den Wänden ausgehen und somit beispielsweise Deckenverkleidungen, Trockenwände, Farben, Tapeten, Bodenbeläge, Klebstoffe aber auch Einrichtungsgegenstände, wie Möbel, Kopierer, Gardinen usw. sein. Auslösende Faktoren sind beispielsweise Feuchtigkeit, Temperatur, Verarbeitungsfehler usw.
- Bei der Bearbeitung von Geruchsreklamationen sollte großer Wert darauf gelegt werden, dass nur Institute bzw. Sachverständige bestellt werden, die über sehr gute Kenntnisse und viel Erfahrung bei der Quellsuche von Gerüchen und Emissionen verfügen.



Abb. 63: Kostengünstige Vorprüfung bei Geruchsbeanstandungen mit einfachen Einweck- oder Schraubdeckelgläsern

6. Fehler bei der Reinigung und Pflege von Bodenbelägen

Die fach- und sachgerechte Reinigung und Pflege von Bodenbelägen ist ein entscheidender Faktor für die Optik, die Hygiene, die Lebensdauer und die Werterhaltung der Bodenbeläge. Die Wahl eines Bodenbelages hat einen entscheidenden Einfluss auf den Reinigungs- und Pflegeaufwand und somit auch auf die Wirtschaftlichkeit der Reinigung und Pflege. Entscheidend sind die Berücksichtigung technischer und optischer Faktoren der Bodenbeläge sowie der vorgesehene Verwendungszweck. Bei der Wahl des richtigen Bodenbelages sind die zu erwartende Beanspruchung, Zusatzeignungen, ästhetische und hygienische Anforderungen sowie zu erwartende Verschmutzungen von entscheidender Bedeutung.

Um Schäden an den Bodenbelägen durch eine falsche Reinigung und Pflege zu vermeiden, müssen die Angaben und Empfehlungen der Hersteller der Bodenbeläge und der Reinigungs- und Pflegemittelhersteller beachtet werden, auch wenn die Belagsoberflächen durch Oberflächenvergütungen veredelt wurden. Aus diesem Grund hat der Bodenleger die Reinigungs- und Pflegeanleitung an seinen Auftraggeber/Bauherrn/Nutzer zu übergeben.

6.1 Übergabe

Es wird empfohlen und es ist auf jeden Fall sinnvoll, die Reinigungs- und Pflegeanleitung zu einem möglichst frühen Zeitpunkt zu übergeben, beispielsweise im Zusammenhang mit der Belagsauswahl oder der Auftragsbestätigung. Zu diesem Zeitpunkt weiß dann der Auftraggeber/Bauherr/Nutzer bereits, welcher Reinigungs- und Pflegeaufwand auf ihn zukommt und kann deshalb womöglich noch einen anderen Belag auswählen.

Die Übergabe der Reinigungs- und Pflegeanleitung mit der Rechnungslegung könnte schon zu spät sein und hat in zahlreichen Fällen zu Problemen und Rechtsstreitigkeiten geführt. Ein Großteil der elastischen Bodenbeläge, besonders der PVC-Beläge, wird mit mannigfaltigen Oberflächenvergütungen geliefert. Deshalb muss der Bodenleger hier immer die aktuellen Reinigungs- und Pflegeanleitungen von den Herstellern anfordern. Häufig sind in diesen Unterlagen zusätzlich vorbeugende Maßnahmen und Hinweise für besondere Nutzungsbedingungen enthalten.

6. Fehler bei der Reinigung und Pflege von Bodenbelägen

Im Kommentar zur DIN 18365 »Bodenbelagsarbeiten« Stand 2010 [4] heißt es:

»Reinigungs- und Pflegeanleitungen bzw. -empfehlungen der Belagshersteller oder Hersteller der Oberflächenbehandlungsstoffe bei Korkbelägen etc. sind dem Auftraggeber mit der Auftragsbestätigung, jedoch spätestens unmittelbar vor der Verlegung zu übergeben. Bodenbelagsarbeiten beinhalten keine Reinigungs- und Pflegemaßnahmen, diese sind keine Nebenleistungen im Sinne dieser Norm. Bodenbeläge werden im Allgemeinen besenrein übergeben. Es ist Sache des Auftraggebers/Nutzers entsprechend den jeweils gültigen Vorgaben des Belagsherstellers den Bodenbelag so zu pflegen oder pflegen zu lassen, dass er in jeder Hinsicht dem vorgegebenen Zweck nach Aussehen, Nutzung und Beanspruchung entspricht. Aufgrund der vielen unterschiedlichen werkseitigen Oberflächenbehandlungen von Bodenbelägen ist es zwingend notwendig dem Nutzer die für den eingebauten Bodenbelag gültige Reinigungsempfehlung des Herstellers nachweislich zu übergeben. Durch die Reinigungsmaßnahmen darf der Bodenbelag nicht beschädigt und die Verlegung sowie der Untergrund nicht nachteilig beeinträchtigt werden.«

Bei einer falsche Reinigung und Pflege der Bodenbeläge, gleich ob durch Reinigungsfirmen oder den Nutzer, muss häufig der Bodenleger Rede und Antwort stehen. Der Auftraggeber/Bauherr/Nutzer ist der Meinung, dass irgendetwas mit dem Bodenbelag und der Verlegung nicht stimmt, deshalb wird zuerst beim Bodenleger reklamiert. Die Auftraggeber/Bauherr/Nutzer wissen meistens nicht, dass der Bodenleger nur die Bauend-/Bauschlussreinigung schuldet und die Reinigungs- und Pflegeanleitung zu übergeben hat. Alle anderen Reinigungs- und Pflegemaßnahmen, beispielsweise die Erstpflege sind keine regulären Leistungen des Bodenlegers. Sie sind gesondert zu vergeben und zu vergüten.

Ohne Übergabe der Reinigungs- und Pflegeanleitung mit einem entsprechenden schriftlichen Nachweis der Übergabe übernimmt der Bodenleger die volle Verantwortung für die Haltbarkeit und Sauberkeit des Bodenbelages, wenn dieser falsch oder nicht fachgerecht gereinigt und gepflegt wird. Die Reinigungs- und Pflegeanleitung muss leicht verständlich und vollständig sein. Wenn die Reinigungs- und Pflegeanleitung unvollständig ist, hat das ebenfalls rechtliche Konsequenzen für den Bodenleger.

Oberflächenvergütung

Früher wurde nach der Ausführung der Bodenbelagsarbeiten eine Bauschlussreinigung durchgeführt, anschließend der elastische Bodenbelag beschichtet/versiegelt und mit einem filmbildenden Reinigungs- und Pflegemittel gereinigt bzw. gepflegt. Heute wird die Mehrzahl der elastischen Bodenbeläge mit werkseitigen Oberflächenvergütungen hergestellt. Dies betrifft PVC- und Linoleumbeläge, aber auch bei den Synthesekautschuk-Bodenbelägen werden Oberflächenvergütungen eingesetzt. Hier wird eine Vielzahl von unterschiedlichsten Oberflächenvergütungen angeboten, wie beispielsweise:

- PU-Beschichtungen (Polyurethan)
- PUR-Oberflächenvergütungen (Polyurethan)
- PET (Polyester)

- Forbo »Topshield«
- Tarkett »Extreme Finish«
- Armstrong DLW LPX FINISH usw.

Die werkseitigen Oberflächenvergütungen bieten folgende Vorteile, die in den Auslobungen der Hersteller für den jeweiligen Belag besonders herausgestellt werden:

- Schutz bei Transport und Verlegung
- Die Ersteinpflege nach der Neuverlegung entfällt
- Einsparung der Reinigungskosten nach der Neuverlegung sowie während der laufenden Unterhaltsreinigung
- Erleichterte und effiziente Reinigung und Pflege
- Schonung der Umwelt durch geringeren Einsatz von Reinigungs- und Pflegemitteln
- Geringes Anschmutzverhalten
- Reduzierung der langfristigen Instandhaltungskosten
- Erhaltung bzw. Verbesserung der Rutschsicherheit
- Erreichen höchster Hygienenormen
- Erhöhung der Lebensdauer
- Erhöhte Widerstandsfähigkeit gegenüber Flecken, Chemikalien und Desinfektionsmitteln
- Lange Lebensdauer
- Dauerhaft hohe Farbbrillanz
- Verschleißfest und strapazierfähig, beständig gegen tägliche Gebrauchsspuren

Die folgenden Werbeaussagen der Belagshersteller zu ihren oberflächenvergüteten Produkten sollten immer unter dem Vorbehalt »Bei Beachtung unserer Reinigungs- und Pflegehinweise« betrachtet werden:

- »... *lebenslang einpflegefrei!*«
- »... *dauerhafte Kostenreduzierung*«
- »... *auch die Grundreinigung in regelmäßigen Abständen entfällt ...*«
- »*Keine Einpflege über die gesamte Lebensdauer*«
- »*Kein Polish für die Auffrischung der Belagsoptik erforderlich*«
- »*Kein Nutzungsausfall*«
- »*Keine aggressive Reinigungsmethoden*«

6. Fehler bei der Reinigung und Pflege von Bodenbelägen

Werkseitig aufgebrachte Oberflächenvergütungen auf elastischen Bodenbelägen gehören eindeutig die Zukunft. Sie haben sich in der Praxis hervorragend bewährt, besonders als Problemlöser bei stark beanspruchten Fußböden. Sie sind ökologisch sinnvoll und notwendig, auch wenn die Qualitäten der Vergütungen sehr unterschiedlich sein können. Die Lebensdauer der oberflächenvergüteten elastischen Bodenbeläge ist deutlich höher als bei herkömmlich eingepflegten Belägen auf Basis von Polymerdispersionen. Die richtige und den Gegebenheiten vor Ort angepasste Reinigung und Pflege ist nach wie vor notwendig, um die volle Nutzungsdauer der elastischen Bodenbeläge zu gewährleisten und besonders den optischen Geltungsnutzen der Beläge auf Dauer in einem entsprechenden Zustand sicherzustellen. Die Reinigungs- und Pflegeanweisungen der Belagshersteller sind unbedingt zu beachten. Auch bei oberflächenvergüteten Bodenbelägen sind besonders im Objektbereich vorbeugende Maßnahmen zur Reduzierung des Schmutzeintrages erforderlich und deshalb unbedingt zu empfehlen. Wenn die werkseitig aufgebrachte Oberflächenvergütung irreparabel beschädigt oder abgelaufen ist, kann nur noch eine herkömmliche Versiegelung beispielsweise auf Basis einer Polymerdispersion erfolgen.

Um die Unterhaltskosten zu senken und die Lebensdauer der Bodenbeläge zu erhöhen, sollten trotz Oberflächenvergütungen folgende vorbeugende Maßnahmen empfohlen und ausgeführt werden:

- Um die Eintragung von Schmutz und Feuchtigkeit zu verringern, sind Sauberlaufzonen in Läufer- und Mattenformen im Innenbereich anzurufen.
- Um Schuhe von groben Verschmutzungen zu befreien und den Eintrag von Kontakt- und Aerosolschmutz zu reduzieren, sind im Außenbereich Abtretersysteme vorzusehen.
- Auf den Reinigungsaufwand haben auch Design, Farbe und Muster einen großen Einfluss. Das sollte bereits im Vorfeld bei der Planung und Auswahl des Bodenbelages bedacht werden.



Abb. 64: Der vorhandene alte CV-Belag sieht zwar nach zehnjähriger Nutzungsdauer sehr gut aus, hat aber nur noch einen theoretischen Zeitwert von 30 %

7. Bewertung von Mängeln und Schäden bei Bodenbelägen

Mängel und Schäden bei der Verlegung von Bodenbelägen sind in erster Linie auf Verarbeitungsfehler zurückzuführen, aber auch Planungsfehler können hier die Ursache sein. Bei der Frage, ob Mängel als hinnehmbare Unregelmäßigkeiten einzustufen sind bzw. noch als hinnehmbare Unregelmäßigkeiten akzeptiert werden, gehen die Meinungen häufig (weit) auseinander. Bei diesem Streit eine Einigung herbeizuführen ist manchmal eine Frage des guten Willens, häufig enden die Auseinandersetzungen in einem Rechtsstreit.

Neben den eindeutig nachzubessernden Mängeln gibt es auch Grenzfälle, bei denen die auftretenden Abweichungen die hinzunehmenden Unregelmäßigkeiten zwar übersteigen, der Nachbesserungsaufwand jedoch unverhältnismäßig hoch wäre. Unverhältnismäßig hoch wäre ein solcher Fall, wenn die Nachbesserungskosten in keinem vernünftigen Verhältnis zu einer Wertminderung stehen würden. Das zu beurteilen sollte eigentlich Sache der Rechtsprechung sein. Bei solchen Rechtsfragen müssen Sachverständige häufig unterstützend tätig werden.

7.1 Wertminderung

Bei einer Wertminderung muss zwischen der Beeinträchtigung des Gebrauchsnutzens und der Beeinträchtigung des Geltungsnutzens unterschieden werden. Bei mangelhaften Ausführungen der Bodenbelagsarbeiten wird in der Regel der Gebrauchsnutzen bzw. dessen Minderung deutlich höher bewertet als der Geltungsnutzen. Außerdem ist die Nutzung der betroffenen Räume zu berücksichtigen. Repräsentative Räume, wie Eingangsbereiche von Hotels, Banken, Firmen sind anders zu bewerten als Arbeitsbereiche wie beispielsweise Bürobereiche und Umkleideräume. In Wohnbereichen sind inzwischen die Ansprüche besonders hoch geworden. Das beste Beispiel dafür sind die Mängel, die bei der Verlegung der repräsentativen PVC-Designbeläge in Wohnungen auftreten und bewertet werden müssen. Die Sachverständigen bewerten bekanntlich Kellenschläge in diesen Belägen nicht als Kavaliersdelikt und fordern eine Neuverlegung. Sollte der Bauherr oder Mieter mit Kellenschlägen einverstanden sein, könnte die Wertminderung sehr hoch ausfallen.

Ähnlich ist es mit der Fugenbildung zwischen den einzelnen PVC-Design-Planken. Da es hier keine verbindlichen Vorgaben gibt, wie beispielsweise bei Parkettarbeiten, muss der Sachverständige hier ein Urteil fällen. Fugenbreiten bis 0,5 mm werden für den Bauherrn und Mieter als hinnehmbar bewertet, bei größeren Fugenbreiten wird das Urteil zu Lasten des Bodenlegers ausfallen.

Eine Wertminderung, die unmittelbar nach der Verlegung oder zur Abnahme der Belagsarbeiten bewertet werden muss, bezieht sich immer auf den Anschaffungswert. Bei Mängeln und Schäden älterer Bodenbeläge ist der tatsächliche Zeitwert vor dem Schaden maßgebend. Zur Bewertung der Zeitwerte und Wertminderungen liegt vom Bundesverband der Sachverständigen für Raum und Ausstattung ein Merkblatt [36] vor, die dem Bewertenden einen großen Freiraum lässt. Hier werden keine Wertminderungssätze angegeben, sondern Wertebereiche. Dieses Merkblatt ist für alle Bodenleger im Streitfall sehr hilfreich, besonders die Ermittlung des tatsächlichen Zeitwertes eines Bodenbelages. Hier haben Bauherrn und Mieter teilweise Idealvorstellungen, die der Bodenleger nicht akzeptieren muss. Im Schadensfall wird häufig ein neuer Bodenbelag verlangt, was beispielsweise bei einer Nutzungsdauer des Bodenbelages von 10 Jahren völlig illusorisch ist.

Literaturverzeichnis

- [1] Bundesverband Estrich und Belag e. V.: CM-Messung. Troisdorf, Ausgabe Januar 2007
- [2] Bundesverband Estrich und Belag e. V.: BEB-Merkblatt. Beurteilen und Vorbereiten von Untergründen im Alt- und Neubau, Verlegen von elastischen und textilen Bodenbelägen, Laminat, mehrschichtig modularen Fußbodenbelägen, Holzfußböden und Holzplaster, Beheizte und unbeheizte Fußbodenkonstruktionen. Troisdorf. Stand März 2014
- [3] Technische Kommission Bauklebstoffe im Industrieverband Klebstoffe e. V.: Merkblatt TKB-8. Beurteilen und Vorbereiten von Untergründen für Bodenbelag- und Parkettarbeiten. Düsseldorf. Stand Juni 2004
- [4] Bundesverband Estrich und Belag e. V. (Arbeitskreis Bodenbeläge): Kommentar zur DIN 18365 Bodenbelagsarbeiten. Ausgabe April 2010 2. aktualisierte und erweiterte Auflage Hamburg: SN-Verlag Michael Steinert 2010
- [5] Klopfer, Heinz: Feuchteschutz. Beton-Kalender Band 2. Berlin: Ernst & Sohn Verlag 1996
- [6] Altmann: Kurzreferat zum 26. Seminar Fußbodentechnik in Leipzig 2004
- [7] Technische Kommission Bauklebstoffe im Industrieverband Klebstoffe e. V.: TKB-Merkblatt 14. Schnellzementestriche und Zementestriche mit Estrichzusatzmitteln. Düsseldorf. Stand August 2015
- [8] Protokoll zur Dokumentation der CM-Messung gemäß Arbeitsanweisung des Bundesverbands Estrich und Belag. Troisdorf. Stand 2014
- [9] Heuer, S.: Neue Erkenntnisse aus der Praxis für die Praxis. Objekt (2007) Nr. 2
- [10] Kaulen, Hans-Harald; Strehle, Norbert; Kille, Richard: Kommentar und Erläuterungen VOB DIN 18365 – Bodenbelagsarbeiten 7. neu bearbeitete Auflage Bad Wörishofen: Holzmann Medien 2010
- [11] Industriegruppe Estrichstoffe im Bundesverband der Gipsindustrie e. V. Berlin Industrieverband WerkMörtel e. V.: Duisburg Merkblatt 4. Beurteilung und Behandlung der Oberfläche von Calciumsulfat-Fließestrichen. Hinweise und Richtlinien für die Planung und Ausführung von Calciumsulfat-Fließestrichen. Stand 12. Dezember 2011
- [12] Industriegruppe Estrichstoffe im Bundesverband der Gipsindustrie e. V.; Industrieverband WerkMörtel e. V.: Duisburg Merkblatt 4. Beurteilung und Behandlung der Oberfläche von Calciumsulfat-Fließestrichen Hinweise und Richtlinien für die Planung und Ausführung von Calciumsulfat-Fließestrichen. Stand August 08/2008
- [13] Zentralverband Deutsches Baugewerbe (ZDB); Die Deutsche Bauindustrie: Merkblatt Toleranzen im Hochbau nach DIN 18201 und DIN 18202. Stand August 2000
- [14] Bundesverband der vereidigten Sachverständigen für Raum und Ausstattung e. V. (BSR): BSR-Richtlinie I. Betrachtungsweise zur gutachtlichen Beurteilung des Erscheinungsbildes von Fußbodenoberflächen. Ausgabe Oktober 1997

- [15] Oswald, Rainer; Abel, Ruth: Hinzunehmende Unregelmäßigkeiten bei Gebäuden. Aachener Institut für Bauschadensforschung und angewandte Bauphysik, Aachen, November 2005
- [16] DIN 18202:2005-10. Toleranzen im Hochbau – Bauwerke, Norm wurde ersetzt durch: DIN 18202:2013-04. Toleranzen im Hochbau – Bauwerke
- [17] Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften: Berufsgenossenschaftliche Regeln BGR 181. Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr Sankt Augustin, 1993; Aktualisierte Fassung 2003
- [18] DIN 18040 Barrierefreies Planen, Bauen und Wohnen: Teile 1-3
- [19] Bundesverband Estrich und Belag e. V.: BEB-Merkblatt Hinweise für Fugen in Estrichen Teil 2: Fugen in Estrichen und Heizestrichen auf Trenn- und Dämmsschichten nach DIN 18560-2 + DIN 18560-4 Troisdorf. Stand November 2015
- [20] DIN 18560-2:2009-09. Estriche im Bauwesen – Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmsschichten schwimmende Estriche
- [21] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV): Berlin. Fachausschuss Bauliche Einrichtungen BGI/GUV-I 56.1 Information Treppen. Ausgabe April 1991, aktualisierte Fassung Juli 2010
- [22] DIN 18195 Bauwerkabdichtungen Teile 1–10. Stand Juni 2012
- [23] DIN 4108-4:2013-02. Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
- [24] Lutz, Peter; Jenisch, Richard; Klopfer, Heinz; Freymuth, Hanns; Petzold, Karl; Stohrer, Martin; Fischer, Heinz-Martin; Richter, Ekkehard: Lehrbuch der Bauphysik. Schall – Wärme – Feuchte – Licht – Brand – Klima. 5. überarbeitete Auflage Wiesbaden Vieweg + Teubner Verlag, 2002
- [25] Bundesverband Estrich und Belag e. V.: BEB-Merkblatt Hinweise zum Einsatz alternativer Abdichtungen unter Estrichen. Troisdorf. Stand Februar 1997
- [26] DIN 18195-6:2011-12. Bauwerksabdichtungen – Teil 6: Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser Bemessung und Ausführung Stand. Juni 2012
- [27] Technische Kommission Bauklebstoffe im Industrieverband Klebstoffe e. V.: TKB-Merkblatt 10 Holzwerkstoffplatten als Verlegeuntergrund. Troisdorf. Stand September 2009
- [28] Technische Kommission Bauklebstoffe im Industrieverband Klebstoffe e. V.: TKB-Merkblatt 9 Technische Beschreibung und Verarbeitung von Bodenspachtelmassen. Troisdorf. Stand April 2008
- [29] DIN EN 12529:1999-05. Räder und Rollen – Möbelrollen – Rollen für Drehstühle – Anforderungen
- [30] Brehm, Heinz (Hrsg.): Fachbuch für Bodenleger Hamburg: SN-Verlag Michael Steinert 2004
- [31] Oswald, Rainer; Abel, Ruth: Hinzunehmende Unregelmäßigkeiten bei Gebäuden 2. überarbeitete und erweiterte Auflage, Wiesbaden: Berlin. Bauverlag 2000
- [32] Berufsgenossenschaft Metall Süd: Berufsgenossenschaftliche Regel für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – BGR-132. Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen Ausgabe März 2003; aktualisierte Fassung Juli 2004

- [33] Bundesverband Estrich und Belag e. V.: BEB-Merkblatt Beurteilen und Vorbereiten von Untergründen. Troisdorf. Stand Oktober 2008
- [34] Dr.-Ing. Künzel, Helmut: Richtiges Heizen und Lüften in Wohnungen. 5. überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2012
- [35] Franke, Lutz; Wesselmann, Martin: Verhinderung von Emissionen aus Baustoffen durch Beschichtungen. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 1997 (Bauforschung für die Praxis; 34)
- [36] Kille, Richard; Lind, Rolf; Scheewe, Hans-Joachim; Schwarzmann, Peter: Leitfaden zur Ermittlung von Zeitwerten und Wertminderungen von Bodenbelägen Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2001
- [37] Technische Kommission Bauklebstoffe im Industrieverband Klebstoffe e. V.: TKB-Merkblatt 16 Anerkannte Regeln der Technik bei der CM-Messung. Düsseldorf. Stand März 2016

Stichwortverzeichnis

A

abfräsen 33, 100
 abkehren 33
 Ablösung 46
 Ablüftezeit 111, 118, 123, 138, 142, 147
 Abplatzung 121
 abschaben 33
 abschleifen 33, 82, 100
 abstößen 33
 Acrylatestrich 16
 Adsorptionstrockner 29
 Akklimatisierung 117
 – unzureichend 141
 Alpha-Halbhydrat-Estrich 16
 Altbau 20, 57, 58, 70, 113
 Altestrich 53, 77
 Altuntergrund 56, 58, 70, 77
 Anhydritbasis 69
 Anhydritestrich 90
 Anreibehilfe 118
 anreiben 139
 anröhren 151
 – nicht fachgerecht 94
 Anrührgefäß, verschmutzt 95
 anschleifen 32, 33
 Antirutsch-System 113
 anwalzen 110, 115, 129, 130, 139
 Anwendungsbereich 103
 Arbeitsfuge 40, 41, 106
 Aufheizprotokoll 19

Aufstandsfläche 143

Ausblühung 33
 Ausgleichsfeuchte 28
 Ausgleichsschüttung, gebunden 16

B

Baustellenstaub 116
 Bauwerksabdichtung 66
 Bauwerksfuge 41, 47
 Beeinträchtigung, optisch 34, 35, 36
 Belag
 – leitfähig 152
 – textil 48
 Belagseindruck 34
 Belagsqualität 110
 Belastung 109
 – mechanisch 143
 Belegereif-Richtwert 12
 Bemessungswasserstand 67
 Benetzungsprüfung 32
 Betonbodenplatte 13, 52, 68, 69, 137, 163
 Betondecke 163
 Betonkernaktivierung 14
 Beton mit Zusatzmitteln 14
 Betonuntergrund 13, 14, 26, 56, 75, 76, 100
 Betonwand 21, 22
 Bewegungsfuge 40, 41, 42, 45, 49, 142
 Bewegungsgeräusch 134

Biegezugfestigkeit 57

Bitumenkleber 78
 Bodenbelag 57
 – textile 60, 61, 64, 65, 109, 110, 143, 144
 Bodenfeuchte 66
 bürsten 75, 97

C

Calciumsulfatbasis 69
 Calciumsulfatpachtelmasse 104 CM-Gerät 14, 18, 21, 23, 25 CM-Messung 12, 13, 18, 24 CM-Methode 15, 17, 23, 30 CM-Prüfung 24
 CV-Belag 83, 139, 144

D

Dämmsschicht 47
 Dämmung 163
 Dämmunterlage 81, 82
 Dampfbremse 14, 24, 68, 69
 Dampfbremsen-Dampfsperren- S_d -Wert 67
 Dampfdiffusionsbremse 87
 Dampfsperre 68, 69
 Darr-Methode 13, 14, 22, 23
 Darr-Prüfung 14, 21
 Dauertrockenheit 56
 Designbelag 83
 Design-Bodenbelagsfläche 134
 Dielenboden 80
 Dielung 46

Dispersionsgrundierung 83, 86, 97, 101
 Dispersionskontakteklebstoff 63, 64
 Dispersionsvorstrich 62, 78, 84, 85, 87, 101
 Doppelboden 46, 146
 Doppelbodenkonstruktion 145
 Drahtbürstenprüfung 31
 Druckfestigkeit 57
 Druckvorgang 117

E

Ebenheit 35, 93, 132
 Ebenheitsabweichung 132
 Ebenheitstoleranz 35, 92, 153, 154
 Einbrüche 53
 Eindruck 35
 einlegen 110
 Einschluss 35
 Emission 157, 158, 161, 164
 Epoxidharzgrundierung 67, 90, 102, 140
 Epoxidharzmörtel 54, 76
 Erdpotenzialanschluss 151
 Erkennbarkeit Stufen 60
 Estrich
 - auf Trennlage 24, 51
 - mineralisch 16, 20, 28, 32, 54, 56, 137
 - schwimmend 15, 24, 26, 29, 45, 48, 51, 142, 154, 163
 - trocknungsbeschleunigt 16
 Estrichmatrix 33
 Estrichrandzone, kritisch 100
 Estrichzusatzmittel (EZM) 17

F

Fehlstelle 53
 Fertigteilestrich 23
 Fett 143
 Feuchteprüfung 14
 Feuchteschaden 66
 fixieren 144
 Fixierung 101, 113
 fräsen 75, 97
 Fugenbewegung 40
 Fugenbildung 49, 129, 130
 Fugenmasse 45, 63
 Fugenplan 40, 47
 Fugenprofil 43, 44
 Funktionsheizen 19
 Fußboden, elektrisch ableitfähig 150
 Fußbodenheizung 46, 113
 Fußbodenkonstruktion 163
 - erdberührt 67, 70, 71, 161
 - leitfähig 150, 151
 Fußbodenleiste 19
 Fußbodenprofil 44 G
 Gebrauchsnutzen 70, 80, 107, 134, 169
 Geltungsnutzen 27, 70, 80, 107, 134, 169
 Gerüche 137
 Geruchsbelästigung 69, 77, 78
 Geruchsemmission 26, 70
 Geruchsprüfung 158
 Gipsspatelmasse 91
 Gitteritzprüfung 31, 32, 33
 Grenzfeuchtegehalt 17, 18
 Grundieren, Verzicht 101
 Grundierung 57, 62, 86, 91
 - nicht fachgerecht 101

Gussasphalt 43, 46, 92, 140
 Gussasphaltestrich 54, 56, 67, 69, 104 H
 Haftklebeverfahren 127
 Haftklebstoff 127
 Haftklebung 118, 139
 Haftzugprüfung 31, 57
 Hammerschlagprüfung 31, 32
 Hartstoffestrich 14
 Heizestrich 15, 18
 Herstellervorschrift 136
 Hinweispflicht 19, 71, 161
 Hinzunehmende Unregelmäßigkeit 35, 36, 94, 110, 113, 129, 169
 Hohlraumboden 46
 Holzdièle 56
 Holzfeuchte 22
 Holzuntergrund 22
 Holzwerkstoff 39
 Holzwerkstoffplatte 83

I

Industriesauger 50, 75, 81, 88, 97, 100, 124

K

Kalkhäutchen 32
 Kautschukbelag 83, 92, 104, 139, 144
 Kautschukformtreppe 63
 kehren 75, 97
 Kellenschlag 34, 35, 85, 93, 94, 123, 132, 169
 Kleben 65
 Klebeprobe 31
 Klebkraft 26, 70
 Klebstoff 57, 146

- Klebstoffanwendung 115
 Klebstoffauftrag 110, 138
 - doppelt 140
 Klebstoffbett 138
 - beschädigt 140
 Klebstoffschicht 77
 - wasserlöslich 87
 Klebstoffverpressung 118
 Klebstoffverquetschung 109
 Klima 152
 Klumpenbildung 94
 Kompressionsuntergrund 104
 Kondenstrockner 29
 Konstruktion, erdberührt 68
 Kontaktklebstoff 65
 Kontaktverfahren 63
 Kork 144
 Korrosionssschaden 72
 kugelstrahlen 33, 75, 76, 97, 100
 Kunstharzestrich 14, 16 L
 Lagerung 94, 117
 Leckage 24
 Leichtbeton 14
 Leichtestrich 16
 Linoleum 144, 159
 Linoleumbahn 109
 Linoleumbelag 139, 166
 Lösemittel-Vorstrich 84, 87 M
 Magnesiaestrich 13, 69, 97
 Maschinengipsputz 21
 Mischfehler 87
 Mischungsverhältnis 86
 Monokornestrich 16 N
 Nachbehandlung, fachgerecht 105
 Nadelfilz 65
 Nadelvliesbelag 65, 68, 112, 115, 116, 160
 Naht 116
 - Abdichtung 118
 Nahtbereich 111
 Nassbettklebstoff 127
 Nassreinigung 147
 Neoprene-Kontaktkleber 63
 Normalzement 17
 Nutzung 119
- O**
 Oberfläche
 - beschädigt 133
 - »pickelartig« 35
 Oberflächenvergütung 166
 Oberfläche, verunreinigt 76
 Öl 143
 OSB/2 83
 OSB/4 83
 OSB-Platte 23, 26, 46, 56, 69, 92, 104
- P**
 Pflege 133
 Pflegemittel 77
 Pflegemittelschicht 152
 Pickel 34
 Planungsfehler 70
 PO-Belag 139
 Polyurethanharz-Grundierung 88, 89, 102
 Porenbeton 14
 Produktionsfolge, vertauscht 112
 Prüfpflicht 11, 19, 21, 24, 56, 57, 71
 Prüfung
- Biegezugfestigkeit 31
 - Druckfestigkeit 31
 - visuell 31
 PVC-Belag 69, 83, 118, 119, 139, 144, 165, 166
 PVC-Designbelag 107, 127, 128, 130, 133, 169
 PVC-Designbodenfläche 129
 PVC-Design-Planke 169
- R**
 Rakel 93, 94, 141, 148
 Randdämmstreifen 47, 48, 49, 54, 72
 Randfuge 41, 47, 49
 Randstreifen 81
 Rapport 110, 112
 Raumklima 108, 123
 Reaktionsgrundierung 83
 Reaktionsharz 14, 39, 50, 51, 83, 89
 Reaktionsharzbeton 14
 Reaktionsharzgrundierung 56, 62, 67, 78, 88, 92
 Reaktionsharzklebstoff 88, 127, 139, 142
 Reaktionsharzspachtelmasse 104
 Reaktionsharz-Vorstrich 84, 87, 89
 Reaktion, warentypisch 111
 Reihenfolge 95
 Reinigung 133
 Restfeuchte 11, 70, 92, 137
 Restklebstoff 77, 97
 Restspachtelmasse 77
 Riss 46, 50, 142
 - im Betonuntergrund 52

- Rissbildung 47, 49
 Rollfixierung 128, 129
 Rollkleber 128, 129
 Röhreinsatz 95
 Rührer 94
 Rutschgefahr 60
 Rutschhemmer 146 S
 Saugfähigkeit 84, 85, 89, 90
 Schaumbeton 14
 Scheinfuge 40, 41, 42, 49, 106, 142
 schleifen 75, 97, 141
 Schlingenware 111
 schneiden 112, 120, 123
 Schnellbaustrich 20
 Schnellestrich 16, 54, 58, 76, 137
 – mineralisch 17
 Schnellzement 16
 Schnitt, überlappend 112
 schüsseln 80
 Schüsselung 46
 Schwinden 40, 41, 50
 Schwindungsabbau 11
 Sinterschicht 32, 33, 75, 100
 Sockelleiste 20, 22, 57, 81, 154, 155
 Sollbruchstelle 41
 Sonderestrich 16, 18
 – beheizt 19
 Sonder-Heizestrich 19
 Sonneneinstrahlung 142
 Spachteldicke 104
 Spannwerkzeug, geeignet 113
 Spanplatte 23, 26, 46, 56, 69, 92, 104
 Spanplattenboden 83
- Spitznaht 109
 Stachelwalze 93, 94, 141, 148
 Stahlbetondecke 137
 Steinholzestrich 13, 69, 163
 Stippnaht 26, 46, 70, 115, 117, 128, 130
 Stippnahtbildung 147
 Stolpergefahr 70, 118
 Stolperstelle 37, 46
 Stufenabmessung 59
 Stuhlrollen 92, 93, 109, 110, 138, 143, 146
 Stuhlrollenbelastung 118, 147
 Stuhlrolleneignung 78, 92
 Sulfitablaugekleber 78, 87, 101
 Synthesekautschuk-Bodenbelag 166
- T**
 Teppichboden 160
 – flachgewebt 112
 – getuftet 111
 – gewebt 111
 Teppichbodenfliese 113, 145
 Teppichstange 65
 Tragfähigkeit 54
 Trennmittel 77, 81
 Treppenkantenprofil 60
 Trittschalldämmung 29
 Trittschallschutz 49, 73
 Trockenestrich 23, 26, 56, 62, 69, 92, 104
 Trockenkleber 64, 65, 127
 Trockenklebeverfahren 63
 Trockenwand 22
 Trocknungsbeschleuniger 16
 Trocknungszeit 17, 85, 86, 102
- U**
 Überlastung 141
 überspachteln 106
 Überwässerung 95
 Überzahnung 117
 Unebenheit 36
 Unfallgefahr 70
 Untergrund
 – kritisch 104
 – nicht saugfähig 139
 Untergrundvorbehandlung 61
 Untergrundvorbereitung, ungenügend 97 V
 Vakuum-Betondecke 100
 Velour 111
 Velour-Teppichboden 64, 114
 Verarbeitungsfehler 88
 Verarbeitungsrichtlinie 151
 Verarbeitungstemperatur 89
 Verarbeitungsvorschrift 102
 Verarbeitungszeit 89
 Verbrennung 121
 Verbundestrich 13, 15, 30, 41, 50, 51, 56
 Verbundzementestrich 68, 137
 Verfärbung 26, 70, 113, 133
 Verfestigung 89
 Verklebung, vollflächig 144
 Verlegerichtung 115
 Verlegewerkstoff 157, 159
 Verlegung
 – lose 146
 – rutschhemmend 145
 Verschmutzung 76
 verschweißen 118, 119
 – nicht fachgerecht 141
 Verschweißung 121

- Verunreinigung 32

Verzahnung 113

Vorstrich 26, 84, 89

Vorstrichmaterial 76 W

Walzbeton 14

Wand 19

Wärmedämmung 29

Wasser

 - nicht drückend 66
 - von außen drückend 67

Weißbruch 115

Werkzeug, ungeeignet 111

Widerstandsmessverfahren 21

Wiederauffeuchtung 25

Winkeltoleranz 35

Z

Zahnleiste 118, 130, 146, 151

Zahnung 146

 - ungeeignet 138

Zeitfaktor 120

Zwangstrocknung 29, 30

z

Schadensfälle aus der Parkettlegerpraxis

Hrsg.: Holzmann Medien GmbH & Co. KG



2012, 116 Seiten, zahlr.
Abbildungen, Kartoniert
ISBN 978-3-8167-8811-9

€ 29,90

Die meisten Schadensfälle in der täglichen Verlegepraxis entstehen durch Unwissenheit oder unsachgemäßes Handeln, können aber meist durch das richtige Fachwissen vermieden werden.

Aus einer Zeitschriftenrubrik heraus entstand dieser Ratgeber mit über 30 Schadensfällen, die häufig bei Holz- und Laminatfußböden auftreten. Ablösungen, Aufwölbungen, Feuchteschäden, Fugen, Risse und Unebenheiten im Untergrund werden detailliert aufgezeigt und mit zahlreichen Fotos veranschaulicht. Die dazugehörigen Ursachen, Analysen und Lösungen werden klar und verständlich von Praktikern für Praktiker beschrieben. Dadurch können Fehler frühzeitig erkannt und Schäden vermieden werden.

Fraunhofer IRB Verlag

Der Fachverlag zum Planen und Bauen

Nobelstraße 12 ▪ 70569 Stuttgart ▪ irb@irb.fraunhofer.de ▪ www.baufachinformation.de

Wolfram Steinhäuser

Mängel und Schäden

aus der Bodenlegerpraxis

Probleme erkennen – verhindern – bewerten

Die Ursachen von Schäden und Mängeln bei der Herstellung von Böden und Bodenbelägen sind vielfältig. Für den Bodenleger, der in der Regel auch der Planer dieser Gewerke ist, bedeutet dies eine doppelte Verantwortung. Jeder Mangel beschädigt das Image des Planers und der Fußbodenfirma und langes Streiten kostet meist ein Vielfaches der Mängelbeseitigungskosten.

Auch für den Sachverständigen ist es wichtig zu wissen, welche Unregelmäßigkeiten bei den Arbeiten noch im Rahmen der Hinnehmbarkeit liegen und welche einen Mangel darstellen, denn nicht selten kommt es zu Streitigkeiten, wenn der Bauherr ein perfektes Gewerk erwartet, was aber nicht immer möglich ist. Güte und Qualität sollten deshalb vorher vereinbart werden.

In diesem Buch werden in strukturierten Übersichten das korrekte Vorgehen bei Bodenbelagsarbeiten entsprechend der jeweiligen Normen und Merkblätter beschrieben, aber auch die möglichen Schadensursachen, die durch nicht korrektes Arbeiten entstehen können. Außerdem werden in einem abschließenden Kapitel Hinweise zur Bewertung der Unregelmäßigkeiten und Schäden gegeben

ISBN 978-3-8167-9674-9



9 783816 796749