

Inhaltsverzeichnis Sonderband: Ziegel im Hochbau

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Ziegelarchitektur | 1 |
| 1 1 | Katz und Maus..... | 1 |
| 1 2 | Die Anfänge..... | 2 |
| 1 3 | Mittelalter und Neuzeit | 3 |
| 1 4 | Ziegelarchitektur des 20. und 21. Jahrhunderts..... | 4 |
| 1 5 | Ziegel in der zeitgenössischen Architektur | 7 |
| 1 6 | Außereuropäische Ziegelarchitektur..... | 11 |
| 1 7 | Zeitlos Ziegel | 13 |
| | | |
| 2 | Baustoffe, Produkte | 15 |
| 2 1 | Mauerziegel | 15 |
| 2 1 1 | Anforderungen an Mauerziegel | 15 |
| 2 1 1 1 | Maßeigenschaften..... | 16 |
| 2 1 1 2 | Physikalische Eigenschaften | 18 |
| 2 1 1 3 | Sonstige Eigenschaften | 20 |
| 2 1 2 | Mauerziegel für geschütztes Mauerwerk (P-Ziegel) | 20 |
| 2 1 2 1 | Vollmauerziegel..... | 20 |
| 2 1 2 2 | Hochlochziegel, Planziegel | 21 |
| 2 1 2 3 | Zusammengesetzte Mauerziegel – Füllziegel..... | 24 |
| 2 1 2 4 | Langlochziegel | 25 |
| 2 1 3 | Ergänzungsziegel | 25 |
| 2 1 3 1 | Eckziegel | 25 |
| 2 1 3 2 | Erkerziegel..... | 26 |
| 2 1 3 3 | Anschlagziegel, Leibungsziegel | 26 |
| 2 1 3 4 | Rostziegel | 26 |
| 2 1 4 | Mauerziegel für ungeschütztes Mauerwerk (U-Ziegel)..... | 27 |
| 2 1 4 1 | Klinker | 27 |
| 2 1 4 2 | Sichtziegel..... | 28 |
| 2 2 | Mauermörtel | 28 |
| 2 2 1 | Ausgangsstoffe und Herstellung..... | 28 |
| 2 2 2 | Mauermörtelarten nach Herstellungskonzept..... | 29 |
| 2 2 3 | Mörtelarten nach Ort und Art der Herstellung | 30 |
| 2 2 4 | Mörtelarten nach Verwendungszweck..... | 30 |
| 2 3 | Mauerkleber | 31 |
| 2 3 1 | Feuchtigkeithärtender Einkomponenten-PUR-Klebstoff (1K-PUR-K)..... | 31 |
| 2 3 2 | Zweikomponenten-PUR-Klebstoff (2K-PUR-K)..... | 32 |
| 2 4 | Ziegelfertigteile | 32 |
| 2 4 1 | Anforderungen an Ziegelfertigteile | 32 |
| 2 4 2 | Ziegelfertigteilarten..... | 33 |
| 2 5 | Putzmörtel | 33 |
| 2 5 1 | Ausgangsstoffe und Herstellung..... | 33 |
| 2 5 2 | Anforderungen an Putzmörtel | 33 |
| 2 5 3 | Mörtelarten nach Herstellungskonzept | 34 |
| 2 5 4 | Mörtelarten nach Ort und Art der Herstellung | 34 |
| 2 5 5 | Mörtelarten nach Verwendungszweck..... | 35 |
| 2 6 | Wärmedämmverbundsysteme..... | 36 |
| 2 6 1 | Ausgangsstoffe und Herstellung..... | 36 |
| 2 6 2 | Anforderungen..... | 36 |
| 2 6 3 | Arten von Wärmedämmverbundsystemen..... | 37 |
| 2 7 | Ergänzungsbauteile für Mauerwerk..... | 37 |
| 2 7 1 | Maueranker | 37 |
| 2 7 2 | Zugbänder..... | 40 |
| 2 7 3 | Balkenaufleger | 40 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2 7 4 | Konsolen..... | 41 |
| 2 7 5 | Stürze | 42 |
| 2 7 6 | Rollladenkästen..... | 43 |
| 2 7 7 | Lagerfugenbewehrung..... | 44 |
| 2 8 | Ziegeldecken | 45 |
| 2 8 1 | Deckensysteme | 45 |
| 2 8 1 1 | Ziegel-Rippendecke | 45 |
| 2 8 1 2 | Ziegel-Balkendecke | 46 |
| 2 8 1 3 | Ziegel-Plattendecke | 46 |
| 2 8 1 4 | Ziegel-Massivdach | 46 |
| 2 8 2 | Deckenträger | 46 |
| 2 8 3 | Keramische Zwischenbauteile, Einhängenziegel, Deckenziegel | 47 |
| 2 9 | Ziegelkamin | 47 |
| 2 10 | Dachziegel..... | 48 |
| 2 10 1 | Biberschwanzziegel und Taschenziegel..... | 48 |
| 2 10 2 | Hohlpfannen und Hohlziegel..... | 49 |
| 2 10 3 | Falzziegel..... | 49 |
| 2 11 | Ziegel-Fassadenplatten | 50 |
| 2 11 1 | Anforderungen an Fassadenplatten..... | 50 |
| 2 11 2 | Fassadenplattentypen | 50 |
| 2 11 3 | Unterkonstruktion..... | 51 |
| 2 12 | Ziegelboden | 51 |
| 3 | Bauphysik..... | 61 |
| 3 1 | Wärme..... | 61 |
| 3 1 1 | Wärmeleitfähigkeit | 61 |
| 3 1 1 1 | Wärmeleitfähigkeit des Ziegelmaterials..... | 63 |
| 3 1 1 2 | Wärmeleitfähigkeit der Ziegel – Hochlochziegel..... | 63 |
| 3 1 1 3 | Wärmeleitfähigkeit des Ziegelmauerwerks..... | 63 |
| 3 1 2 | Wärmedurchgangskoeffizient und Wärmeschutz | 64 |
| 3 1 2 1 | Wärmedurchgangskoeffizient einschaliger Ziegel-Außenwände..... | 65 |
| 3 1 2 2 | Wärmedurchgangskoeffizient von Ziegel-Außenwänden mit Zusatzdämmung | 65 |
| 3 1 2 3 | Wärmedurchgangskoeffizient von zweischaligen Ziegel- Außenwänden | 65 |
| 3 1 3 | Wärmekapazität und Wärmespeicherung..... | 66 |
| 3 1 3 1 | Spezifische Wärmekapazität..... | 66 |
| 3 1 3 2 | Periodische Eindringtiefe..... | 67 |
| 3 1 3 3 | Flächenbezogene wirksame Wärmekapazität..... | 67 |
| 3 1 4 | Thermische Prüfverfahren | 68 |
| 3 1 4 1 | Thermografie..... | 68 |
| 3 1 4 2 | Wärmestromdichtemessung | 69 |
| 3 2 | Feuchte | 69 |
| 3 2 1 | Thermisch-hygrische Randbedingungen | 70 |
| 3 2 2 | Feuchtespeicherung..... | 71 |
| 3 2 3 | Feuchtetransport und Feuchteschutz..... | 72 |
| 3 2 3 1 | Feuchtetransport durch Konvektion | 72 |
| 3 2 3 2 | Feuchtetransport durch Flüssigwassertransport | 72 |
| 3 2 3 3 | Feuchtetransport durch Wasserdampfdiffusion | 72 |
| 3 2 4 | Feuchtetechnische Prüfverfahren und Nachweise | 75 |
| 3 2 4 1 | Diffusionswiderstand..... | 75 |
| 3 2 4 2 | Baustofffeuchtigkeit | 76 |
| 3 3 | Schall..... | 77 |
| 3 3 1 | Physikalische Grundlagen | 78 |
| 3 3 2 | Kenngrößen..... | 79 |
| 3 3 3 | Anforderungen..... | 84 |
| 3 3 4 | Berechnung und Nachweisführung | 86 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 3 3 4 1 | Außenwände aus einschaligem Ziegelmauerwerk | 86 |
| 3 3 4 2 | Außenwände aus Ziegelmauerwerk mit Zusatzdämmung | 88 |
| 3 3 4 3 | Außenwände aus zweischaligem Ziegelmauerwerk | 88 |
| 3 3 4 4 | Trennwände aus Ziegelmauerwerk | 89 |
| 3 3 4 5 | Vorsatzschalen vor Ziegelmauerwerk | 89 |
| 3 3 4 6 | Ziegeldecken | 90 |
| 3 3 5 | Schalltechnische Prüfverfahren und Nachweise | 92 |
| 3 3 5 1 | Bewertetes Schalldämm-Maß | 92 |
| 3 3 5 2 | Bewertete Standard-Schallpegeldifferenz | 92 |
| 3 3 5 3 | Bewerteter Standard-Trittschallpegel | 92 |
| 3 4 | Brandschutz | 92 |
| 3 4 1 | Brandtechnische Eigenschaften der Baustoffe | 93 |
| 3 4 2 | Brandwiderstand der Bauteile | 95 |
| 4 | Gebäudephysik | 97 |
| 4 1 | Thermischer Komfort | 97 |
| 4 1 1 | Mechanismen der menschlichen Wärmeabgabe | 97 |
| 4 1 2 | Definition thermischer Komfortmodelle | 98 |
| 4 1 3 | Einflussgrößen des thermischen Komforts | 99 |
| 4 1 4 | Anforderungen an den thermischen Komfort | 99 |
| 4 1 5 | Berechnung und Nachweis des thermischen Komforts | 100 |
| 4 2 | Vermeidung sommerlicher Überwärmung | 100 |
| 4 2 1 | Definition thermischer Sommertauglichkeit | 101 |
| 4 2 2 | Ermittlung des Tagesverlaufes der Empfindungstemperatur | 101 |
| 4 2 3 | Vereinfachtes Nachweisverfahren der ÖNORM B 8110-3 | 103 |
| 4 3 | Wärmebrücken | 105 |
| 4 3 1 | Berechnung des Wärmestroms durch Wärmebrücken | 106 |
| 4 3 2 | Beurteilung des Kondensationsrisikos an Wärmebrücken | 107 |
| 4 3 3 | Wärmebrückenkatalog | 108 |
| 4 4 | Luftdichtheit | 109 |
| 4 4 1 | Anforderungen an die Luft- und Winddichtheit | 109 |
| 4 4 2 | Maßnahmen zur Sicherstellung der Luft- und Winddichtheit | 109 |
| 4 4 3 | Prüfverfahren zur Bestimmung der Luftdichtheit | 110 |
| 4 4 4 | Bauanschlussfugen Fenster und Türen | 111 |
| 4 5 | Energieeffizienz | 112 |
| 4 6 | Exemplarische Lösungen anhand von 2 Gebäudebeispielen | 113 |
| 4 6 1 | Definition von 2 Gebäudebeispielen | 113 |
| 4 6 1 1 | Geometrie | 113 |
| 4 6 1 2 | Technische Gebäudeausrüstung | 114 |
| 4 6 1 3 | Bauphysik der Hüllbauteile | 114 |
| 4 6 1 4 | Nutzung und Klimastandort | 116 |
| 4 6 2 | Vermeidung sommerlicher Überwärmung – Ergebnisse | 116 |
| 4 6 2 1 | Einfamilienhaus | 116 |
| 4 6 2 2 | Mehrfamilienhaus | 119 |
| 4 6 3 | Wärmebrückenoptimierung – Ergebnisse | 121 |
| 4 6 4 | Energiebedarf – Ergebnisse | 128 |
| 5 | Mauerwerk – ein Verbundwerkstoff | 129 |
| 5 1 | Beanspruchungen und Tragmodelle | 129 |
| 5 1 1 | Druckbeanspruchung | 130 |
| 5 1 1 1 | Historische Bemessungsformeln Druckfestigkeit | 131 |
| 5 1 2 | Druckbeanspruchungen auf Teilflächen | 133 |
| 5 1 3 | Scherbeanspruchung | 134 |
| 5 1 4 | Biegebeanspruchung | 135 |
| 5 1 5 | Zugbeanspruchung | 136 |
| 5 1 6 | Kombinierte Beanspruchungen | 136 |
| 5 1 6 1 | Scheibenschub | 137 |

| | | | |
|-----|---------|--|-----|
| | 5 1 6 2 | Plattenschub und Plattenbiegung | 140 |
| 5 2 | | Mauerwerk als Teil der Gesamtstruktur | 142 |
| | 5 2 1 | Spannungsverteilungen im Mauerwerk | 142 |
| | 5 2 2 | Zusammenwirken Wand und Decke | 143 |
| | | 5 2 2 1 Wand-Decken-Knoten | 143 |
| | | 5 2 2 2 Die vertikal lastabtragende Wand | 145 |
| | | 5 2 2 3 Horizontalkraftweiterleitung Decken auf Wand | 146 |
| 5 3 | | Materialparameter zur Beschreibung der Widerstände | 147 |
| | 5 3 1 | Unter Normalkraftbeanspruchung – f_k | 147 |
| | 5 3 2 | Unter Schubbeanspruchung – f_{vk} | 150 |
| | 5 3 3 | Unter Biegebeanspruchung – f_{xk1} , f_{xk2} | 152 |
| | 5 3 4 | Unter Zugbeanspruchung | 152 |
| | 5 3 5 | Verformungseigenschaften | 153 |
| | | 5 3 5 1 Feuchte und Temperatur | 153 |
| | | 5 3 5 2 Arbeitslinien der Komponenten – Ziegel und Mörtel | 154 |
| | | 5 3 5 3 Mauerwerk – Arbeitslinien unter Druckbeanspruchung | 155 |
| | | 5 3 5 4 Mauerwerk – Arbeitslinie unter Horizontalbeanspruchung | 156 |
| | 5 3 6 | Geklebtes Mauerwerk | 158 |
| | 5 3 7 | Füllziegel | 160 |
| | | 5 3 7 1 Verfüllziegel mit Beton | 161 |
| | | 5 3 7 2 Planziegel mit Wärmedämmfüllung | 163 |
| | 5 3 8 | Bewehrtes und eingefasstes Mauerwerk | 165 |
| 5 4 | | Baustoff-, Bauteil- und Bauwerksprüfungen | 166 |
| | 5 4 1 | Baustoffprüfungen | 166 |
| | | 5 4 1 1 Mauerstein | 166 |
| | | 5 4 1 2 Mörtel | 167 |
| | 5 4 2 | Bauteilprüfungen | 168 |
| | | 5 4 2 1 Druckversuche | 169 |
| | | 5 4 2 2 Schub-/Scherversuche | 170 |
| | | 5 4 2 3 Biegezugprüfungen | 171 |
| | | 5 4 2 4 Zugversuche Mauerwerk | 173 |
| | | 5 4 2 5 Einbruchhemmung | 173 |
| | | 5 4 2 6 Absturzsicherungen | 174 |
| | | 5 4 2 7 Beschusshemmung | 175 |
| | 5 4 3 | Bauwerksversuche – Großversuche | 176 |
| | | 5 4 3 1 Dynamische In-situ-Untersuchungen | 176 |
| | | 5 4 3 2 Shaker | 176 |
| | | 5 4 3 3 Pseudodynamische Versuche | 177 |
| | 5 4 4 | Untersuchungen Bestandsmauerwerk – Güteprüfung | 178 |
| | | 5 4 4 1 Mauerwerksdruckfestigkeit | 179 |
| | | 5 4 4 2 Komponentenfestigkeiten | 181 |
| 6 | | Mauerwerksbemessung | 185 |
| | 6 1 | Beanspruchungen und Tragmodelle | 187 |
| | | 6 1 1 Anwendungsbereiche EC6 und EC8 | 187 |
| | | 6 1 2 Gebäudeklassen OIB | 187 |
| | | 6 1 3 ÖNORM EN 1990 – CC-Klassen | 188 |
| | | 6 1 4 ÖNORM EN 1990 – Überwachungsmaßnahmen | 190 |
| | | 6 1 4 1 Überwachungsmaßnahmen bei der Planung (DSL) | 190 |
| | | 6 1 4 2 Überwachungsmaßnahmen bei der Herstellung (IL) | 190 |
| | | 6 1 4 3 Veränderung der Teilsicherheitsbeiwerte | 191 |
| | 6 2 | Sicherheitskonzepte | 191 |
| | | 6 2 1 Handwerkliche Regeln | 191 |
| | | 6 2 2 Deterministisches Sicherheitskonzept | 191 |
| | | 6 2 3 Semiprobabilistisches Sicherheitskonzept | 192 |
| | | 6 2 4 Probabilistisches Sicherheitskonzept | 192 |
| | 6 3 | Einwirkungen | 192 |
| | | 6 3 1 Eigengewichtslasten | 193 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 6 3 2 | Nutzlasten..... | 195 |
| 6 3 3 | Windkräfte..... | 196 |
| 6 3 4 | Schneelasten..... | 197 |
| 6 3 5 | Erddruck..... | 198 |
| 6 3 6 | Erdbeben..... | 199 |
| 6 3 6 1 | Grundlagen der Nachweisverfahren..... | 200 |
| 6 3 6 2 | Quasistatische Erdbebenersatzkräfte..... | 203 |
| 6 3 6 3 | Erdbebenbeanspruchung nach nichtlinearen Methoden..... | 205 |
| 6 3 7 | Außergewöhnliche Einwirkungen..... | 206 |
| 6 3 8 | Temperatureinwirkungen..... | 206 |
| 6 3 9 | Horizontalkräfte auf Zwischenwände und Absturzsicherungen..... | 207 |
| 6 3 10 | Einwirkungen während der Bauausführung..... | 207 |
| 6 4 | Einwirkungskombinationen – Bemessungswerte..... | 208 |
| 6 4 1 | Teilsicherheitsbeiwerte Widerstand..... | 208 |
| 6 4 2 | Teilsicherheitsbeiwerte Einwirkung..... | 209 |
| 6 4 3 | Einwirkungskombinationen..... | 209 |
| 6 4 3 1 | Ständige oder vorübergehende Bemessungssituationen (Grundkombinationen)..... | 209 |
| 6 4 3 2 | Außergewöhnliche Bemessungssituationen..... | 210 |
| 6 4 3 3 | Bemessungssituationen bei Erdbebeneinwirkungen..... | 210 |
| 6 5 | Konstruktionsbedingte Vorgaben..... | 210 |
| 6 5 1 | Mindestwanddicken..... | 210 |
| 6 5 2 | Mindestwandfläche, Pfeiler..... | 210 |
| 6 5 3 | Mauerwerksverband..... | 211 |
| 6 5 4 | Mörtelfugen..... | 212 |
| 6 5 5 | Anschluss von Wänden an Decken und Dächern..... | 212 |
| 6 5 5 1 | Roste..... | 212 |
| 6 5 5 2 | Deckenaufleger von Hohlziegeln..... | 213 |
| 6 5 6 | Durchbrüche, Aussparungen und Schlitze in tragenden Wänden..... | 214 |
| 6 5 6 1 | Durchbrüche..... | 215 |
| 6 5 6 2 | Vertikale Schlitze und Aussparungen..... | 215 |
| 6 5 6 3 | Horizontale und schräge Schlitze..... | 216 |
| 6 5 7 | Zweischalige Wände..... | 216 |
| 6 5 7 1 | Zweischalige Wände mit Luftschicht..... | 217 |
| 6 5 7 2 | Zweischalige Wände ohne Luftschicht..... | 217 |
| 6 5 8 | Konstruktionsbedingte Anforderungen bei seismischen Einwirkungen..... | 217 |
| 6 6 | Ermittlung der Schnittkräfte..... | 218 |
| 6 6 1 | Imperfektionen..... | 219 |
| 6 6 2 | Theorie II. Ordnung..... | 219 |
| 6 6 3 | Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Lastausmitte bei Wänden – ÖNORM EN 1996-1-1..... | 219 |
| 6 6 3 1 | Berechnung eines Rahmenknotens..... | 220 |
| 6 6 3 2 | Ausmitte der Bemessungslast bei nur teilweiser Deckenauflagerung..... | 222 |
| 6 6 4 | Berechnung der Ausmitte eines Stabilisierungskerns – ÖNORM EN 1996-1-1..... | 223 |
| 6 7 | Bemessung in vertikaler Richtung..... | 223 |
| 6 7 1 | Tragmodelle..... | 224 |
| 6 7 1 1 | Effektive Wanddicke..... | 224 |
| 6 7 1 2 | Wirksame Deckenspannweite..... | 225 |
| 6 7 1 3 | Knicklänge..... | 225 |
| 6 7 1 4 | Bedingungen für aussteifende Bauteile..... | 227 |
| 6 7 1 5 | Schlankheit von Mauerwerkswänden..... | 228 |
| 6 7 1 6 | Auf Stürze entfallende Lastanteile..... | 228 |
| 6 7 2 | Nachweisformate nach EUROCODE 6..... | 229 |
| 6 7 2 1 | Konstruktive Regeln – ÖNORM B 1996-3..... | 229 |
| 6 7 2 2 | Vereinfachter Nachweis – ÖNORM EN 1996-3..... | 230 |
| 6 7 2 3 | Vereinfachte Berechnungsmethode – ÖNORM EN 1996-3..... | 231 |

| | | | |
|----------|---|--|------------|
| | 6 7 2 4 | Nachweis unbewehrter Mauerwerkswände unter vorwiegend vertikaler Belastung – ÖNORM EN 1996-1-1 | 233 |
| | 6 7 2 5 | Berechnungsbeispiele bei vertikaler Beanspruchung | 235 |
| 6 7 3 | Teilflächenpressungen | | 239 |
| | 6 7 3 1 | Vereinfachte Berechnungsmethode nach ÖNORM EN 1996-3 | 239 |
| | 6 7 3 2 | Nachweise nach ÖNORM EN 1996-1-1 | 240 |
| | 6 7 3 3 | Berechnungsbeispiele Teilflächenpressung | 241 |
| 6 7 4 | Kellerwände | | 241 |
| | 6 7 4 1 | Vereinfachter Nachweis für Kellerwände ÖNORM EN 1996-3 | 243 |
| | 6 7 4 2 | Kellerwand nach genauem Nachweisverfahren nach ÖNORM EN 1996-1-1 | 244 |
| | 6 7 4 3 | Berechnungsbeispiel Kelleraußenwand | 246 |
| 6 8 | Bemessung in horizontaler Richtung | | 247 |
| | 6 8 1 | Trag- und Bauwerksmodelle | 247 |
| | 6 8 1 1 | Schubbeanspruchte Aussteifungswände | 247 |
| | 6 8 1 2 | Querbelastete Mauerwerkswände | 249 |
| | 6 8 1 3 | Kraftangriffszentrum, Steifigkeitszentrum | 251 |
| | 6 8 1 4 | Regelmäßigkeit und Torsion | 253 |
| | 6 8 1 5 | Horizontalkräfte auf Aussteifungselemente – schubsteife Decken | 255 |
| | 6 8 1 6 | Horizontalkräfte auf Aussteifungselemente – schubweiche Decken | 258 |
| | 6 8 2 | Nachweisformate nach EUROCODE | 258 |
| | 6 8 2 1 | Konstruktive Regeln Gesamtstabilität – ÖNORM B 1996-3 | 259 |
| | 6 8 2 2 | Konstruktive Regeln Erdbeben – ÖNORM B 1998-1 | 260 |
| | 6 8 2 3 | Horizontaler Bemessungswiderstand – ÖNORM EN 1996-3 | 261 |
| | 6 8 2 4 | Horizontaler Bemessungswiderstand – ÖNORM EN 1996-1-1 | 262 |
| | 6 8 2 5 | Quasistatischer Nachweis Erdbeben – ÖNORM EN 1998-1 | 262 |
| | 6 8 2 6 | Pushover-Verfahren Erdbeben – ÖNORM EN 1998-1 | 266 |
| | 6 8 2 7 | Berechnungsbeispiele bei horizontaler Beanspruchung | 271 |
| 6 9 | Nichttragende Wände | | 277 |
| | 6 9 1 | Vereinfachte Berechnungsmethode für begrenzt horizontal, aber nicht vertikal beanspruchte Wände – ÖNORM EN 1996-3 | 277 |
| | 6 9 2 | Vereinfachte Berechnungsmethode für gleichmäßig horizontal, aber nicht vertikal beanspruchte Wände – ÖNORM EN 1996-3 | 279 |
| | 6 9 3 | Berechnungsbeispiele nichttragende Wände | 280 |
| 6 10 | Bemessung Brand | | 282 |
| | 6 10 1 | Einwirkungen Brand | 283 |
| | 6 10 2 | Widerstände nach ÖNORM B 1996-1-2 | 284 |
| | 6 10 2 1 | Bemessungsmodell – Rechenverfahren | 285 |
| | 6 10 2 2 | Tabellenverfahren | 287 |
| | 6 10 2 3 | Berechnungsbeispiele Brandbemessung | 290 |
| 6 11 | Sonderfälle der Bemessung für Bauteile aus Ziegel | | 291 |
| | 6 11 1 | Bemessung Ziegelfertigteile | 291 |
| | 6 11 2 | Bemessung Füllziegel | 292 |
| | 6 11 3 | Bemessung Hochlochziegel mit integrierter Wärmedämmung | 292 |
| | 6 11 4 | Bemessung von Mauerwerk mit Mauerkleber | 293 |
| | 6 11 5 | Bemessung Lehmziegel | 293 |
| 6 12 | Ziegeldecken | | 294 |
| 6 13 | Stürze und Überlagen | | 295 |
| 7 | Ausführung, Verarbeitung, Details | | 297 |
| | 7 1 | Anforderungen | 297 |
| | 7 1 1 | Grundlegende Anforderungen | 297 |
| | 7 1 2 | Umweltbedingungen und Baustoffwahl | 298 |
| | 7 1 3 | Ausführung von Mauerwerkskonstruktionen | 301 |
| | 7 1 3 1 | Dehnungsfugen | 302 |
| | 7 1 3 2 | Zulässige Abweichungen | 302 |
| | 7 1 3 3 | Überwachungsmaßnahmen der Bauausführung (IL) | 303 |
| | 7 2 | Wandsysteme | 306 |

| | | |
|---------|--|------------|
| 7 2 1 | Begriffe und Definitionen von Wandsystemen | 306 |
| 7 2 2 | Einschalige (monolithische) Ziegelwand mit Putz | 307 |
| 7 2 2 1 | Monolithische Außenwand mit Putzfassade | 307 |
| 7 2 2 2 | Tragende Ziegel-Innenwände | 309 |
| 7 2 2 3 | Nichttragende Ziegel-Innenwände | 310 |
| 7 2 3 | Ziegelwand mit Wärmdämmverbundsystem | 311 |
| 7 2 4 | Ziegel-Zweischalenwand – mehrschalige Ziegelwand | 312 |
| 7 2 4 1 | Ziegel-Zweischalenwand mit Luftschicht und Wärmedämmung | 313 |
| 7 2 4 2 | Ziegel-Zweischalenwand mit Kerndämmung | 314 |
| 7 2 5 | Ziegelmauerwerk mit vorgehängter hinterlüfteter Ziegelfassade | 315 |
| 7 3 | Verarbeitung von Ziegelmauerwerk | 316 |
| 7 3 1 | Konventionelles Mauerwerk | 316 |
| 7 3 1 1 | Regeln für die Vermauerung | 316 |
| 7 3 1 2 | Verarbeitung von Mauermörtel | 319 |
| 7 3 2 | Planziegelmauerwerk | 321 |
| 7 3 3 | Zweischalenmauerwerk | 323 |
| 7 3 4 | Vorgehängte hinterlüftete Ziegelfassaden | 325 |
| 7 3 5 | Ziegelfertigteile | 327 |
| 7 3 6 | Stürze und Überlagen | 328 |
| 7 3 7 | Anschlüsse | 330 |
| 7 3 7 1 | Deckenaufleger, Roste | 330 |
| 7 3 7 2 | Deckenanschluss von nichttragenden Wänden | 331 |
| 7 3 7 3 | Bodenanschluss von nichttragenden Wänden | 332 |
| 7 3 7 4 | Wandanschluss von nichttragenden Wänden | 332 |
| 7 3 7 5 | Einbindung von tragenden Wänden | 333 |
| 7 3 8 | Einbindung von tragenden Wänden in Stumpfstoßtechnik | 334 |
| 7 3 9 | Befestigungstechnik – Dübelssysteme | 335 |
| 7 3 9 1 | Kunststoffdübel | 335 |
| 7 3 9 2 | Kunststoff-Rahmendübel | 335 |
| 7 3 9 3 | Injektionsdübel | 336 |
| 7 4 | Verarbeitung Putzsysteme | 337 |
| 7 4 1 | Mauerwerk als Putzgrund | 337 |
| 7 4 1 1 | Untergrundprüfung | 339 |
| 7 4 1 2 | Untergrundvorbereitungen | 340 |
| 7 4 2 | Luftdichtheit bei Ziegelmauerwerk | 342 |
| 7 5 | Deckensysteme – Ziegeldecken | 343 |
| 7 5 1 | Montage und technische Ausführung | 343 |
| 7 5 2 | Abtragung höhere Lasten | 346 |
| 7 5 3 | Verlegeplan | 346 |
| 7 6 | Ziegeldach | 347 |
| 7 7 | Ziegelboden | 350 |
| 7 7 1 | Ungebundene Bauweise – Splittbettverlegung | 350 |
| 7 7 2 | Gebundene Bauweise – Mörtelbettverlegung | 352 |
| 8 | Nachhaltigkeit | 361 |
| 8 1 | Einführung | 361 |
| 8 1 1 | Was bedeutet nachhaltiges Bauen? | 363 |
| 8 1 2 | Das Drei-Säulen-Modell | 363 |
| 8 1 3 | Der Lebenszyklusgedanke | 364 |
| 8 2 | Die ökologische Dimension der Nachhaltigkeit | 366 |
| 8 2 1 | Grundsätze der Bewertung | 367 |
| 8 2 2 | Abbildung von Umweltwirkungen mittels Indikatoren | 369 |
| 8 2 2 1 | Inputorientierte Indikatoren | 369 |
| 8 2 2 2 | Outputorientierte Indikatoren | 370 |
| 8 2 2 3 | Sonstige Umweltwirkungen | 372 |
| 8 3 | Die ökonomische Dimension: Lebenszykluskosten und Wertstabilität | 374 |
| 8 3 1 | Lebenszykluskosten | 374 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 8 3 2 | Wertstabilität und Wertentwicklung..... | 377 |
| 8 4 | Soziokulturelle Nachhaltigkeit | 378 |
| 8 5 | Rahmenbedingungen für nachhaltiges Bauen | 380 |
| 8 5 1 | Politische und rechtliche Rahmenbedingungen | 380 |
| 8 5 1 1 | Rahmenbedingungen auf europäischer Ebene..... | 380 |
| 8 5 1 2 | Rahmenbedingungen auf nationaler Ebene..... | 383 |
| 8 5 2 | Europäische Normung zum nachhaltigen Bauen | 384 |
| 8 5 2 1 | Normenreihe EN 15643-1 bis EN 15643-4 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden (2010– 2012)..... | 384 |
| 8 5 2 2 | ÖNORM EN 15804:2012: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produkt- kategorie Bauprodukte..... | 385 |
| 8 5 2 3 | CEN/TR 15941:2010 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Methoden für Auswahl und Verwendung von generischen Daten..... | 387 |
| 8 5 2 4 | ÖNORM EN 15942:2011: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Kommunikationsformate zwischen Unternehmen..... | 387 |
| 8 5 2 5 | ÖNORM EN 15978:2012: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bestimmung der Umweltleistung von Gebäuden – Berechnungsmethode | 388 |
| 8 5 2 6 | ÖNORM EN 1990:2003: Eurocode. Grundlagen der Tragwerks- planung | 388 |
| 8 6 | Nachhaltigkeitsbewertung von Bauprodukten und Gebäuden..... | 388 |
| 8 6 1 | Bewertung des Umweltverhaltens (ökologische Nachhaltigkeit) | 389 |
| 8 6 1 1 | Offenlegung des Umweltverhaltens von Bauprodukten mittels EPDs (Umweltproduktdeklarationen, Environmental Product Declarations)..... | 389 |
| 8 6 1 2 | Struktur der Bewertung | 392 |
| 8 6 1 3 | Beispiel einer vereinfachten vergleichenden Bewertung von Außenwänden mit unterschiedlichem Aufbau..... | 392 |
| 8 6 1 4 | Vergleich der Umweltwirkungen eines Einfamilienhauses in unterschiedlichen Bauweisen und Haustechnikkonzepten (HdZ- Projekt 51/2014, Kurztitel Innovative Gebäudekonzepte)..... | 395 |
| 8 6 2 | Bewertung der ökonomischen Qualität..... | 396 |
| 8 7 | Gebäudezertifizierung..... | 396 |
| 8 7 1 | ÖGNI/DGNB | 397 |
| 8 7 2 | TQB – Total Quality Building..... | 399 |
| 8 7 3 | klima:aktiv | 400 |
| 8 7 4 | BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)..... | 401 |
| 8 7 5 | LEED (Leadership in Environmental and Energy Design) | 402 |
| 8 8 | Beispiel TQ-Bewertung..... | 402 |
| 8 8 1 | Siegler – Innsbruck (2010)..... | 402 |
| 8 8 2 | Seestadt Aspern – Wien (2018)..... | 403 |
| 9 | Ausführungsbeispiele..... | 405 |
| 9 1 | Wohnhausanlage „Siegler“, Innsbruck (A)..... | 406 |
| 9 2 | Villa Menti Plaza, Feldkirch (A) | 408 |
| 9 3 | Wohnanlagen Villenviertel, Dornbirn (A)..... | 410 |
| 9 4 | Terrassen und Atriumhäuser, Graz (A) | 412 |
| 9 5 | Bürohaus 2226, Lustenau (A) | 414 |
| 9 6 | Kulturhaus, Kals am Großglockner (A) | 416 |
| 9 7 | Familiendorf Nußdorf-Debant (A) | 418 |
| 9 8 | Haus mabi&mibi, Wien (A)..... | 420 |
| 9 9 | Hof Himmelreich, Eggenburg (A)..... | 422 |
| 9 10 | Wohnbau Penzinger Straße, Wien (A)..... | 423 |

| | | |
|----------------------------|---|-----|
| 9 11 | Einfamilienhaus, Dornbirn (A)..... | 424 |
| 9 12 | Franziskanerkloster, Güssing (A)..... | 426 |
| 9 13 | Seestadt Aspern D22, Wien (A)..... | 428 |
| 9 14 | Interpark FOCUS 40, Röthis (A) | 430 |
| 9 15 | Cura Cosmetic, Innsbruck (A)..... | 431 |
| 9 16 | Pflegeheim Birkenwiese, Dornbirn (A)..... | 432 |
| 9 17 | Pflegewohnhaus Simmering, Wien (A)..... | 434 |
| Quellennachweis..... | | 435 |
| Literaturverzeichnis | | 437 |
| Sachverzeichnis | | 448 |