

Schadenfreies Bauen

Herausgegeben von Günter Zimmermann

Band 25

Schäden an Belägen und Bekleidungen mit Keramik- und Werksteinplatten

Von
Günter Zimmermann
Univ.-Prof. a.D.

Mit 175 Abbildungen und 16 Tabellen

Fraunhofer IRB Verlag

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	13
1.1	Hauptsächliche Schäden	13
1.2	Begriffe Fliesen und Platten	14
1.3	Dank und Anregungen	15
2	Ablösungen vom Untergrund	17
2.1	Wirksame Kräfte	17
2.1.1	Verkürzung des Untergrundes	17
2.1.2	Ausdehnung der Plattenschicht gegenüber dem Untergrund	18
2.1.3	Konkave und konvexe Verformung des Untergrundes	18
2.1.4	Stauchung der Plattenschicht durch behinderte Ausdehnung	19
2.1.5	Sprengdruck durch Volumenzunahme von Stoffen im Untergrund	19
2.2	Schubspannungen entlang von Feldrändern bei starrem Verbund	19
2.3	Ebenen der Ablösung	20
2.3.1	Grenzfläche zwischen Rückseite und Mörtel/Kleberschicht	21
2.3.1.1	Nichtsaugende Platten im Dickbett, fehlende Kontaktschicht, starke Erwärmung	21
2.3.1.2	Steinzeugfliesen im Dickbett mit zu geringem Zementgehalt auf schwindenden Betonwänden	24
2.3.1.3	Steinzeugfliesen im Rüttelverfahren auf durchbiegender Betondecke	24
2.3.1.4	Platten im hydraulisch erhärtenden Dünnbett, zu spätes Ansetzen/Verlegen	28
2.3.1.5	Hoch beanspruchter Steinzeugfliesenbelag ohne kombiniertes Floating-Buttering-Verfahren	28
2.3.1.6	Zu stark gewässerte Steingutfiesen	30
2.3.2	Ablösung innerhalb der Mörtel/Kleberschicht	32
2.3.3	Ablösung der Mörtel/Kleber vom Untergrund	33
2.3.3.1	Keramische Spaltplatten im Dickbett	34
2.3.3.2	Steingutfiesen im hydraulisch erhärtenden Dünnbett auf Holzspanplatten	35
2.3.4	Ablösung in der oberflächennahen Schicht des Untergrundes	35

2.3.4.1	Kalkputz	36
2.3.4.1.1	Ausgleichsputz auf Bimsmauerwerkswänden	37
2.3.4.1.2	Ausgleichsputz auf Betonwänden	42
2.3.4.2	Gipsputz	43
2.3.4.3	Gipsgebundene Spachtelung	45
2.3.4.4	Anstrich mit geringer Festigkeit	46
2.3.4.5	Durchfeuchteter Anhydritestrich	46
2.3.5	Ablösung in zwei Ebenen	46
2.4	Zerstörungsfreie Prüfung der Ablösung	47
3	Risse	49
3.1	Rissbildung im Untergrund	49
3.2	Fehlende Bewegungsfugen	50
3.3	Faltung gestauchter Beläge und Bekleidungen	52
3.4	Mangelhaftes Dickbett als Lastverteilungsschicht	53
3.5	Durchbiegung dünner Bauplatten als Lastverteilungsschicht	54
3.6	Schwindender Zementmörtel auf Gussasphaltestrich	55
3.7	Spaltrisse in spaltfähigen Natursteinen	56
3.8	Stoß und Schlag	58
4	Verformungen	61
4.1	Konvexe Verwölbung von Bodenbelägen und Wandbekleidungen	61
4.1.1	Verwölbung von Bodenbelägen auf schwindender Lastverteilungsschicht	61
4.1.2	Verwölbung von Wandbekleidungen auf schwindender Beplankung	67
4.1.2.1	Asbest- und Faserzementplatten	68
4.1.2.2	Holzspanplatten	68
4.1.3	Verwölbung vorgehängter Putzschalen	69
4.2	Verwölbung von Marmor-Fassadenplatten	70
4.2.1	Verwaltungsgebäude des WDR in Köln	70
4.2.2	Hospital Lünen	71
4.2.3	Landesbank Kaiserslautern	72
4.2.4	Rathaus Mainz	72
4.2.5	Bauten von Aalto	73
4.3	Verbundbeläge und -bekleidungen auf verformtem Untergrund	74
4.3.1	Durchbiegende Geschossdecken	74
4.3.2	Deckenauflagerung auf Außenwänden	75
4.4	Anheben von Belägen durch Eislinen	75

5	Unzureichende Beständigkeit	77
5.1	Zu wenig Härte und Verschleißwiderstand	77
5.1.1	Schädigung von Marmorfußböden durch Stahlnagelabsätze	79
5.1.2	Verschleiß der Glasur keramischer Fußbodenfliesen	79
5.2	Auflösung durch Wasser	79
5.2.1	Gips- und Anhydrit – gebundene Mörtel	79
5.2.2	Polybutadien – gebundener Mörtel	80
5.3	Zerstörung von Mörtel und Beton bewitterter Beläge durch Eiskristallbildungsdruck	80
5.4	Abschieferung keramischer Fiesen durch Frost	83
5.5	Chemischer Angriff durch Reinigungs- und Desinfektionsmittel	85
5.5.1	Beschädigung von Glasuren durch Reinigungsmittel	85
5.5.1.1	Beschädigung durch WC-Reiniger	85
5.5.1.2	Beschädigung durch Flusssäure	86
5.5.1.3	Beschädigung calciumcarbonathaltiger Natursteine durch laugenhaltige Reinigungsmittel	86
5.5.1.4	Beschädigung von Terrazzo durch glyoxalhaltige Desinfektionsmittel	87
5.6	Fehlende Witterungsbeständigkeit von Fassadenplatten aus Naturstein	87
5.7	Kalkstein-Bodenbeläge in Innenräumen	90
5.7.1	Calacatta und Noir Saint Laurent in Fußgängerpassagen	90
5.7.2	Creme Atlantico in Einfamilienhaus	92
5.7.3	Serpeggiante auf Fußbodenheizung	93
5.7.4	Aachener Blaustein in Einfamilienhaus	93
5.7.5	Jura-Kalkstein im Postamt	94
6	Optische Beeinträchtigungen	95
6.1	Verfärbungen und Unregelmäßigkeiten	95
6.1.1	Verfärbungen von Natursteinplatten	95
6.1.1.1	Eisenhaltiges Gestein	96
6.1.1.1.1	Weißer Marmor mit Pyrit-Einschluss	96
6.1.1.1.2	Eisenhaltige Gneisplatten	98
6.1.1.2	Färbende Stoffe von außen	98
6.1.1.2.1	Eisenhaltiges Kiesbett unter Granitplatten	98
6.1.1.2.2	Eisenteile in offenen Belagfugen	99
6.1.1.2.3	Braunfärbung von Marmorplatten durch eisenhaltigen Bohrstaub	101
6.1.1.2.4	Braunfärbung von Marmorplatten durch faulende Holzleiste	102

6.1.1.2.5	Braunfärbung roter Quarzit-Flamenco-Platten durch chemische Reaktion	103
6.1.2	Anomalien und Unregelmäßigkeiten	103
6.1.2.1	Dunkle Streifen in hellen Granitplatten von Fassadenbekleidungen	103
6.1.2.2	Schwarze Streifen in hellen Granitfußböden	104
6.1.2.3	Dunkle Pflanzeneinlagerung in Travertin	105
6.1.2.4	Helldunkel-Kontrast durch unterschiedliche Wassergehalte von Granitfußböden	105
6.1.2.5	Bleibender Helldunkel-Kontrast bei Beton-Gehwegplatten	105
6.1.2.6	Helldunkel-Kontraste zwischen benachbarten Platten	108
6.1.2.6.1	Bleibender Helldunkel-Kontrast eines beheizten Granitbodenbelags	108
6.1.2.6.2	Belag aus Botticino-Platten in einer Wohnung	111
6.1.2.6.3	Helldunkel-Kontrast benachbarter Betonplatten	112
6.1.2.6.4	Verschiedene Dunkelfärbung eines Impala-Treppenbelags	113
6.1.2.7	Dunkelfärbung durch Bindemittelabwanderung aus elastischen Dichtstoffen	113
6.1.2.8	Typische optische Mängel bei Betonwerkstein-Plattenbelägen	115
6.2	Stoffablagerungen	117
6.2.1	Ausblühungen	117
6.2.2	Kalkauswaschungen	119
6.2.2.1	Fassadenbekleidungen	119
6.2.2.1.1	Ablagerung von Kalk	119
6.2.2.1.2	Ablagerung von oxidiertem Pyrit	121
6.2.2.2	Stufen in Schwimmbadumgängen	121
6.2.2.3	Terrassen und Tribünenstufen	122
6.2.2.4	Bodeneinläufe	124
6.2.2.5	Entfernen von Kalkstein (CaCO_3)	125
6.2.3	Alkalisilikat-Aufwachsungen auf wasserbeanspruchten Bodenbelägen	125
6.2.3.1	Prozess der Silikataufwachsung	125
6.2.3.2	Alkalisilikat-Aufwachsungen auf stark wasserbelasteten Belägen	127
6.2.3.3	Beseitigung von Aufwachsungen	128
6.2.3.4	Vermeidung solcher Aufwachsungen	128
6.3	Vermeidbare Fassadenverschmutzungen	128
6.3.1	Fensterbänke	131
6.3.2	Orgänge	132
6.3.3	Dachrandabschlüsse und Attiken	132
6.3.4	Mauer- und Brüstungsköpfe	133

7	Andere Oberflächenmängel	135
7.1	Zu große Höhengsprünge an Plattenfugen	135
7.2	Abbrechen von Plattenkanten entlang Dehnfugen durch Befahren mit Flurfördermitteln	137
7.3	Löcher in Natursteinplatten	138
7.3.1	Travertinplatten	138
7.3.2	Muschelkalkplatten	139
7.4	Ungenügende Rutschhemmung von Fußböden	140
7.4.1	Öffentlich zugängliche Bereiche	140
7.4.2	Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit erhöhter Rutschgefahr	141
7.4.3	Nassbelastete Barfußbereiche	143
8	Mangelhafte Platten	147
8.1	Keramische Platten	148
8.1.1	Mangelnde Frostbeständigkeit	149
8.1.2	Glasurrisse	152
8.1.3	Blasen und Risse in der Oberfläche nicht glasierter Terrakottaplaten	153
8.1.4	Cottoplaten mit Kalktreibern	155
8.2	Naturwerksteinplatten	157
8.2.1	Naturwerksteinplatten (DIN 18332)	159
8.2.1.1	Grenzabmaße	159
8.2.1.2	Ebenheitstoleranzen	159
8.2.1.3	Aussehen	160
8.2.1.4	Ausbesserungen	160
8.2.2	Natursteinplatten für Außenbereich (DIN EN 1341)	160
8.2.2.1	Geometrie	160
8.2.2.2	Maße	160
8.2.2.3	Maßtoleranzen	161
8.2.2.4	Festigkeit	162
8.2.2.5	Rutsch- und Gleitwiderstand (Typenprüfung)	163
8.2.2.6	Haltbarkeit (Typenprüfung)	163
8.2.2.7	Petrographische Beschreibung (Typenprüfung)	164
8.2.2.8	Aussehen und Oberflächenschäden	164
8.2.2.9	Referenzprüfkörper	164
8.2.3	Bodenplatten und Stufenbeläge (DIN EN 12058)	165
8.2.3.1	Dicke	165
8.2.3.2	Ebenheit	165
8.2.3.3	Grenzabmaße der Länge und Breite	166

8.2.3.4	Grenzabmaße der Winkel und Sonderformen	166
8.2.3.5	Oberflächenbeschaffenheit	166
8.2.3.6	Gesteinsqualität	166
8.3	Betonwerkstein- und Betongehwegplatten	167
8.3.1	Betonwerksteinplatten (DIN 18500)	167
8.3.1.1	Beschaffenheit und Maße	167
8.3.1.2	Wasseraufnahme	169
8.3.1.3	Verschleiß durch schleifende Beanspruchung (Schleifverschleiß)	169
8.3.1.4	Festigkeit	170
8.3.2	Betongehwegplatten (DIN 485)	170
8.3.2.1	Beschaffenheit	170
8.3.2.2	Form und Maße	171
8.3.2.3	Biegezugfestigkeit	171
8.3.2.4	Widerstandsfähigkeit gegen Frost und Tausalz	171
Literaturverzeichnis		173
Sachregister		185