

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	<i>V</i>
Vorwort	<i>VII</i>
Einleitung	<i>XXV</i>

Teil 1 Befestigung von Fenstern und Türen – Aktuelle Regelungen und Praxisbeispiele *1*

1	Anforderungen an die mechanische Befestigung: Einführung – Definition „Fenster“	<i>3</i>
2	Regelwerke	<i>6</i>
2.1	Allgemeine Anforderungen an die Dübeltechnik	<i>6</i>
2.2	Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren	<i>7</i>
2.2.1	Standardfall 1	<i>7</i>
2.2.2	Standardfall 2	<i>8</i>
2.2.3	Sonderfall	<i>10</i>
2.2.4	Korrosionsschutz	<i>10</i>
2.2.4.1	Regelungen im Leitfaden zur Montage	<i>10</i>
2.2.4.2	Weiterführende Hinweise und Entscheidungshilfen zur Materialwahl in der allgemeinen Dübeltechnik	<i>10</i>
2.3	Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (VOB/C)	<i>12</i>
2.4	Gütesicherung – RAL-GZ 695	<i>13</i>
2.5	Normenreihe DIN 18040 „Barrierefreies Bauen“	<i>13</i>
2.6	Normenreihe DIN 18008 „Glas im Bauwesen“	<i>15</i>
2.6.1	Allgemeines	<i>15</i>
2.6.2	DIN 18008, Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen	<i>16</i>
2.6.3	DIN 18008, Teil 4 – Regelungen für absturzsichernde Verglasungen	<i>16</i>
2.7	Produktnorm DIN EN 14351-1	<i>17</i>
2.8	DIN 18055: Anforderungen und Empfehlungen an Fenster und Außentüren	<i>19</i>
2.8.1	Allgemeines	<i>19</i>
2.8.2	Merkmale, die ein Fenster erfüllen muss	<i>20</i>

2.8.2.1	Widerstandsfähigkeit bei Windlast	20
2.8.2.2	Schlagregendichtheit und Luftdurchlässigkeit	28
2.8.2.3	Tragfähigkeit von Sicherheitsvorrichtungen	28
2.9	ift-Richtlinie MO-02/1	28
2.9.1	Allgemeines	28
2.9.2	Anwendungsbereich	29
2.9.3	Weitere Regelungen	30
2.10	DIN 18104: Einbruchhemmende Nachrüstprodukte	30
3	Einwirkungen auf ein Fenster	33
4	Prüfung von Befestigern für Fenster am Gesamtsystem	35
4.1	Allgemeines	35
4.2	Widerstandsfähigkeit bei Windlast	40
4.2.1	Auswirkung der Windbelastungen bei einflügeligen Elementen	43
4.2.2	Auswirkung der Windbelastungen bei einem zweiflügeligen Element	45
4.2.2.1	Allgemeines	45
4.2.2.2	Versuch 1 in der Ausgangssituation (nur seitliche Befestigung)	46
4.2.2.3	Versuch 2 (seitliche und untere Befestigung)	46
4.2.2.4	Versuch 3 (seitliche und untere Befestigung; Verstärkung oben mit Stahlprofil)	47
4.2.2.5	Versuch 4 (seitliche und untere Befestigung; Verstärkung oben mit Stahlprofil und Stahlrohr)	49
4.2.3	Auswirkung der Windbelastungen bei einem zweiflügeligen Element – reduzierte Achsabstände bei unterschiedlicher statischer Druck- und Sogbelastung (P1)	49
4.2.4	Auswirkung der Windbelastungen bei einem zweiflügeligen Element mit Profilverbreiterungen	51
4.3	Bedienkräfte nach DIN EN 12217 bzw. nach DIN EN 13115	53
4.4	Mechanische Festigkeit nach DIN EN 13115	55
4.5	Dauerfunktion nach DIN EN 12400	58
4.5.1	Prüfung von Fenstern und Fenstertüren	59
4.5.2	Prüfung von Haustüren	60
4.6	Differenzklimaverhalten nach DIN EN 13420	61
4.7	Stoßfestigkeit nach DIN EN 13049	63
5	Praxisbeispiel 1a: Fensterbefestiger – Abschätzung der Einwirkungen	65
5.1	Allgemeines	65
5.2	Schritt 1: Zusammenstellung der Ausgangsdaten	65
5.3	Schritt 2: Festlegung der Befestigungsabstände/Anzahl der Befestiger	66
5.4	Schritt 3: Lastermittlung	68
5.5	Schritt 4: Ermittlung der Einwirkungen in Wand- bzw. Fensterebene	68
5.6	Schritt 5: Ermittlung der Einwirkungen rechtwinklig zur Fensterebene	69
5.7	Schritt 6: Anordnung von Trag- und Distanzklötzen	70
5.8	Schritt 7: Ermittlung der Einwirkungen aus Windlast	72
5.8.1	Allgemeines	72

5.8.2	Fortsetzung Praxisbeispiel 1a	74
5.8.3	Einfluss der Achsabstände bei umlaufender oder rein seitlicher Befestigung	74
6	Konzept zur Ermittlung der Tragfähigkeit eines Fensterbefestigers	78
6.1	Allgemeines	78
6.2	Statisches Modell	78
6.2.1	Lastweiterleitung aus dem Blendrahmen in den Fensterbefestiger	78
6.2.2	Lastweiterleitung aus dem Fensterbefestiger in den Verankerungsgrund	80
6.2.2.1	Darstellung des realen statischen Systems	80
6.2.3	Betrachtung der unterschiedlichen Versagensstellen	82
6.2.3.1	Allgemeines	82
6.2.3.2	Biegetragfähigkeit der Schraube	82
6.2.3.3	Quertragfähigkeit der Schraube im Verankerungsgrund	83
6.2.4	Verifizierung des statischen Modells der Quertragfähigkeit der Schraube im Verankerungsgrund anhand von Versuchen	83
6.2.4.1	Allgemeines	83
6.2.4.2	Vergleich von Ergebnissen mit unterschiedlichen Versuchsanordnungen	84
6.2.4.3	Rechenmodell für die verschiedenen Versuchsanordnungen	85
6.2.4.4	Vergleich Rechenmodelle mit den Tragfähigkeiten aus den Versuchen	86
6.2.4.5	Ermittlung von Bemessungswerten für verschiedene freie Schraubenslängen	87
7	Praxisbeispiel 1b: Fensterbefestiger – Bemessung am Beispiel der AMO®-Combi Schraube	90
7.1	Allgemeines	90
7.2	Windlast	90
7.2.1	Charakteristische Einwirkungen	90
7.2.2	Bemessungswerte der Einwirkungen	91
7.2.3	Tragfähigkeit des Fensterbefestigers im Verankerungsgrund	91
7.2.4	Statischer Nachweis	91
7.3	Überlagerung vertikale Nutzlast plus Last aus 90° geöffnetem Fenster	91
7.3.1	Charakteristische Einwirkungen	91
7.3.2	Bemessungswerte der Einwirkungen	93
7.3.3	Tragfähigkeit des Fensterbefestigers im Verankerungsgrund	93
7.3.4	Statischer Nachweis	93
7.3.4.1	Lösungsmöglichkeit 1	93
7.3.4.2	Lösungsmöglichkeit 2	94
7.3.4.3	Lösungsmöglichkeit 3	94
7.3.4.4	Lösungsmöglichkeit 4	95
8	Befestigung von absturzsichernden Fensterelementen	97
8.1	Einführung	97
8.2	DIN 18008, Teil 4 – Regelungen für absturzsichernde Verglasungen	98
8.2.1	Allgemeines	98

8.2.2	Kategorien nach DIN 18008-4	99
8.2.3	Erforderliche Holmhöhe	100
8.2.4	Nachweis der Tragfähigkeit von absturzsichernden Verglasungen	100
8.2.5	Nachweis der Tragfähigkeit für die unmittelbaren Glasbefestigungen	101
8.2.6	„Nachweiskette“ für absturzsichernde Fensterelemente	101
8.3	ETB-Richtlinie – Bauteile, die gegen Absturz sichern	102
8.3.1	Allgemeines	102
8.3.2	Horizontale, statische Lasten	103
8.3.3	Stoßartige Belastung	104
8.4	Baurechtliche Grundlagen für die Befestigung am Bauwerk	105
8.5	Nachweisführung für die Befestigung	107
8.5.1	Allgemeines	107
8.5.2	Nachweis der horizontalen Nutzlast (Holmlast)	109
8.5.2.1	Lastannahmen für horizontale Nutzlasten (Holmlasten)	109
8.5.2.2	Überlagerung von horizontaler Nutzlast (Holmlast) und Windlast	110
8.5.2.3	Besonderheit bei der Verwendung von Kunststoffdübeln mit ETA	111
8.5.3	Nachweis der stoßartigen Belastung	114
9	Praxisbeispiel 2 – Befestigung eines absturzsichernden Fensterelements mit unterer Festverglasung	116
9.1	Allgemeine Hinweise	116
9.2	Zusammenstellung der Ausgangsdaten	117
9.3	Einwirkungen	120
9.3.1	Stoßartige Lasten nach ETB-Richtlinie (Außergewöhnliche Einwirkung)	120
9.3.2	Windlasten	120
9.3.3	Horizontale Nutzlast (Holmlast auf den Brüstungsriegel)	121
9.3.4	Last aus 90° geöffnetem Fensterflügel	121
9.4	Glied 1 der Nachweiskette: Absturzsichernde (Brüstungs- bzw. Fest-) Verglasung	123
9.4.1	Statische Lasten	123
9.4.2	Stoßartige Lasten	123
9.5	Glied 2 der Nachweiskette: Unmittelbare Glasbefestigung	124
9.6	Glied 3 der Nachweiskette: Brüstungsriegel	124
9.6.1	Statische Lasten	124
9.6.2	Stoßartige Lasten	125
9.7	Glied 4 der Nachweiskette: Verbindung Brüstungsriegel an Fensterrahmen	125
9.7.1	Statische Lasten	125
9.7.2	Stoßartige Lasten	125
9.8	Glied 5 der Nachweiskette: Fensterrahmen	126
9.8.1	Statische Lasten	126
9.8.2	Stoßartige Lasten	126
9.9	Zwischenschritt: Ermittlung der maßgebenden Querkräfte für Befestigungspunkt (7) für die zwei zu untersuchenden Befestigungssysteme	126

9.9.1	Lastfall 1: Stoßartige Lasten	127
9.9.2	Lastfall 2: Windsoglast	127
9.9.3	Lastfall 3: Winddrucklast	127
9.9.4	Lastfall 4: Horizontale Nutzlast (Holmlast auf den Brüstungsriegel)	127
9.9.5	Lastfall 5: Überlagerung horizontale Nutzlast (Holmlast) plus Windsoglast	127
9.9.6	Lastfall 6: Überlagerung horizontale Nutzlast (Holmlast) plus Last aus 90° geöffnetem Fenster	128
9.9.7	Übersicht der maßgebenden Querkräfte für das Praxisbeispiel 2	129
9.10	Glied 6 der Nachweiskette: Verbindung Fensterrahmen mit Fenstermontageschiene W-ABZ	129
9.11	Glied 7 der Nachweiskette: Fenstermontageschiene W-ABZ	130
9.11.1	Nachweis Lastfall 1: Stoßartige Lasten	130
9.11.2	Nachweis Lastfall 6: Überlagerung horizontale Nutzlast (Holmlast) plus Last aus 90° geöffnetem Fenster	130
9.12	Glied 8.1 der Nachweiskette: Befestigung der W-ABZ mit Kunststoffdübel in Mauerwerk	131
9.12.1	Nachweis Lastfall 1: Stoßartige Lasten	131
9.12.2	Nachweis Lastfall 6: Überlagerung horizontale Nutzlast (Holmlast) plus Last aus 90° geöffnetem Fenster	131
9.12.3	Nachweis Lastfall 6 – Ergänzende Überprüfung „Herausschieben eines Mauersteins“	132
9.13	Glied 8.2 der Nachweiskette: Befestigung der W-ABZ mit Holzschraube in Holzständer	133
9.13.1	Allgemeines	133
9.13.2	Ausgangswerte der Holzschraube ASSY 4 Combi 8x80	133
9.13.3	Mindestrandabstände	133
9.13.4	Vorgehensweise	134
9.13.5	Eingangswerte für die Gleichungen	135
9.13.6	Ermittlung der charakteristischen Tragfähigkeiten der Holzschraube ASSY 4 Combi 8x80	136
9.13.7	Nachweis Lastfall 1: Stoßartige Lasten	137
9.13.8	Nachweis Lastfall 6: Überlagerung horizontale Nutzlast (Holmlast) plus Last aus 90° geöffnetem Fenster	137
9.14	Fazit zu Praxisbeispiel 2	138
9.14.1	Mauerwerk mit hoher Tragfähigkeit	138
9.14.2	Mauerwerk mit geringer Tragfähigkeit	138
9.14.3	Randabstände in Mauerwerk und Holz	138
10	Bestimmung der Dübeltragfähigkeit in der Fensterlaibung auf der Baustelle	140
10.1	Einleitung	140
10.2	Grundlagen für Versuche am Bauwerk im Verankerungsgrund Mauerwerk	142
10.2.1	Dübel-Systeme	142
10.2.2	Bauaufsichtlich relevanter Bereich	144

- 10.2.3 Zustimmung im Einzelfall und vorhabenbezogene Bauart-
genehmigung 145
- 10.2.4 Europäische Zulassungen bzw. Bewertungen für Kunststoffdübel 145
- 10.2.5 Europäische Zulassungen bzw. Bewertungen für Metall-Injektionsanker
zur Verankerung im Mauerwerk 146
- 10.3 Verantwortlichkeiten 147
 - 10.3.1 Allgemeines 147
 - 10.3.2 Fachplaner 147
 - 10.3.3 Versuchsleiter 148
 - 10.3.4 Sachkundiges Personal 149
- 10.4 Technische Regel Durchführung und Auswertung von Versuchen am Bau
für Kunststoffdübel in Beton und Mauerwerk mit ETA 149
 - 10.4.1 Gliederung/Allgemeines 149
 - 10.4.2 Anwendungsbereich für Kunststoffdübel 150
 - 10.4.2.1 Allgemeines 150
 - 10.4.2.2 Baustoffgruppen (Mauerwerksgruppen) 151
 - 10.4.2.3 Temperaturbereiche 152
 - 10.4.2.4 Bedingungen für Achs- und Randabstände 153
 - 10.4.2.5 Handeln „im Rahmen der Zulassung“ 154
 - 10.4.3 Versuche: Bruchversuche 155
 - 10.4.3.1 Allgemeines 155
 - 10.4.3.2 $n \geq 5$ Bruchversuche (Zugversuche und Querlastversuche am Rand) 156
 - 10.4.3.3 $n \geq 15$ Bruchversuche (Zugversuche und Querlastversuche am
Rand) 157
 - 10.4.4 Versuche: Probelastungen 158
 - 10.4.5 Prüfbericht 160
- 10.5 Praxistipps für die Durchführung und zugehörige Dokumentation der
Versuche am Bauwerk 161
 - 10.5.1 Allgemeine Informationen zum Bauvorhaben 161
 - 10.5.2 Ort der Prüfungen 162
 - 10.5.3 Prüfvorrichtung 165
 - 10.5.4 Art der zu befestigenden Konstruktion 169
 - 10.5.5 Verankerungsgrund 169
 - 10.5.5.1 Allgemeines 169
 - 10.5.5.2 Bestimmung des Verankerungsgrunds bei einem Neubau 170
 - 10.5.5.3 Bestimmung des Verankerungsgrunds bei einem Altbau 170
 - 10.5.6 Name des Produkts 173
 - 10.5.7 Montage 173
 - 10.5.8 Versuchsergebnisse 176
- 10.6 „Zwischenfazit“: Aufgabentrennung 178

- 11 Praxisbeispiel 3 – Befestigung eines absturzsichernden Fensterelements
mit vorheriger Ermittlung der Dübeltragfähigkeit 179**
 - 11.1 Einleitung 179
 - 11.2 Durchführung und zugehörige Dokumentation der Versuche am
Bauwerk 181

11.2.1	Allgemeine Informationen zum Bauvorhaben	181
11.2.2	Ort der Prüfungen	181
11.2.3	Prüfvorrichtung	181
11.2.4	Art der zu befestigenden Konstruktion	185
11.2.5	Verankerungsgrund	185
11.2.6	Name des Produkts	188
11.2.7	Montage	188
11.2.8	Versuchsergebnisse	189
11.2.9	Bemerkungen und Hinweise	189
11.2.10	Unterschriften	189
11.3	„Zwischenfazit“: Aufgabentrennung	190
11.4	Auswertung der Versuchsergebnisse	190
11.4.1	Grundlagen für Querlastversuche am Rand	190
11.4.2	Ermittlung der charakteristischen Tragfähigkeit bei mindestens fünf Versuchen	190
11.4.3	Ermittlung der charakteristischen Tragfähigkeit über einen vereinfachten Ansatz	193
11.4.4	Berücksichtigung von Fugen	193
11.4.4.1	Allgemeines	193
11.4.4.2	Fugeneinfluss für Praxisbeispiel 3	195
11.4.5	Bemessungswert der Tragfähigkeit	195
11.5	Bemessung der Verankerung (Befestigung des absturzsichernden Fensterelements)	196
11.5.1	Allgemeines	196
11.5.2	Zusammenstellung der Ausgangsdaten	197
11.5.3	Einwirkungen	199
11.5.3.1	Stoßartige Lasten nach ETB-Richtlinie (Außergewöhnliche Einwirkung)	199
11.5.3.2	Windlasten	200
11.5.3.3	Horizontale Nutzlast (Holmlast auf den Brüstungsriegel)	200
11.5.3.4	Last aus 90° geöffnetem Fensterflügel	201
11.5.4	Ermittlung der maßgebenden Querkräfte für das zu untersuchende Befestigungssystem	202
11.5.4.1	Lastfall 1: Stoßartige Lasten	202
11.5.4.2	Lastfall 2: Windsoglast	202
11.5.4.3	Lastfall 3: Winddrucklast	202
11.5.4.4	Lastfall 4: Horizontale Nutzlast (Holmlast auf den Brüstungsriegel)	203
11.5.4.5	Lastfall 5: Überlagerung horizontale Nutzlast (Holmlast) plus Windsoglast	203
11.5.4.6	Lastfall 6: Überlagerung horizontale Nutzlast (Holmlast) plus Last aus 90° geöffnetem Fenster	204
11.5.4.7	Übersicht der maßgebenden Querkräfte für das Praxisbeispiel 3	204
11.5.5	Glied 6 der Nachweiskette: Verbindung Fensterrahmen mit Fenstermontageschiene W-ABZ	205
11.5.6	Glied 7 der Nachweiskette: Fenstermontageschiene W-ABZ mit T-Konsole	205

- 11.5.6.1 Nachweis Lastfall 1: Stoßartige Lasten 205
- 11.5.6.2 Nachweis Lastfall 5: Überlagerung horizontale Nutzlast (Holmlast) plus Last aus 90° geöffnetem Fenster 205
- 11.5.7 Glied 8 der Nachweiskette: Befestigung der T-Konsole mit Kunststoffdübel in Mauerwerk 206
- 11.5.7.1 Nachweis Lastfall 1: Stoßartige Lasten 207
- 11.5.7.2 Nachweis Lastfall 5: Überlagerung horizontale Nutzlast (Holmlast) plus Last aus 90° geöffnetem Fenster 207
- 11.5.7.3 Nachweis Lastfall 5 – Ergänzende Überprüfung „Herausschieben eines Mauersteins“ 207
- 11.5.8 Ergebnis/Fazit der Dübelbemessung 208

- 12 Fenstermontage in der Dämmebene mit Konsolen aus Metall 210**
- 12.1 Allgemeines 210
- 12.2 Konsolensysteme aus Metal – Aufbau und Funktion 210
- 12.3 Dübel-Auswahl 212
- 12.4 Bauphysikalische Betrachtung 213

- 13 Praxisbeispiel 4 – Fenstermontage in der Dämmebene mit Konsolen aus Metall 215**
- 13.1 Einleitung 215
- 13.2 Bemessungsbeispiel – Allgemeines 218
- 13.3 (Konstruktive) Randbedingungen 218
- 13.4 Zusammenstellung der Ausgangsdaten 219
- 13.5 Ermittlung der vorhandenen Einwirkungen 221
- 13.5.1 Eigengewicht 221
- 13.5.2 Windlasten 222
- 13.6 Lastfall 1 (LF1): Geschlossenes Fenster 223
- 13.6.1 LF 1: Lastermittlung 223
- 13.6.2 LF 1: Nachweis der Befestigungspunkte (1) und (2) – Fenstermontagekonsole JB-DK 225
- 13.6.2.1 Nachweis 1a (sichere Seite) 226
- 13.6.2.2 Nachweis 1b 226
- 13.6.3 LF 1: Nachweis der Befestigungspunkte (3) bis (10) – Fenstermontageschiene JB-D 227
- 13.6.3.1 Nachweis seitlich in der Laibung 227
- 13.6.3.2 Nachweis oben im Sturz 228
- 13.7 Lastfall 2 (LF2): Leicht geöffnetes Fenster 228
- 13.7.1 LF 2: Lastermittlung 228
- 13.7.1.1 Vertikallast im maßgebenden Befestigungspunkt (1) 228
- 13.7.1.2 Druckkraft-Kräftepaar auf die Befestigungspunkte (3) und (8) 230
- 13.7.2 LF 2: Nachweis Befestigungspunkt (1) – Fenstermontagekonsole JB-DK 231
- 13.7.3 LF 2: Nachweis der Befestigungspunkte (3) und (8) – Fenstermontageschiene JB-D 231
- 13.8 Lastfall 3 (LF3): 90° geöffnetes Fenster 232

- 13.8.1 LF 3: Lastermittlung 232
- 13.8.2 LF 3: Nachweis Befestigungspunkt (1) – Fenstermontagekonsole JB-DK 233
- 13.8.3 LF 3: Nachweis der Befestigungspunkte (3) und (7) – Fenstermontageschiene JB-D 233
- 13.9 Zusammenfassung 234

- 14 Montage von Fenstern und Türen mit Anforderungen an die Einbruchhemmung – Übersicht zum vorhandenen Regelwerk 235**
 - 14.1 Allgemeines – Bauproduktenverordnung 235
 - 14.2 Vornormenreihe DIN V ENV 1627 bis DIN V ENV 1630 235
 - 14.3 Aktuelle Normenreihe DIN EN 1627 bis DIN EN 1630 236
 - 14.3.1 DIN EN 1627: Anforderungen und Klassifizierung 237
 - 14.3.1.1 Allgemeines 237
 - 14.3.1.2 Prüfungen zur Klassifizierung nach DIN EN 1627 238
 - 14.3.1.3 Verankerungsgründe nach DIN EN 1627:2011-09 239
 - 14.3.2 DIN EN 1628: Widerstandsfähigkeit unter statischer Belastung 240
 - 14.3.3 DIN EN 1629: Widerstandsfähigkeit unter dynamischer Belastung 241
 - 14.3.4 DIN EN 1630: Widerstandsfähigkeit gegen manuelle Einbruchversuche 241
 - 14.4 Aktuelle Fassung DIN EN 1627:2021-11 243
 - 14.5 Montagebescheinigung nach erfolgtem Einbau einbruchhemmender Elemente nach DIN EN 1627 246
 - 14.6 Regelungen der Deutschen Versicherungswirtschaft 246
 - 14.6.1 Klassifizierung 246
 - 14.6.2 Verankerungsgründe 250
 - 14.7 Zusammenfassung 250

- 15 Montage von Fenstern und Türen mit Anforderungen an die Einbruchhemmung – Erfahrungen aus Versuchen 251**
 - 15.1 Allgemeines 251
 - 15.2 Übersicht zu den durchgeführten Versuchen 251
 - 15.3 Versuche zum Nachweis der Widerstandsklasse WK 2 und RC 2 254
 - 15.3.1 Versuche in Porenbeton-Planblöcken (Festigkeitsklasse 4) 254
 - 15.3.1.1 Allgemeines 254
 - 15.3.1.2 Statische und dynamische Versuche 254
 - 15.3.1.3 Manuelle Einbruchversuche 254
 - 15.3.2 Versuche in Hochlochziegeln (HLz 12) 255
 - 15.3.2.1 Allgemeines 255
 - 15.3.2.2 Statische und dynamische Versuche 256
 - 15.3.2.3 Manuelle Einbruchversuche 256
 - 15.3.3 Versuche im Hochlochziegel POROTON-S10-P (Perlite gefüllt) 256
 - 15.3.3.1 Allgemeines 256
 - 15.3.3.2 Statische und dynamische Versuche 258
 - 15.3.3.3 Manuelle Einbruchversuche 258
 - 15.3.3.4 Fazit 259

15.3.4	Versuche im Hochlochziegel Plan HLzB 6-0,9 (ungefüllt)	259
15.3.4.1	Allgemeines	259
15.3.4.2	Manuelle Einbruchversuche	260
15.3.5	Versuche im Hochlochziegel Thermopor TV 7 (Großkammerziegel Mineralwolle gefüllt)	261
15.3.5.1	Allgemeines	261
15.3.5.2	Statische und dynamische Versuche	262
15.3.5.3	Manuelle Einbruchversuche	262
15.3.5.4	Fazit	264
15.3.6	Versuche im Hochlochziegel unipor W07 (Kleinlochung, Mineralwolle gefüllt)	264
15.3.6.1	Allgemeines	264
15.3.6.2	Statische und dynamische Versuche	265
15.3.6.3	Manuelle Einbruchversuche	265
15.3.7	Versuche in „Hochwärmedämmendem Ziegelmauerwerk“	266
15.3.7.1	Allgemeines	266
15.3.7.2	Zusammenfassung der wichtigsten Versuchsergebnisse	267
15.3.8	Fazit: Konsequenzen für die Normung aus den Versuchen in Hochlochziegeln	268
15.3.9	Versuche in Mauersteinen aus Leichtbeton	268
15.3.9.1	Allgemeines	268
15.3.9.2	Statische und dynamische Versuche	270
15.3.9.3	Manuelle Einbruchversuche	270
15.3.10	Versuche in Kalksandlochsteinen (KS L 10)	270
15.3.10.1	Allgemeines	270
15.3.10.2	Dynamische Versuche	271
15.3.10.3	Manuelle Einbruchversuche	271
15.3.11	Versuche in Normalbeton	272
15.3.11.1	Allgemeines	272
15.3.11.2	Manuelle Einbruchversuche	272
15.4	Versuche zum Nachweis der Widerstandsklasse WK 3 und RC 3	273
15.4.1	Versuche in Porenbeton-Plansteinen (Festigkeitsklasse 2)	273
15.4.1.1	Allgemeines	273
15.4.1.2	Statische Versuche in Anlehnung an DIN V ENV 1628	274
15.4.1.3	Dynamische Versuche in Anlehnung an DIN V ENV 1629	275
15.4.1.4	Manuelle Einbruchversuche in Anlehnung an DIN V ENV 1630	275
15.4.2	Versuche in „Hochwärmedämmendem Ziegelmauerwerk“	276
15.4.2.1	Allgemeines	276
15.4.2.2	Zusammenfassung der wichtigsten Versuchsergebnisse	276
15.4.2.3	Weitere Erkenntnisse: Untersuchung eines Pfeilers und zweier Ziegelrollladenkästen	278
15.4.3	Versuche in Leichtbetonstein Bisomark Plus 10	279
15.4.4	Tastversuche in Normalbeton	280
15.4.4.1	Allgemeines	280
15.4.4.2	Manuelle Einbruchversuche	280

- 15.5 Fazit: Vergleich Versuche in den Klassen WK 2 bzw. RC 2 und in den Klassen WK 3 bzw. RC 3 281
- 15.6 Versuche in der Dämmebene mit Schienen- und Konsolsystemen in Anlehnung an DIN EN 1627 bis DIN EN 1630 281
- 15.6.1 Schienen-/Konsolsysteme aus Metall 281
- 15.6.1.1 Allgemeines 281
- 15.6.1.2 Versuchsergebnisse 283
- 15.6.2 Systeme aus Funktionswerkstoff – EPS 283
- 15.6.3 Systeme aus Funktionswerkstoff – PUR-Composit 285
- 15.7 Zusammenfassung: Ergebnis der Versuche 287

Teil 2 Abdichtung von Fenstern und Türen – Bauphysikalische Aspekte 289

- 16 Bauphysikalische Anforderungen 291**
- 16.1 Grundsätzliches 291
- 16.2 Fenster und Fenstertüren 294
- 16.2.1 Wärmeschutz 294
- 16.2.2 Wärmebrücken 297
- 16.2.3 Mindestwärmeschutz 299
- 16.2.4 Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz 302
- 16.2.5 Anforderungen an die Luftdichtheit 304
- 16.2.6 Anforderungen an den Schlagregenschutz 305
- 16.2.7 Anforderungen an den Schallschutz 305
- 16.3 Fugenausbildung 313
- 16.3.1 Allgemeines 313
- 16.3.2 Abdichtung nach RAL 315
- 16.3.3 Ausbildung der Fensterbank im Neubau 315
- 16.3.4 Ausbildung von unteren Anschlüssen im Neubau 321
- 16.3.5 Abdichtung im Altbau 326
- 16.3.6 Sonderfall Kopplungsfugen 327
- 16.4 Anforderungen im Altbau 328

- 17 Berechnung wärmeschutztechnischer Kennwerte 331**
- 17.1 Wärmedurchgangskoeffizienten von Fenstern 331
- 17.2 Ermittlung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ 332

- 18 Praktische Umsetzung 335**
- 18.1 Allgemeines 335
- 18.2 Neubau 335
- 18.2.1 Wärmebrückentechnisch optimierte Fensterlage im Neubau 335
- 18.2.2 Vorwandmontage 339
- 18.2.3 Montagezargen 340
- 18.3 Altbau – Sicherstellung des Mindestwärmeschutzes im Altbau 341
- 18.4 Leitdetails für die Anschlussausbildung im Neubau 344

- 18.4.1 Folienabdichtung 344
- 18.4.2 Multifunktionsband 346
- 18.5 Leitdetails für die Anschlussausbildung im Altbau 347
- 18.5.1 Stumpfer Anschlag 347
- 18.5.2 Innenanschlag 348

Teil 3 Kurzer Streifzug durch das Baurecht 349

Autor: Rechtsanwalt Roland Jaspers

Vorbemerkung 350

19 Allgemeines zum Baurecht 351

20 Zivilrechtliche/vertragsrechtliche Fragen 353

- 20.1 Gebräuchliche Vertragstypen 353
 - 20.1.1 Werkvertrag 353
 - 20.1.2 Bauvertrag 353
 - 20.1.3 Verbraucherbauvertrag 353
 - 20.1.4 Kaufvertrag 354
 - 20.1.5 Werkliefervertrag 354
- 20.2 Vertragsgrundlage in baurechtlichen Verträgen 354
 - 20.2.1 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) 354
 - 20.2.2 Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen (VOB/B) 354
 - 20.2.3 Vertragsmuster 355
 - 20.3 Risiko bei der Verwendung der VOB/B 355
 - 20.3.1 Öffentliche Ausschreibungen 355
 - 20.3.2 Verträge zwischen Unternehmen 355
 - 20.3.3 Verträge zwischen Unternehmen und Verbrauchern 356
 - 20.4 Die allgemein anerkannten Regeln der Technik 356
 - 20.4.1 Herkunft und Definition des Begriffs 356
 - 20.4.2 Inhalt der allgemein anerkannten Regeln der Technik 357
 - 20.4.3 Veränderungen der allgemein anerkannten Regeln der Technik 358
 - 20.4.4 Stand der Technik 358
 - 20.4.5 Stand von Wissenschaft und Technik 359
 - 20.4.6 „Ranking“ – Bewertung der Regeln 359
 - 20.4.7 Bestimmung der allgemein anerkannten Regeln der Technik 359
 - 20.4.8 Beachtung durch Auftragnehmer/Handwerker 359
 - 20.4.9 Verhältnis von allgemein anerkannten Regeln der Technik zu anderen technischen Vorgaben 360
 - 20.4.9.1 Fachregeln der Handwerksverbände 360
 - 20.4.9.2 Herstellerrichtlinien 360
 - 20.4.9.3 DIN-Normen 360
 - 20.4.9.4 Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (VOB/C) 361
 - 20.4.9.5 RAL-Gütezeichen („RAL-Montage“) 361

- 20.4.10 Zeitpunkt für die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik 362
- 20.4.11 Baufortschritt und Änderungen der allgemein anerkannten Regeln der Technik 362
- 20.5 Hinweise und Bedenken 363
 - 20.5.1 Hinweise und Bedenken anmelden 363
 - 20.5.2 Regelung der Hinweise und Bedenken 365
 - 20.5.3 Zeitpunkt der Mitteilung an den Auftraggeber 365
 - 20.5.4 Inhalt der Mitteilung an den Auftraggeber 366
 - 20.5.5 Form der Hinweise und Bedenken 366
 - 20.5.6 Adressat der Hinweise und Bedenken 367
 - 20.5.7 Risiken bei der Bedenkenanmeldung und bei Hinweisen 367
 - 20.5.8 Reaktion des Auftraggebers auf Hinweise und Bedenken 368
- 20.6 Abnahme und Zustandsfeststellung 368
 - 20.6.1 Wirkungen der Abnahme 368
 - 20.6.2 Anspruch auf Abnahme 369
 - 20.6.3 Abnahmeverweigerung 369
 - 20.6.4 Abnahmeverweigerung und Zustandsfeststellung 369
 - 20.6.5 Zustandsfeststellung ohne Auftraggeber 370
 - 20.6.6 Wirkung der (auch einseitigen) Zustandsfeststellung 370
- 21 Normen im bauaufsichtlichen System 371**
 - 21.1 Rechtsnormen 371
 - 21.2 Technische Normen 371
 - 21.3 Technische Baubestimmungen 372
 - 21.4 Föderale Eigenständigkeit 372
 - 21.5 Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) 373
 - 21.6 Abweichung von technischen Regeln 373
- 22 Deutsche Anforderungen an bauliche Anlagen 375**
 - 22.1 Zuständigkeit 375
 - 22.1.1 Bauplanungsrecht 375
 - 22.1.2 Bauordnungsrecht 375
 - 22.1.3 Muster des Bundes 375
 - 22.1.3.1 Musterbauordnung (MBO) und Landesbauordnungen (LBO) 376
 - 22.1.3.2 Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) und Verwaltungsvorschriften für Technische Baubestimmungen der Bundesländer (z. B. VwV TB) 376
 - 22.2 Allgemeine Anforderungen an bauliche Anlagen 376
 - 22.2.1 Baulichen Anlagen 376
 - 22.2.2 Beachtung der europäischen Grundanforderungen 377
- 23 Deutsche Anforderungen an Bauprodukte 379**
 - 23.1 Bauprodukte und Bauarten 379
 - 23.2 Verwendbare Bauarten 379

23.3	Grundsatz bei der Verwendung von Bauprodukten	380
23.4	Anforderungen an die Verwendung von Bauprodukten	380
23.4.1	CE gekennzeichnete Bauprodukte (z. B. § 16 c LBO B.-W.)	380
23.4.2	Nicht CE gekennzeichnete Bauprodukte (z. B. § 16 b LBO B.-W.)	381
23.4.3	Nachweis der Verwendbarkeit von Bauprodukten ohne CE-Kennzeichen	381
23.4.4	Verwendungsnachweise von Bauprodukten	382
23.4.5	Bauprodukte mit Verwendungsnachweis	382
23.4.6	Bauprodukte ohne Verwendungsnachweis	382
24	Europäische Anforderungen an Bauprodukte	385
24.1	Regelungen der Bauproduktenverordnung (BauPVO)	385
24.2	Inverkehrbringen nach BauPVO	385
24.3	Harmonisierte technische Spezifikationen	386
24.4	Europäische Technische Bewertungen/Europäische Bewertungsdokumente	386
24.5	Leistungserklärungen	387
24.6	CE-Kennzeichnungen	387
25	Differenzen zwischen europäischen und nationalen deutschen Anforderungen an Bauprodukte	389
25.1	Probleme für die Praxis	389
25.2	Überwindung des Unterschieds zwischen den harmonisierten europäischen und den deutschen Regelungen	390
25.3	Hilfe der Hersteller von Bauprodukten	390
25.4	Geplante Überarbeitung der Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO)	391
	Schlusswort	393
	Literatur	395
1	Veröffentlichungen (Fachbücher, Fachzeitschriften, u. a.)	395
2	Internetquellen	397
3	Europäische und internationale Normen	398
4	Deutsche Normen (DIN)	401
5	Gesetze – Richtlinien – Technische Regeln	403
6	Leitlinien – Bewertungsdokumente – Technical Reports	406
7	Gutachten – Prüfberichte – Stellungnahmen	407
8	Europäische „Zulassungen“ (ETA)	410
9	Deutsche „Zulassungen“ (abZ und abZ/aBG)	410
10	Produkt- bzw. Firmen-Unterlagen	411
	Register	413

	Anhang	
	Fensteranschlusssituationen in Neubau und Altbau	423
A 1	Einführung	425
1	Thermische Bewertung von Fensteranschlusssituationen	425
1.1	Neubauanschlusssituationen	425
1.1.1	Monolithische Bauweise	427
1.1.2	Außengedämmte Bauweise	429
1.1.3	Kerngedämmte Bauweise	432
1.2	Altbauanschlusssituationen	435
1.2.1	Stumpfer Anschlag	437
1.2.2	Innenanschlag	444
1.2.3	Klinkervorsatzschale	447
2	Ausbildung von Bauteilanschlussfugen	454
3	Erläuterungen	457
4	Verwendete Produkte	458
A 2	Details Neubauanschlüsse	463
A 3	Details Altbauanschlüsse	523

