

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines und Begriffe</b>	<b>13</b>
1.1	Angriffsart	14
1.1.1	Bodenfeuchte	14
1.1.2	Nichtdrückendes Wasser	14
1.1.3	Drückendes Wasser	14
1.1.4	Chemisch angreifendes Wasser	14
1.1.5	Mechanische Beanspruchung	15
1.2	Abdichtende Wirkung	15
1.2.1	Wasserdichte Stoffe	15
1.2.2	Wasserundurchlässige Stoffe	15
1.2.3	Wasserabweisende Stoffe	16
1.2.4	Wasserhemmende Stoffe	16
<b>2</b>	<b>Abdichtungsarten</b>	<b>17</b>
2.1	Haut-Abdichtungen	17
2.2	Starre Abdichtungen	18
2.2.1	Feuchteschutz durch Putz und Estrich	18
2.2.2	Abdichtungen mit Spritzmörtel oder Spritzbeton	19
2.2.3	Abdichtungen mit Dichtungsschlämmen	19
2.2.4	Abdichtungen mit Beton	20
2.3	Vor- und Nachteile starrer Abdichtungen	22
2.4	Kostenvergleich Weiße Wanne/Schwarze Wanne	26
<b>3</b>	<b>Eigenschaften des Betons</b>	<b>27</b>
3.1	Wasserundurchlässigkeit	27
3.1.1	Wassermenge	28
3.1.2	Hydratationsgrad	28
3.1.3	Kapillarporosität	29
3.1.4	Einflüsse der Praxis	31
3.1.5	Anforderungen für Wasserundurchlässigkeit	31
3.1.6	Prüfung der Wasserundurchlässigkeit	33
3.1.7	Zusammensetzung von wasserundurchlässigem Beton	36
3.2	Chemische Widerstandsfähigkeit	40
3.2.1	Grundwasser	41
3.2.2	Flüssigkeiten der Industrie	42
3.2.3	Maßnahmen zum Schutz des Betons	42
3.2.4	Maßnahmen zum Schutz des Bodens und des Grundwassers	49
3.3	Festigkeiten des Betons	53
3.3.1	Druckfestigkeit	53
3.3.2	Festigkeitsentwicklung	55
3.3.3	Zugfestigkeit	57

3.4	Dehnvermögen des Betons . . . . .	62
3.4.1	Elastizitätsmodul . . . . .	63
3.4.2	Entwicklung des Elastizitätsmoduls . . . . .	64
3.4.3	Querdehnung . . . . .	66
3.5	Temperatur des Betons . . . . .	67
3.5.1	Temperatur des Frischbetons . . . . .	67
3.5.2	Wärmeleitfähigkeit . . . . .	68
3.5.3	Temperaturdehnung . . . . .	70
3.6	Schwinden des Betons . . . . .	72
3.6.1	Wirksame Körperdicke . . . . .	72
3.6.2	Schwindverkürzung . . . . .	73
3.7	Kriechen und Relaxation . . . . .	75
3.7.1	Kriechen des Betons . . . . .	75
3.7.2	Kriechzahl . . . . .	77
3.7.3	Kriechverformung . . . . .	78
3.7.4	Relaxation des Betons . . . . .	79
<b>4</b>	<b>Verhalten des Betons . . . . .</b>	<b>80</b>
4.1	Bruchdehnung . . . . .	80
4.1.1	Kurzzeit-Bruchdehnung . . . . .	80
4.1.2	Langzeit-Bruchdehnung . . . . .	81
4.2	Erwärmung des erhärtenden Betons . . . . .	83
4.3	Zeitpunkt der maximalen Temperatur . . . . .	85
4.4	Zeitpunkt des Temperatúrausgleichs . . . . .	85
4.5	Rißsicherheit von wasserundurchlässigem Beton . . . . .	86
4.5.1	Risse im Bereich der Oberfläche (Schalenrisse) . . . . .	86
4.5.2	Durchgehende Risse (Spaltrisse) . . . . .	89
4.6	Nachweis der Spannungen . . . . .	94
4.6.1	Nachweis der Eigenspannungen (innerer Zwang) . . . . .	94
4.6.2	Nachweis der Zwangspannungen (äußerer Zwang) . . . . .	98
<b>5</b>	<b>Beton und Bewehrung . . . . .</b>	<b>104</b>
5.1	Lage der Bewehrung . . . . .	104
5.2	Betondeckung der Bewehrung . . . . .	105
5.3	Abstandhalter . . . . .	107
5.4	Wassereindringtiefe und Betondeckung . . . . .	109
<b>6</b>	<b>Beton und Schalung . . . . .</b>	<b>110</b>
6.1	Oberflächenbeschaffenheit . . . . .	110
6.2	Schalungsstöße . . . . .	111
6.3	Deckschalungen und Gegenschalungen . . . . .	111
6.4	Einhüftige Wandschalungen . . . . .	114
6.5	Aufgestellte Schalungen . . . . .	115
6.6	Schalungsdruck . . . . .	116
6.7	Schalungsanker . . . . .	117
6.8	Trennmittel . . . . .	119

<b>7</b>	<b>Verarbeitung des Betons</b>	120
7.1	Betonbestellung und -abnahme	120
7.2	Einbau des Betons	121
7.3	Verdichten des Betons	122
7.4	Betonieren in einem Arbeitsgang	123
7.5	Nachbehandeln des Betons	124
<b>8</b>	<b>Geeignete Konstruktionen</b>	128
8.1	Wahl der Konstruktionsart und Bauweise	129
8.1.1	Allgemeine Konstruktionspunkte	130
8.1.2	Nachweis der Gebrauchstauglichkeit	131
8.1.3	Zwangbeanspruchung in Sohlplatten	132
8.1.4	Zwangbeanspruchung in Wänden	132
8.2	Bauteilabmessungen und -schwächungen	135
8.2.1	Bauteildicken	136
8.2.2	Wandhöhen	137
8.2.3	Öffnungen in Wänden	139
8.2.4	Nischen und Versprünge in Wänden	139
8.2.5	Durchdringungen	140
8.2.6	Bewehrung bei Querschnittsschwächungen	140
8.3	Bauweise mit verminderter Rißbildung	142
8.3.1	Günstige Konstruktionen mit verminderter Rißbildung	143
8.3.2	Sohlplatten des Bauwerks	145
8.3.3	Fundamentbalken	145
8.3.4	Schächte und Kanäle	147
8.3.5	Wände des Bauwerks	150
8.4	Bauweise mit beschränkter Rißbreite	151
8.4.1	Vorgänge bei der Rißbildung	152
8.4.2	Rechnerisch zulässige Rißbreite	154
8.4.3	Bemessung der erforderlichen Bewehrung	155
8.5	Anwendungsgrenzen	160
8.6	Ungeeignete Konstruktionen	161
<b>9</b>	<b>Abdichtung von Fugen</b>	162
9.1	Fugenarten bei wasserundurchlässigen Bauteilen	162
9.2	Wirkungsweise von Fugenabdichtungen	163
9.3	Ungeeignete Fugenabdichtungen	167
9.4	Geeignete Ausführungen von Arbeitsfugen	168
9.4.1	Arbeitsfugen in der Sohlplatte	169
9.4.2	Arbeitsfugen an Schächten	169
9.4.3	Arbeitsfugen Sohlplatte/Wand	170
9.4.4	Arbeitsfugen in den Wänden	172
9.5	Geeignete Ausführungen von Scheinfugen	174
9.5.1	Scheinfugen in der Sohlplatte	174
9.5.2	Scheinfugen in den Wänden	176

9.6	Geeignete Ausführungen von Bewegungsfugen . . . . .	177
9.6.1	Bewegungsfugen in der Sohlplatte . . . . .	178
9.6.2	Bewegungsfugen in den Wänden . . . . .	179
9.7	Art und Material der Fugenabdichtungen . . . . .	180
9.7.1	Art der Fugenabdichtung . . . . .	181
9.7.2	Material der Fugenabdichtungen . . . . .	182
9.8	Verbindungen von Fugenabdichtungen . . . . .	183
9.8.1	Verbindungen bei Fugenblechen . . . . .	183
9.8.2	Verbindungen bei Fugenbändern . . . . .	185
9.8.3	Verbindungen Fugenblech/Fugenband . . . . .	187
9.9	Einbau von Fugenabdichtungen . . . . .	187
<b>10</b>	<b>Maßnahmen bei Durchfeuchtungen . . . . .</b>	<b>189</b>
10.1	Risse im jungen, noch verformbaren Beton . . . . .	189
10.2	Risse im jungen, schon erhärtenden Beton . . . . .	189
10.3	Nicht abzudichtende, selbstheilende Risse . . . . .	190
10.4	Risse im erhärteten Beton . . . . .	191
10.4.1	Abdichten durch Zementleim-Verpressung . . . . .	191
10.4.2	Abdichtung mit Bentonit . . . . .	192
10.4.3	Abdichtung mit Abdichtungsbahnen . . . . .	192
10.4.4	Abdichtung durch Kunstharz-Auftrag . . . . .	192
10.4.5	Abdichtung durch Kunstharz-Verpressung . . . . .	193
10.4.6	Abdichtung durch Verpressen gegen Wasserdruck . . . . .	194
10.5	Poröse Betonbereiche . . . . .	194
10.5.1	Verpressen mit Kunstharz . . . . .	194
10.5.2	Verpressen mit Zementleim . . . . .	194
10.5.3	Ersetzen durch Spritzbeton . . . . .	194
10.6	Fehlerhaft eingebaute Fugenbänder . . . . .	195
10.7	Durchgang von „Feuchtigkeit“ . . . . .	195
10.7.1	Wassertransporte . . . . .	196
10.7.2	Verdunstungsmenge . . . . .	197
10.7.3	Nachweis der Sicherheit gegen Innenfeuchte . . . . .	198
10.7.4	Zusätzliche Maßnahmen . . . . .	198
10.7.5	Tauwasserbildung . . . . .	199
10.8	Zusammenfassung . . . . .	201
<b>11</b>	<b>Ausführungsbeispiele . . . . .</b>	<b>203</b>
11.1	Keller im Grundwasser (Ausführung) . . . . .	203
11.1.1	Bewehrung zur Beschränkung der Rißbreite . . . . .	203
11.1.2	Arbeitsfugen . . . . .	205
11.1.3	Nachbehandlung . . . . .	207
11.2	Keller im Grundwasser (Bemessung) . . . . .	207
11.2.1	Bemessung der Stahlbeton-Fundamentplatte . . . . .	208
11.2.2	Bemessung der Stahlbeton-Kellerwände . . . . .	213
11.2.3	Nachweis der Feuchtebilanz . . . . .	216

11.3	Wasserbehälter . . . . .	217
11.3.1	Grundform der Behälter . . . . .	218
11.3.2	Bemessung und Konstruktion . . . . .	218
11.3.3	Oberflächenbehandlung . . . . .	225
11.3.4	Dichtheitsprüfung . . . . .	225
11.4	Trogbauwerke . . . . .	225
11.4.1	Konstruktion und Bemessung . . . . .	225
11.4.2	Ausführung . . . . .	226
11.4.3	Sicherung gegen Auftrieb . . . . .	227
11.5	Auffangräume . . . . .	227
11.5.1	Entwurfsgrundlagen . . . . .	229
11.5.2	Auffangräume mit Oberflächenabdichtung . . . . .	230
11.5.3	Auffangräume ohne Oberflächenabdichtung . . . . .	234
<b>12</b>	<b>Leistungsbeschreibung . . . . .</b>	<b>236</b>
12.1	Grundlage der Leistungsbeschreibung . . . . .	236
12.2	Leistungsbeschreibung mit einem Leistungsverzeichnis . . . . .	236
12.3	Nebenleistungen . . . . .	236
12.4	Angaben in den Vorbemerkungen . . . . .	237
12.5	„Zusätzliche Vertragsbedingungen“ oder „Besondere Vertragsbedingungen“ . . . . .	237
12.6	„Zusätzliche Technische Vorschriften“ . . . . .	237
12.7	Beispiele zur Erläuterung . . . . .	237
12.7.1	Leistungsverzeichnis für Keller im Grundwasser . . . . .	237
12.7.2	Leistungsverzeichnis für wasserdichte Bauwerke aus Beton . . . . .	243
<b>13</b>	<b>Zusammenfassung . . . . .</b>	<b>246</b>
13.1	Stichworte für die Planung . . . . .	246
13.2	Stichworte für die Ausführung . . . . .	247
<b>14</b>	<b>Schrifttum . . . . .</b>	<b>248</b>
<b>15</b>	<b>Sachwortverzeichnis . . . . .</b>	<b>253</b>