

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 | 19 |
| 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 | 24 |
| 2 1 3 | Ergänzungsziegel..... | 25 |
| 2 1 3 1 | Eckziegel | 25 |
| 2 1 3 2 | Erkerziegel | 25 |
| 2 1 3 3 | Anschlagziegel, Leibungsziegel | 26 |
| 2 1 3 4 | Rostziegel | 26 |
| 2 1 4 | Mauerziegel für ungeschütztes Mauerwerk (U-Ziegel) | 26 |
| 2 1 4 1 | Klinker | 27 |
| 2 1 4 2 | Sichtziegel | 27 |
| 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 | 29 |
| 2 2 4 | Mörtelarten nach Verwendungszweck | 30 |
| 2 3 | Mauerkleber | 30 |
| 2 3 1 | Feuchtigkeitshärtender Einkomponenten-PUR-Klebstoff (1K-PUR-K) | 31 |
| 2 3 2 | Zweikomponenten-PUR-Klebstoff (2K-PUR-K) | 31 |
| 2 4 | Ziegelfertigteile | 32 |
| 2 4 1 | Anforderungen an Ziegelfertigteile | 32 |
| 2 4 2 | Ziegelfertigteilarten | 32 |
| 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 | Ergänzungsbauten für Mauerwerk | 37 |
| 2 7 1 | Maueranker | 37 |
| 2 7 2 | Zugbänder | 40 |
| 2 7 3 | Balkenauflager | 40 |

| | | |
|---------|--|-----------|
| 2 7 4 | Konsolen..... | 41 |
| 2 7 5 | Stürze..... | 42 |
| 2 7 6 | Rolladenkästen..... | 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, Einhängeziegel, 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 | 66 |
| 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..... | 70 |
| 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..... | 78 |
| 3 3 1 | Physikalische Grundlagen | 78 |
| 3 3 2 | Kenngrößen | 79 |
| 3 3 3 | Anforderungen | 85 |
| 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 | 89 |
| 3 3 4 4 | Trennwände aus Ziegelmauerwerk | 90 |
| 3 3 4 5 | Vorsatzschalen vor Ziegelmauerwerk..... | 90 |
| 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 | 93 |
| 3 4 | Brandschutz | 93 |
| 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 [173] | 103 |
| 4 3 | Wärmebrücken | 105 |
| 4 3 1 | Berechnung des Wärmestroms durch Wärmebrücken..... | 106 |
| 4 3 2 | Beurteilung des Kondensationsrisikos an Wärmebrücken | 107 |
| 4 4 | Luftdichtheit | 108 |
| 4 4 1 | Anforderungen an die Luft- und Winddichtheit | 108 |
| 4 4 2 | Maßnahmen zur Sicherstellung der Luft- und Winddichtheit | 109 |
| 4 4 3 | Prüfverfahren zur Bestimmung der Luftdichtheit..... | 109 |
| 4 5 | Energieeffizienz | 110 |
| 4 6 | Exemplarische Lösungen anhand von 2 Gebäudebeispielen | 111 |
| 4 6 1 | Definition von 2 Gebäudebeispielen | 111 |
| 4 6 1 1 | Geometrie..... | 111 |
| 4 6 1 2 | Technische Gebäudeausrüstung | 112 |
| 4 6 1 3 | Bauphysik der Hüllbauteile | 112 |
| 4 6 1 4 | Nutzung und Klimastandort | 114 |
| 4 6 2 | Vermeidung sommerlicher Überwärmung – Ergebnisse | 114 |
| 4 6 2 1 | Einfamilienhaus..... | 114 |
| 4 6 2 2 | Mehrfamilienhaus | 117 |
| 4 6 3 | Wärmebrückenoptimierung – Ergebnisse | 119 |
| 4 6 4 | Energiebedarf – Ergebnisse | 121 |
| 5 | Mauerwerk – ein Verbundwerkstoff..... | 127 |
| 5 1 | Beanspruchungen und Tragmodelle | 127 |
| 5 1 1 | Druckbeanspruchung | 128 |
| 5 1 1 1 | Historische Bemessungsformeln Druckfestigkeit..... | 129 |
| 5 1 2 | Druckbeanspruchungen auf Teilflächen..... | 131 |
| 5 1 3 | Scherbeanspruchung..... | 132 |
| 5 1 4 | Biegebeanspruchung | 133 |
| 5 1 5 | Zugbeanspruchung | 134 |
| 5 1 6 | Kombinierte Beanspruchungen..... | 134 |
| 5 1 6 1 | Scheibenschub | 135 |
| 5 1 6 2 | Plattenschub und Plattenbiegung | 138 |
| 5 2 | Mauerwerk als Teil der Gesamtstruktur | 140 |

| | | |
|---------|--|------------|
| 5 2 1 | Spannungsverteilungen im Mauerwerk..... | 140 |
| 5 2 2 | Zusammenwirken Wand und Decke | 141 |
| 5 2 2 1 | Wand-Decken-Knoten | 141 |
| 5 2 2 2 | Die vertikal lastabtragende Wand..... | 143 |
| 5 2 2 3 | Horizontalkraftweiterleitung Decken auf Wand..... | 144 |
| 5 3 | Materialparameter zur Beschreibung der Widerstände | 145 |
| 5 3 1 | Unter Normalkraftbeanspruchung – f_k | 145 |
| 5 3 2 | Unter Schubbeanspruchung – f_{vk} | 148 |
| 5 3 3 | Unter Biegebeanspruchung – f_{xk1} , f_{xk2} | 150 |
| 5 3 4 | Unter Zugbeanspruchung | 150 |
| 5 3 5 | Verformungseigenschaften | 151 |
| 5 3 5 1 | Feuchte und Temperatur | 152 |
| 5 3 5 2 | Arbeitslinien der Komponenten – Ziegel und Mörtel..... | 152 |
| 5 3 5 3 | Mauerwerk – Arbeitslinien unter Druckbeanspruchung | 153 |
| 5 3 5 4 | Mauerwerk – Arbeitslinie unter Horizontalbeanspruchung | 154 |
| 5 3 6 | Geklebtes Mauerwerk..... | 156 |
| 5 3 7 | Füllziegel | 158 |
| 5 3 7 1 | Verfüllziegel mit Beton..... | 159 |
| 5 3 7 2 | Planziegel mit Wärmedämmfüllung..... | 161 |
| 5 3 8 | Bewehrtes und eingefasstes Mauerwerk..... | 163 |
| 5 4 | Baustoff-, Bauteil- und Bauwerksprüfungen | 164 |
| 5 4 1 | Baustoffprüfungen | 164 |
| 5 4 1 1 | Mauerstein | 164 |
| 5 4 1 2 | Mörtel | 166 |
| 5 4 2 | Bauteilprüfungen | 167 |
| 5 4 2 1 | Druckversuche | 167 |
| 5 4 2 2 | Schub-/Scherversuche | 168 |
| 5 4 2 3 | Biegezugprüfungen | 170 |
| 5 4 2 4 | Zugversuche Mauerwerk | 171 |
| 5 4 3 | Bauwerksversuche – Großversuche | 171 |
| 5 4 3 1 | Dynamische In-situ-Untersuchungen | 172 |
| 5 4 3 2 | Shaker | 172 |
| 5 4 3 3 | Pseudodynamische Versuche | 173 |
| 5 4 4 | Untersuchungen Bestandsmauerwerk – Güteprüfung | 174 |
| 5 4 4 1 | Mauerwerksdruckfestigkeit | 175 |
| 5 4 4 2 | Komponentenfestigkeiten | 177 |
| 6 | Mauerwerksbemessung | 181 |
| 6 1 | Bemessungsgrundlagen | 182 |
| 6 1 1 | Anwendungsbereiche EC6 und EC8 | 182 |
| 6 1 2 | Gebäudeklassen OIB bzw. ÖNORM B 3806 | 183 |
| 6 1 3 | ÖNORM EN 1990 – CC-Klassen | 184 |
| 6 1 4 | ÖNORM EN 1990 – Überwachungsmaßnahmen | 185 |
| 6 1 4 1 | Überwachungsmaßnahmen bei der Planung (DSL) | 186 |
| 6 1 4 2 | Überwachungsmaßnahmen bei der Herstellung (IL) | 186 |
| 6 1 4 3 | Veränderung der Teilsicherheitsbeiwerte | 186 |
| 6 2 | Sicherheitskonzepte | 187 |
| 6 2 1 | Handwerkliche Regeln | 187 |
| 6 2 2 | Deterministisches Sicherheitskonzept | 187 |
| 6 2 3 | Semiprobabilistisches Sicherheitskonzept | 188 |
| 6 2 4 | Probabilistisches Sicherheitskonzept | 188 |
| 6 3 | Einwirkungen | 188 |
| 6 3 1 | Eigengewichtslasten | 189 |
| 6 3 2 | Nutzlasten | 191 |
| 6 3 3 | Windkräfte | 192 |
| 6 3 4 | Schneelasten | 193 |
| 6 3 5 | Erddruck | 194 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 6 3 6 | Erdbeben | 195 |
| 6 3 6 1 | Grundlagen der Nachweisverfahren..... | 196 |
| 6 3 6 2 | Quasistatische Erdbebenersatzkräfte | 200 |
| 6 3 6 3 | Erdbebenbeanspruchung nach nichtlinearen Methoden..... | 201 |
| 6 3 7 | Außergewöhnliche Einwirkungen | 202 |
| 6 3 8 | Temperatureinwirkungen..... | 203 |
| 6 3 9 | Horizontalkräfte auf Zwischenwände und Absturzsicherungen..... | 203 |
| 6 4 | Einwirkungskombinationen – Bemessungswerte | 203 |
| 6 4 1 | Teilsicherheitsbeiwerte Widerstand | 204 |
| 6 4 2 | Teilsicherheitsbeiwerte Einwirkung..... | 204 |
| 6 4 3 | Einwirkungskombinationen..... | 205 |
| 6 4 3 1 | Ständige oder vorübergehende Bemessungssituationen (Grundkombinationen) | 205 |
| 6 4 3 2 | Außergewöhnliche Bemessungssituationen | 205 |
| 6 4 3 3 | Bemessungssituationen bei Erdbebeneinwirkungen..... | 206 |
| 6 5 | Konstruktionsbedingte Vorgaben | 206 |
| 6 5 1 | Mindestwanddicken..... | 206 |
| 6 5 2 | Mindestwandfläche, Pfeiler..... | 206 |
| 6 5 3 | Mauerwerksverband | 207 |
| 6 5 4 | Mörtelfugen..... | 208 |
| 6 5 5 | Anschluss von Wänden an Decken und Dächern..... | 208 |
| 6 5 5 1 | Roste | 208 |
| 6 5 5 2 | Deckenauflager von Hohldielen..... | 209 |
| 6 5 6 | Durchbrüche, Aussparungen und Schlitz in tragenden Wänden..... | 210 |
| 6 5 6 1 | Durchbrüche..... | 211 |
| 6 5 6 2 | Vertikale Schlitzte und Aussparungen | 211 |
| 6 5 6 3 | Horizontale und schräge Schlitzte | 212 |
| 6 5 7 | Zweischalige Wände | 212 |
| 6 5 7 1 | Zweischalige Wände mit Luftsicht..... | 213 |
| 6 5 7 2 | Zweischalige Wände ohne Luftsicht | 213 |
| 6 5 8 | Konstruktionsbedingte Anforderungen bei seismischen Einwirkungen | 213 |
| 6 6 | Ermittlung der Schnittkräfte | 214 |
| 6 6 1 | Imperfektionen | 215 |
| 6 6 2 | Theorie II. Ordnung | 215 |
| 6 6 3 | Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Lastausmitte bei Wänden – ÖNORM EN 1996-1-1 [209] | 216 |
| 6 6 3 1 | Berechnung eines Rahmenknotens | 216 |
| 6 6 3 2 | Ausmitte der Bemessungslast bei nur teilweiser Deckenauflagerung | 218 |
| 6 6 4 | Berechnung der Ausmitte eines Stabilisierungskerns – ÖNORM EN 1996-1-1 [209] | 219 |
| 6 7 | Bemessung in vertikaler Richtung | 220 |
| 6 7 1 | Tragmodelle | 220 |
| 6 7 1 1 | Effektive Wanddicke | 220 |
| 6 7 1 2 | Wirksame Deckenspannweite | 221 |
| 6 7 1 3 | Knicklänge | 221 |
| 6 7 1 4 | Bedingungen für aussteifende Bauteile | 224 |
| 6 7 1 5 | Schlankheit von Mauerwerkswänden | 224 |
| 6 7 1 6 | Auf Stürze entfallende Lastanteile | 224 |
| 6 7 2 | Nachweisformate nach EUROCODE 6 | 225 |
| 6 7 2 1 | Konstruktive Regeln – ÖNORM B 1996-3 [142] | 226 |
| 6 7 2 2 | Vereinfachter Nachweis – ÖNORM EN 1996-3 [212] | 227 |
| 6 7 2 3 | Vereinfachte Berechnungsmethode – ÖNORM EN 1996-3 [212] | 227 |
| 6 7 2 4 | Nachweis unbewehrter Mauerwerkswände unter vorwiegend vertikaler Belastung – ÖNORM EN 1996-1-1 [209] | 230 |
| 6 7 3 | Teilflächenpressungen | 231 |
| 6 7 3 1 | Vereinfachte Berechnungsmethode nach ÖNORM EN 1996-3 [212] | 232 |
| 6 7 3 2 | Nachweise nach ÖNORM EN 1996-1-1 [209] | 232 |
| 6 7 4 | Kellerwände | 233 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 6 7 4 1 | Vereinfachter Nachweis für Kellerwände ÖNORM EN 1996-3 [212] | 234 |
| 6 7 4 2 | Kellerwand nach genauem Nachweisverfahren nach ÖNORM EN 1996-1-1 [209] | 235 |
| 6 8 | Bemessung in horizontaler Richtung | 237 |
| 6 8 1 | Trag- und Bauwerksmodelle | 237 |
| 6 8 1 1 | Schubbeanspruchte Aussteifungswände | 238 |
| 6 8 1 2 | Querbelastete Mauerwerkswände | 239 |
| 6 8 1 3 | Kraftangriffszentrum, Steifigkeitszentrum | 241 |
| 6 8 1 4 | Regelmäßigkeit und Torsion | 243 |
| 6 8 1 5 | Horizontalkräfte auf Aussteifungselemente – schubsteife Decken | 244 |
| 6 8 1 6 | Horizontalkräfte auf Aussteifungselemente – schubweiche Decken | 247 |
| 6 8 2 | Nachweisformate nach EUROCODE | 247 |
| 6 8 2 1 | Konstruktive Regeln Gesamtstabilität – ÖNORM B 1996-3 [142] | 248 |
| 6 8 2 2 | Konstruktive Regeln Erdbeben – ÖNORM B 1998-1 [144] | 249 |
| 6 8 2 3 | Horizontaler Bemessungswiderstand – ÖNORM EN 1996-3 [212] | 251 |
| 6 8 2 4 | Horizontaler Bemessungswiderstand – ÖNORM EN 1996-1-1 [209] | 252 |
| 6 8 2 5 | Quasistatischer Nachweis Erdbeben – ÖNORM EN 1998-1 [214] | 252 |
| 6 8 2 6 | Pushover-Verfahren Erdbeben – ÖNORM EN 1998-1 [214] | 255 |
| 6 9 | Nichttragende Wände | 261 |
| 6 9 1 | Vereinfachte Berechnungsmethode für begrenzt horizontal, aber nicht vertikal beanspruchte Wände – ÖNORM EN 1996-3 [212] | 261 |
| 6 9 2 | Vereinfachte Berechnungsmethode für gleichmäßig horizontal, aber nicht vertikal beanspruchte Wände – ÖNORM EN 1996-3 [212] | 263 |
| 6 10 | Bemessung Brand | 265 |
| 6 10 1 | Einwirkungen Brand | 265 |
| 6 10 2 | Widerstände nach ÖNORM B 1996-1-2 | 267 |
| 6 10 2 1 | Bemessungsmodell – Rechenverfahren | 267 |
| 6 10 2 2 | Tabellenverfahren | 270 |
| 6 11 | Sonderfälle der Bemessung für Bauteile aus Ziegel | 273 |
| 6 11 1 | Bemessung Ziegelfertigteile | 273 |
| 6 11 2 | Bemessung Füllziegel | 273 |
| 6 11 3 | Bemessung Hochlochziegel mit integrierter Wärmedämmung | 274 |
| 6 11 4 | Bemessung von Mauerwerk mit Mauerkleber | 274 |
| 6 11 5 | Bemessung Lehmziegel | 274 |
| 6 12 | Ziegeldecken | 276 |
| 6 13 | Stürze und Überlagen | 276 |
| 7 | Ausführung, Verarbeitung, Details | 277 |
| 7 1 | Anforderungen | 277 |
| 7 1 1 | Grundlegende Anforderungen | 277 |
| 7 1 2 | Umweltbedingungen und Baustoffwahl | 278 |
| 7 1 3 | Ausführung von Mauerwerkskonstruktionen | 281 |
| 7 1 3 1 | Dehnungsfugen | 282 |
| 7 1 3 2 | Zulässige Abweichungen | 282 |
| 7 1 3 3 | Überwachungsmaßnahmen der Bauausführung (IL) | 283 |
| 7 2 | Wandsysteme | 286 |
| 7 2 1 | Begriffe und Definitionen von Wandsystemen | 286 |
| 7 2 2 | Einschalige (monolithische) Ziegelwand mit Putz | 287 |
| 7 2 2 1 | Monolithische Außenwand mit Putzfassade | 287 |
| 7 2 2 2 | Tragende Ziegel-Innenwände | 289 |
| 7 2 2 3 | Nichttragende Ziegel-Innenwände | 290 |
| 7 2 3 | Ziegelwand mit Wärmedämmverbundsystem | 291 |
| 7 2 4 | Ziegel-Zweischalenwand – mehrschalige Ziegelwand | 292 |
| 7 2 4 1 | Ziegel-Zweischalenwand mit Luftsicht und Wärmedämmung | 293 |
| 7 2 4 2 | Ziegel-Zweischalenwand mit Kerndämmung | 294 |
| 7 2 5 | Ziegelmauerwerk mit vorgehängter hinterlüfteter Ziegelfassade | 295 |
| 7 3 | Verarbeitung von Ziegelmauerwerk | 296 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 7 3 1 | Konventionelles Mauerwerk..... | 296 |
| 7 3 1 1 | Regeln für die Vermauerung..... | 296 |
| 7 3 1 2 | Verarbeitung von Mauermörtel | 299 |
| 7 3 2 | Planziegelmauerwerk | 301 |
| 7 3 3 | Zweischalenmauerwerk | 303 |
| 7 3 4 | Vorgehängte hinterlüftete Ziegelfassaden | 305 |
| 7 3 5 | Ziegelfertigteile..... | 307 |
| 7 3 6 | Stürze und Überlagen | 308 |
| 7 3 7 | Anschlüsse | 310 |
| 7 3 7 1 | Deckenauflager, Roste | 310 |
| 7 3 7 2 | Deckenanschluss von nichttragenden Wänden..... | 311 |
| 7 3 7 3 | Bodenanschluss von nichttragenden Wänden..... | 312 |
| 7 3 7 4 | Wandanschluss von nichttragenden Wänden..... | 312 |
| 7 3 7 5 | Einbindung von tragenden Wänden | 313 |
| 7 3 8 | Aussparungen und Schlitzte | 314 |
| 7 3 9 | Befestigungstechnik – Dübelsysteme..... | 315 |
| 7 3 9 1 | Kunststoffdübel..... | 315 |
| 7 3 9 2 | Kunststoff-Rahmendübel..... | 315 |
| 7 3 9 3 | Injectiōndübel | 316 |
| 7 4 | Verarbeitung Putzsysteme | 317 |
| 7 4 1 | Mauerwerk als Putzgrund..... | 317 |
| 7 4 1 2 | Untergrundprüfung | 319 |
| 7 4 1 3 | Untergrundvorbereitungen | 320 |
| 7 4 2 | Luftdichtheit bei Ziegelmauerwerk..... | 322 |
| 7 5 | Deckensysteme – Ziegeldecken | 323 |
| 7 5 1 | Montage und technische Ausführung | 324 |
| 7 5 2 | Abtragung höhere Lasten | 326 |
| 7 5 3 | Verlegeplan | 326 |
| 7 6 | Ziegeldach..... | 327 |
| 7 7 | Ziegelboden..... | 330 |
| 7 7 1 | Ungebundene Bauweise – Splittbettverlegung | 330 |
| 7 7 2 | Gebundene Bauweise – Mörtelbettverlegung | 332 |
| 8 | Nachhaltigkeit | 341 |
| 8 1 | Einführung..... | 341 |
| 8 1 1 | Was bedeutet nachhaltiges Bauen? | 343 |
| 8 1 2 | Das Drei-Säulen-Modell | 343 |
| 8 1 3 | Der Lebenszyklusgedanke | 344 |
| 8 2 | Die ökologische Dimension der Nachhaltigkeit..... | 346 |
| 8 2 1 | Grundsätze der Bewertung..... | 347 |
| 8 2 2 | Abbildung von Umweltwirkungen mittels Indikatoren | 349 |
| 8 2 2 1 | Inputorientierte Indikatoren | 349 |
| 8 2 2 2 | Outputorientierte Indikatoren | 350 |
| 8 2 2 3 | Sonstige Umweltwirkungen | 353 |
| 8 3 | Die ökonomische Dimension: Lebenszykluskosten und Wertstabilität..... | 354 |
| 8 3 1 | Lebenszykluskosten..... | 355 |
| 8 3 2 | Wertstabilität und Wertentwicklung | 357 |
| 8 4 | Soziokulturelle Nachhaltigkeit | 358 |
| 8 5 | Rahmenbedingungen für nachhaltiges Bauen | 360 |
| 8 5 1 | Politische und rechtliche Rahmenbedingungen | 360 |
| 8 5 1 1 | Rahmenbedingungen auf europäischer Ebene | 360 |
| 8 5 1 2 | Rahmenbedingungen auf nationaler Ebene | 363 |
| 8 5 2 | Europäische Normung zum nachhaltigen Bauen | 364 |
| 8 5 2 1 | Normenreihe EN 15643-1 bis EN 15643-4 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden (2010–2012) | 364 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 8 5 2 2 | ÖNORM EN 15804:2012: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte [238] | 365 |
| 8 5 2 3 | CEN/TR 15941:2010 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Methoden für Auswahl und Verwendung von generischen Daten [126] | 367 |
| 8 5 2 4 | ÖNORM EN 15942:2011: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Kommunikationsformate zwischen Unternehmen [245] | 367 |
| 8 5 2 5 | ÖNORM EN 15978:2012: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bestimmung der Umweltleistung von Gebäuden – Berechnungsmethode [246] | 367 |
| 8 5 2 6 | ÖNORM EN 1990:2003: Eurocode. Grundlagen der Tragwerksplanung [200] | 368 |
| 8 6 | Nachhaltigkeitsbewertung von Bauprodukten und Gebäuden | 368 |
| 8 6 1 | Bewertung des Umweltverhaltens (ökologische Nachhaltigkeit) | 369 |
| 8 6 1 1 | Offenlegung des Umweltverhaltens von Bauprodukten mittels EPDs (Umweltproduktdeklarationen, Environmental Product Declarations) | 369 |
| 8 6 1 2 | Struktur der Bewertung | 372 |
| 8 6 1 3 | Beispiel einer vereinfachten vergleichenden Bewertung von Außenwänden mit unterschiedlichem Aufbau | 373 |
| 8 6 1 4 | Vergleich der Umweltwirkungen eines Einfamilienhauses in unterschiedlichen Bauweisen und Haustechnikkonzepten (HdZ-Projekt 51/2014, Kurztitel Innovative Gebäudekonzepte) | 374 |
| 8 6 2 | Bewertung der ökonomischen Qualität | 375 |
| 8 7 | Gebäudezertifizierung | 376 |
| 8 7 1 | ÖGNI/DGNB [73][47] | 377 |
| 8 7 2 | TQB—Total Quality Building [275] | 379 |
| 8 7 3 | klima:aktiv [271] | 380 |
| 8 7 4 | BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) [263] | 381 |
| 8 7 5 | LEED (Leadership in Environmental and Energy Design) [273] | 381 |
| 8 8 | Beispiel TQ-Bewertung | 382 |
| | Quellennachweis | 395 |
| | Literaturverzeichnis | 397 |
| | Sachverzeichnis | 407 |