

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort *V*

Vorwort *VII*

Einleitung *XXV*

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 Fenster-ebene	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 Schraubenlängen	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	Mindestabstände	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: Probebelastungen 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	Konsolsysteme 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. § 16c LBO B.-W.)	380
23.4.2	Nicht CE gekennzeichnete Bauprodukte (z. B. § 16b 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

Fensteranschluss situationen in Neubau und Altbau 423

A1 Einführung 425

- 1 Thermische Bewertung von Fensteranschluss situationen 425
- 1.1 Neubauanschluss situationen 425
 - 1.1.1 Monolithische Bauweise 427
 - 1.1.2 Außengedämmte Bauweise 429
 - 1.1.3 Kerngedämmte Bauweise 432
- 1.2 Altbauanschluss situationen 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

A2 Details Neubauanschlüsse 463

A3 Details Altbauanschlüsse 523