

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	11
1 Zur Planung und Herstellung von Industrieböden	13
1.1 Industriebodenarten	13
1.1.1 Betonplatte ohne Oberflächenvergütung	13
1.1.2 Betonplatte mit geschliffener oder versiegelter Oberfläche	14
1.1.3 Böden mit Hartstoffsystemen	14
1.1.4 Industrieböden mit Kunstharzestrich	15
1.2 Qualitätsstandards und Qualitätssicherung bei Industrieböden	15
1.3 Das BBQ-Konzept	18
1.4 Betonherstellung und -verarbeitung	22
1.4.1 Glättbeginn	22
1.4.2 Glätten luftporenhaltiger Betone	24
1.4.3 Zum Glättzeitpunkt auf der Betonoberfläche aufstehendes Wasser (Bluten)	24
1.4.4 Nachbehandlung des frischen Betons	24
1.5 Feldgrößen und Fugen	24
1.5.1 Ausführung von Scheinfugen	25
1.5.2 Ausführung der Fugenkanten (Fasenausbildung)	27
1.5.3 Fugenschluss	29
1.5.4 Besonderheiten bei Fugen im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes	29
1.6 Bauweisen mit Hartstoffvergütungen	30
1.6.1 Anforderungen an die Hartstoffe	31
1.6.2 Hartstoffeinstreuung	33
1.6.3 Hartstoffestrich	42
2 Ebenheitsmessungen	47
2.1 Grenzwerte für die zulässigen Ebenheitsabweichungen nach DIN 18202	47
2.2 Messverfahren	49
2.2.1 Prüfung mit Messlatte und Messkeil	51
2.2.2 Flächennivellement	51
2.2.3 Ebenheitsmessung mittels Profilograf	52
2.2.4 Vorgaben an die Verfahren zur Bestimmung der Ebenheit und nicht zulässige Prüfmethoden	54

3	Bewertung der Betondruckfestigkeit	57
3.1	Entnahme von Bohrkernen	57
3.2	Regelwerk zur Bewertung der Betondruckfestigkeit	58
3.3	Bewertung der Betondruckfestigkeit mithilfe des Rückprallhammers	62
3.4	Nachweis von Fehlern bei der Betonherstellung und/oder -einbringung	64
3.5	Fehlerhafte Prüfkörperherstellung und -lagerung	68
3.6	Erhärtungsstörungen bei Betonen	70
3.6.1	Vermischungsschäden	70
3.6.2	Hydratationsbehinderung des Zements	72
4	Bestimmung der Abreißfestigkeit	75
4.1	Prüfverfahren und Einflussgrößen	75
4.1.1	Prüfflächenbegrenzung	76
4.1.2	Nasses Vorbohren mit Fixierung des Bohrgeräts	78
4.1.3	Klebstoffe	80
4.1.4	Weitere Prüfeinflüsse	83
4.2	Sollwerte der Abreißfestigkeiten	84
5	Bestimmung der Wasserundurchlässigkeit	87
6	Bewertung des Verschleißwiderstands von Hartstoffvergütungen	91
6.1	Prüfkörperentnahme	91
6.2	Zusammensetzung der Hartstofffeinstreuung	91
6.3	Bewertung der Schichtdicke von Hartstofffeinstreuungen	92
6.4	Bewertung des Verschleißwiderstands im Rahmen einer Bestätigungsprüfung	92
6.4.1	Bewertung der eingebrachten Hartstofffeinstreuung	93
6.4.2	Objektbeispiel zur Bewertung des Verschleißwiderstands	94
6.5	Besonderheiten bei der Bewertung des Verschleißwiderstandes von Stahlfaserbetonen	96
6.6	Verschleißwiderstand von Hartstoffestrichen	97
7	Bewehrungsgehalt und Betondeckung	101
7.1	Ortung der Bewehrungslage	101
7.2	Bewertung des Korrosionsrisikos von Außenbauteilen	107
7.2.1	Carbonatisierungsinduzierte Stahlkorrosion	107
7.2.2	Chloridinduzierte Stahlkorrosion	109
8	Bestimmung der Betonzusammensetzung	115
8.1	Zementgehalt und Mischungsverhältnis	115
8.2	Bestimmung des Stahlfasergehalts	118

9	Allgemeines zur Bewertung von Schäden	121
9.1	Allgemein anerkannte Regeln der Technik und deren Anwendung im Schadensgutachten	121
9.2	Wichtige Bezeichnungen für dünnenschliffmikroskopisch zu erfassende Porenarten und Porengrößen	122
10	Optische Beeinträchtigungen	125
10.1	Bedeutung des optischen Erscheinungsbilds	125
10.2	Glättspuren	126
11	Weiche, absandende bzw. staubende Betonoberflächen	129
11.1	Schadensbeschreibung an einem Fallbeispiel	129
11.2	Bestimmung des Kratzwiderstandes	129
11.3	Mögliche Schadensursachen	132
11.4	Gutachterliche Fragestellungen bei der Bewertung der Staubentwicklung der Oberfläche	135
	11.4.1 Materialtechnische Maßnahmen zur Reduzierung der Staubentwicklung	137
	11.4.2 Vorgehen im Streitfall	137
11.5	Schadensvermeidung durch planerische Maßnahmen	138
11.6	Sanierung von Industrieböden mit einer erhöhten Staubentwicklung	139
12	Popouts, Abplatzungen und Hohlstellen	141
12.1	Bewertungsproblematik	141
12.2	Holzeinschlüsse	142
	12.2.1 Normative Bewertung	143
	12.2.2 Schadensbeurteilung und Verantwortlichkeiten	144
12.3	Zersetzbare, eisenhaltige Bestandteile	148
	12.3.1 Zugrunde liegende chemische Reaktion	148
	12.3.2 Normative Bewertung	152
	12.3.3 Schadensbeurteilung	154
12.4	Stark saugende bzw. quellfähige Gesteinskörper	156
12.5	Kalktreiber	158
12.6	Alkali-Kieselsäure-Reaktion (AKR)	162
	12.6.1 Glasartige Bestandteile	162
	12.6.2 Silicium	164
12.7	Löcher in der Oberfläche eines Industriebodens	166
12.8	Stahlfasern in der Betonoberfläche	167
12.9	Sanierung von Popouts	171

13	Flächige Hohllagen bzw. Abplatzungen	173
13.1	Feststellung des Schadensumfangs	173
13.1.1	w/z-Wert-Schwankung im Beton als mögliche Schadensursache	173
13.1.2	Entmischung bzw. Bluten des Betons	175
13.1.3	Erhöhte Wassergehalte in der Oberfläche	178
13.1.4	Wasser in der Betonoberfläche vor dem Auftrag eines Hartstoffestrichs	182
13.1.5	Elefantenhaut	182
13.1.6	Glätten und Glättzeitpunkt	185
13.1.7	Erhöhte Porengehalte im Beton	191
13.1.8	Sulfattreiber	199
13.2	Sanierung von Industrieböden mit Hohllagen	206
13.2.1	Methoden	207
13.2.2	Besonderheiten bei Böden mit Hartstoffeinstreuungen bzw. Hartstoffestrichen	208
14	Risse	211
14.1	Rissbreitenbeschränkung	211
14.2	Rissbildung in Stahlbetonbauteilen	211
14.3	Vermeidung von Rissen durch Planung und Abstimmung mit dem Bauherrn	213
14.3.1	Entwurfsgrundsätze für die Begrenzung der Rissbreiten	214
14.3.2	Besonderheiten bei Stahlfaserbetonen	218
14.4	Rissarten nach Entstehungsursachen	219
14.4.1	Schwindrisse	219
14.4.2	Setzrisse	235
14.4.3	Lastrisse	237
14.4.4	Risse infolge einer zu tief liegenden Bewehrung	237
14.4.5	Risse infolge einer Alkali-Kieselsäure-Reaktion	239
14.5	Untersuchung von Rissen	249
14.5.1	Bestimmung des Rissverlaufs	249
14.5.2	Bestimmung der Rissbreite	251
14.5.3	Bewertung der Rissbreiten	256
14.5.4	Abschätzung des Zeitpunkts der Rissentstehung	257
14.5.5	Bestimmung von Rissbewegungen	258
14.5.6	Ausbrüche an den Rissflanken	260
14.6	Sanierung von Rissen	262

15	Bewertung des Rutschwiderstands von Industrieböden	267
15.1	Technisches Regelwerk	267
15.2	Rutschwiderstandsklasse mittels der schiefen Ebene	267
15.3	Bestimmung des Gleitreibungskoeffizienten mittels GMG-Gerät	270
15.3.1	Aktuelle Entwicklungen	271
15.3.2	Zu hoher Rutschwiderstand	272
16	Blasenbildung bei beschichteten Industrieböden	275
16.1	AKR-Schäden bei beschichteten Industrieböden	275
16.1.1	Alkalireaktion durch eingeschlossenes Wasser	277
16.1.2	Wechselwirkung zwischen alkaliempfindlichen Gesteinskörnern und Bestandteilen der Beschichtung	279
16.1.3	Bewertung der Verantwortlichkeiten	281
16.2	Unsachgemäße Ausführung von Beschichtungsarbeiten	282
16.3	Chemische Schadensursachen	283
16.3.1	Säureangriff	283
16.3.2	Verfärbung durch reaktive Betonbestandteile	285
17	Typische Schäden an Industrieböden im Außenbereich	287
17.1	Frost-/Tausalz-Schäden an Betonen im Außenbereich	287
17.1.1	Schadensbilder von Frost- und Frost-/Tausalz-Schäden	289
17.1.2	Luftgehalte von frost-/tausalzbeständigen Betonen	293
17.1.3	Nachweis der im Festbeton enthaltenen Mikroluftporengehalte	297
17.1.4	Mögliche Schadensursachen	300
17.1.5	Bewertung des Frost-/Tausalz-Widerstands von Bauwerksproben	307
17.2	Der Sonderfall »Gefrierschäden«	320
17.2.1	Ursachen von Gefrierschäden	320
17.2.2	Vermeidung und Sanierung von Gefrierschäden	321
18	Sonderflächen	323
18.1	Hochregallager	323
18.2	WHG-Flächen	326
18.2.1	Anforderungen	326
18.2.2	Nachweis der Flüssigkeitsdichtheit an Bauwerksproben	327
19	Schlussbemerkung	331
20	Anhang	333
20.1	Literatur	333
20.2	Stichwortverzeichnis	345