

**DIN EN 1996-1-1**

ICS 91.010.30; 91.080.30

Ersatz für  
DIN EN 1996-1-1:2010-12**Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten –  
Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk;  
Deutsche Fassung EN 1996-1-1:2005+A1:2012**

Eurocode 6: Design of masonry structures –  
Part 1-1: General rules for reinforced and unreinforced masonry structures;  
German version EN 1996-1-1:2005+A1:2012

Eurocode 6: Calcul des ouvrages en maçonnerie –  
Partie 1-1: Règles générales pour ouvrages en maçonnerie armée et non armée;  
Version allemande EN 1996-1-1:2005+A1:2012

Gesamtumfang 118 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

**DIN EN 1996-1-1:2013-02****Nationales Vorwort**

Dieses Dokument (EN 1996-1-1:2005+A1:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 250 „Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau“ (Sekretariat: BSI, Vereinigtes Königreich) ausgearbeitet. Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist hierfür der Arbeitsausschuss NA 005-06-01 AA „Mauerwerksbau“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau) zuständig.

Diese Norm ist Bestandteil einer Reihe von Einwirkungs- und Bemessungsnormen, deren Anwendung nur im Paket sinnvoll ist. Dieser Tatsache wird durch das Leitpapier L der Kommission der Europäischen Union für die Anwendung der Eurocodes Rechnung getragen. Zur baurechtlichen Bedeutung dieser Norm wird auf aktuelle Bekanntmachungen verwiesen.

In Abhängigkeit von der Bedeutung der einzelnen Absätze wird in dieser Norm zwischen verbindlichen Regeln und Anwendungsregeln unterschieden (siehe auch 1.4). Die verbindlichen Regeln sind durch den Buchstaben P nach der Nummer des Absatzes gekennzeichnet, z. B. (1)P. Bei allen Absätzen, die nicht als verbindliche Regeln gekennzeichnet sind, handelt es sich um Anwendungsregeln.

Die Anwendung dieser Norm ist in Deutschland nur in Verbindung mit dem Nationalen Anhang vorgesehen.

**Änderungen**

Gegenüber DIN EN 1996-1-1:2010-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Regelungen zu Flachstürzen wurden hinzugefügt;
- b) Änderung 1 wurde eingearbeitet;
- c) Auflösung der Bilder wurde optimiert.

**Frühere Ausgaben**

DIN 1053: 1937x-02, 1952-12, 1962-11  
 DIN 1053-1: 1974-11, 1990-02, 1996-11  
 DIN 1053-2: 1984-07  
 DIN 1053-3: 1974-11, 1990-02  
 DIN 1053-100: 2004-08, 2006-08, 2007-09  
 DIN 4156: 1943-05  
 DIN V ENV 1996-1-1: 1996-12  
 DIN V ENV 1996-1-3: 1999-08  
 DIN EN 1996-1-1: 2006-01, 2010-12  
 DIN EN 1996-1-1 Berichtigung 1: 2009-11

EUROPÄISCHE NORM  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE

**EN 1996-1-1:2005+A1**

November 2012

ICS 91.010.30; 91.080.30

Ersatz für EN 1996-1-1:2005

Deutsche Fassung

**Eurocode 6 —  
Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten —  
Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes  
Mauerwerk**

Eurocode 6 —  
Design of masonry structures —  
Part 1-1: General rules for reinforced and unreinforced  
masonry structures

Eurocode 6 —  
Calcul des ouvrages en maçonnerie —  
Partie 1-1: Règles générales pour ouvrages en maçonnerie  
armée et non armée

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. Juni 2005 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 6. Juli 2012 vom CEN angenommen wurde.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

**Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel**

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

# Inhalt

Seite

|                                                                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort .....</b>                                                                                                             | <b>6</b>  |
| <b>Hintergrund des Eurocode-Programms .....</b>                                                                                  | <b>7</b>  |
| <b>Status und Gültigkeitsbereich der Eurocodes .....</b>                                                                         | <b>8</b>  |
| <b>Nationale Fassungen der Eurocodes .....</b>                                                                                   | <b>8</b>  |
| <b>Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (ENs und ETAs) .....</b> | <b>9</b>  |
| <b>Nationaler Anhang für EN 1996-1-1 .....</b>                                                                                   | <b>10</b> |
| <b>1 Allgemeines .....</b>                                                                                                       | <b>11</b> |
| 1.1 Anwendungsbereich .....                                                                                                      | 11        |
| 1.1.1 Anwendungsbereich des Eurocode 6 .....                                                                                     | 11        |
| 1.1.2 Anwendungsbereich von Teil 1-1 des Eurocode 6 .....                                                                        | 11        |
| 1.2 Normative Verweisungen .....                                                                                                 | 12        |
| 1.2.1 Allgemeines .....                                                                                                          | 12        |
| 1.2.2 Normen, auf die Bezug genommen wird .....                                                                                  | 12        |
| 1.3 Annahmen .....                                                                                                               | 14        |
| 1.4 Unterscheidung zwischen verbindlichen Regeln und Anwendungsregeln .....                                                      | 14        |
| 1.5 Begriffe .....                                                                                                               | 14        |
| 1.5.1 Allgemeines .....                                                                                                          | 14        |
| 1.5.2 Mauerwerk .....                                                                                                            | 14        |
| 1.5.3 Festigkeit von Mauerwerk .....                                                                                             | 14        |
| 1.5.4 Mauersteine .....                                                                                                          | 15        |
| 1.5.5 Mörtel .....                                                                                                               | 16        |
| 1.5.6 Füllbeton .....                                                                                                            | 17        |
| 1.5.7 Bewehrung .....                                                                                                            | 17        |
| 1.5.8 Ergänzungsbauteile .....                                                                                                   | 17        |
| 1.5.9 Mörtelfugen .....                                                                                                          | 18        |
| 1.5.10 Wandarten .....                                                                                                           | 18        |
| 1.5.11 Verschiedenes .....                                                                                                       | 19        |
| 1.6 Formelzeichen .....                                                                                                          | 20        |
| <b>2 Grundlagen für Entwurf, Berechnung und Bemessung .....</b>                                                                  | <b>25</b> |
| 2.1 Grundlegende Anforderungen .....                                                                                             | 25        |
| 2.1.1 Allgemeines .....                                                                                                          | 25        |
| 2.1.2 Zuverlässigkeit .....                                                                                                      | 25        |
| 2.1.3 Vorgesehene Nutzungsdauer und Dauerhaftigkeit .....                                                                        | 25        |
| 2.2 Prinzipien im Grenzzustand der Tragfähigkeit .....                                                                           | 25        |
| 2.3 Grundlegende Größen .....                                                                                                    | 25        |
| 2.3.1 Einwirkungen .....                                                                                                         | 25        |
| 2.3.2 Bemessungswerte der Einwirkungen .....                                                                                     | 25        |
| 2.3.3 Material- und Produkteigenschaften .....                                                                                   | 26        |
| 2.4 Nachweis nach der Teilsicherheitsmethode .....                                                                               | 26        |
| 2.4.1 Bemessungswerte der Materialeigenschaften .....                                                                            | 26        |
| 2.4.2 Einwirkungskombinationen .....                                                                                             | 26        |
| 2.4.3 Grenzzustand der Tragfähigkeit .....                                                                                       | 26        |
| 2.4.4 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....                                                                               | 27        |
| 2.5 Bemessung auf der Grundlage von Versuchen .....                                                                              | 27        |
| <b>3 Baustoffe .....</b>                                                                                                         | <b>28</b> |
| 3.1 Mauersteine .....                                                                                                            | 28        |
| 3.1.1 Mauersteinarten und deren Gruppierung .....                                                                                | 28        |
| 3.1.2 Eigenschaften der Mauersteine – Druckfestigkeit .....                                                                      | 29        |

|       |                                                                                                                |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2   | Mörtel .....                                                                                                   | 30 |
| 3.2.1 | Mörtelarten .....                                                                                              | 30 |
| 3.2.2 | Festlegungen zu Mauermörtel .....                                                                              | 30 |
| 3.2.3 | Mörteleigenschaften .....                                                                                      | 30 |
| 3.3   | Füllbeton .....                                                                                                | 31 |
| 3.3.1 | Allgemeines .....                                                                                              | 31 |
| 3.3.2 | Festlegungen für Füllbeton .....                                                                               | 31 |
| 3.3.3 | Füllbetoneigenschaften .....                                                                                   | 31 |
| 3.4   | Bewehrungsstahl .....                                                                                          | 32 |
| 3.4.1 | Allgemeines .....                                                                                              | 32 |
| 3.4.2 | Eigenschaften der Bewehrungsstäbe .....                                                                        | 32 |
| 3.4.3 | [AC] Eigenschaften von Lagerfugenbewehrung [AC] .....                                                          | 32 |
| 3.5   | Spannstahl .....                                                                                               | 32 |
| 3.6   | Mechanische Eigenschaften von Mauerwerk .....                                                                  | 32 |
| 3.6.1 | Charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk .....                                                          | 32 |
| 3.6.2 | Charakteristische Schubfestigkeit von Mauerwerk .....                                                          | 36 |
| 3.6.3 | [A <sub>1</sub> ] Charakteristische Schubfestigkeit der Fuge zwischen Mauerwerk und vorgefertigtem Sturz ..... | 38 |
| 3.6.4 | Charakteristische Biegefestigkeit von Mauerwerk .....                                                          | 38 |
| 3.6.5 | Charakteristische Verbundfestigkeit der Bewehrung .....                                                        | 39 |
| 3.7   | Verformungseigenschaften von Mauerwerk .....                                                                   | 40 |
| 3.7.1 | Spannungs-Dehnungs-Linie .....                                                                                 | 40 |
| 3.7.2 | Elastizitätsmodul .....                                                                                        | 41 |
| 3.7.3 | Schubmodul .....                                                                                               | 41 |
| 3.7.4 | Kriechen, Quellen oder Schwinden und Wärmedehnung .....                                                        | 42 |
| 3.8   | Ergänzungsbauteile .....                                                                                       | 42 |
| 3.8.1 | Feuchtesperrschichten .....                                                                                    | 42 |
| 3.8.2 | Maueranker .....                                                                                               | 42 |
| 3.8.3 | Zugbänder, Auflager und Konsolen .....                                                                         | 43 |
| 3.8.4 | Vorgefertigte Stürze .....                                                                                     | 43 |
| 3.8.5 | Spannstahlzubehör .....                                                                                        | 43 |
| 4     | Dauerhaftigkeit .....                                                                                          | 43 |
| 4.1   | Allgemeines .....                                                                                              | 43 |
| 4.2   | Klassifizierung der Umweltbedingungen .....                                                                    | 43 |
| 4.3   | Dauerhaftigkeit von Mauerwerk .....                                                                            | 43 |
| 4.3.1 | Mauersteine .....                                                                                              | 43 |
| 4.3.2 | Mörtel .....                                                                                                   | 43 |
| 4.3.3 | Bewehrungsstahl .....                                                                                          | 43 |
| 4.3.4 | Spannstahl .....                                                                                               | 45 |
| 4.3.5 | Spannstahlzubehör .....                                                                                        | 45 |
| 4.3.6 | Ergänzungsbauteile und Auflagerwinkel .....                                                                    | 45 |
| 4.4   | Mauerwerk im Erdreich .....                                                                                    | 46 |
| 5     | Ermittlung der Schnittkräfte .....                                                                             | 46 |
| 5.1   | Allgemeines .....                                                                                              | 46 |
| 5.2   | Tragverhalten in außergewöhnlichen Fällen (ausgenommen Erdbeben und Brand) .....                               | 47 |
| 5.3   | Imperfektionen .....                                                                                           | 47 |
| 5.4   | Theorie II. Ordnung .....                                                                                      | 47 |
| 5.5   | Schnittkraftberechnung von Bauteilen .....                                                                     | 48 |
| 5.5.1 | Vertikal beanspruchte Mauerwerkswände .....                                                                    | 48 |
| 5.5.2 | Vertikal beanspruchte Bauteile aus bewehrtem Mauerwerk .....                                                   | 53 |
| 5.5.3 | Schubbeanspruchte Aussteifungswände .....                                                                      | 56 |
| 5.5.4 | Bewehrte Mauerwerksbauteile unter Schubbeanspruchung .....                                                     | 57 |
| 5.5.5 | Querbelastete Mauerwerkswände .....                                                                            | 58 |
| 6     | Grenzzustand der Tragfähigkeit .....                                                                           | 59 |
| 6.1   | Unbewehrtes Mauerwerk unter vertikaler Belastung .....                                                         | 59 |
| 6.1.1 | Allgemeines .....                                                                                              | 59 |
| 6.1.2 | Nachweis unbewehrter Mauerwerkswände unter vorwiegend vertikaler Belastung .....                               | 59 |
| 6.1.3 | Wände mit Teilflächenlasten .....                                                                              | 62 |

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

|       |                                                                                                |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.2   | Unbewehrtes Mauerwerk unter Schubbelastung .....                                               | 65 |
| 6.3   | Unbewehrte, durch Horizontallasten auf Plattenbiegung beanspruchte Mauerwerkswände.....        | 65 |
| 6.3.1 | Allgemeines.....                                                                               | 65 |
| 6.3.2 | Wände unter Bogentragwirkung .....                                                             | 67 |
| 6.3.3 | Mauerwerkswände unter Windlast.....                                                            | 68 |
| 6.3.4 | Mauerwerkswände unter Erd- und Wasserdruck .....                                               | 68 |
| 6.3.5 | Mauerwerkswände unter horizontaler Belastung infolge außergewöhnlicher Einwirkungen....        | 68 |
| 6.4   | Unbewehrte Mauerwerkswände unter kombinierter vertikaler und horizontaler Belastung .....      | 68 |
| 6.4.1 | Allgemeines.....                                                                               | 68 |
| 6.4.2 | Verfahren unter Anwendung des $\phi$ -Faktors .....                                            | 68 |
| 6.4.3 | Verfahren unter Anwendung einer erhöhten Biegefestigkeit .....                                 | 69 |
| 6.4.4 | Verfahren unter Verwendung äquivalenter Momentenverteilungszahlen .....                        | 69 |
| 6.5   | Maueranker.....                                                                                | 69 |
| 6.6   | Bewehrte Mauerwerksbauteile unter Biegung, Biegung und Längskraft oder Längskraft.....         | 70 |
| 6.6.1 | Allgemeines .....                                                                              | 70 |
| 6.6.2 | Nachweis von bewehrten Mauerwerksbauteilen bei Biegung und/oder Normalkraft .....              | 70 |
| 6.6.3 | Zusammengesetzte bewehrte Plattenbalken .....                                                  | 73 |
| 6.6.4 | Wandscheiben.....                                                                              | 74 |
| 6.6.5 | Flachstürze .....                                                                              | 75 |
| 6.7   | Mauerwerksbauteile unter Schubbelastung .....                                                  | 76 |
| 6.7.1 | Allgemeines.....                                                                               | 76 |
| 6.7.2 | Nachweis bewehrter Mauerwerksbauteile unter horizontaler Belastung in der Ebene der Wand ..... | 77 |
| 6.7.3 | Nachweis von bewehrten Mauerwerksbalken unter Schubbelastung .....                             | 78 |
| 6.7.4 | Nachweis von Wandscheiben unter Schubbelastung .....                                           | 79 |
| 6.8   | Vorgespanntes Mauerwerk .....                                                                  | 79 |
| 6.8.1 | Allgemeines.....                                                                               | 79 |
| 6.8.2 | Nachweis von Bauteilen.....                                                                    | 80 |
| 6.9   | Eingefasstes Mauerwerk.....                                                                    | 80 |
| 6.9.1 | Allgemeines.....                                                                               | 80 |
| 6.9.2 | Nachweis von Bauteilen.....                                                                    | 81 |
| 7     | Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....                                                   | 81 |
| 7.1   | Allgemeines .....                                                                              | 81 |
| 7.2   | Unbewehrte Mauerwerkswände .....                                                               | 81 |
| 7.3   | Bewehrte Mauerwerksbauteile .....                                                              | 82 |
| 7.4   | Vorgespannte Mauerwerksbauteile .....                                                          | 82 |
| 7.5   | Eingefasste Mauerwerksbauteile .....                                                           | 82 |
| 7.6   | Wände unter Teilflächenlasten.....                                                             | 82 |
| 8     | Bauliche Durchbildung .....                                                                    | 83 |
| 8.1   | Ausbildung von Mauerwerk.....                                                                  | 83 |
| 8.1.1 | Mauerwerksbaustoffe .....                                                                      | 83 |
| 8.1.2 | Mindestwanddicken.....                                                                         | 83 |
| 8.1.3 | Mindestwandfläche.....                                                                         | 83 |
| 8.1.4 | Mauerwerksverband .....                                                                        | 83 |
| 8.1.5 | Mörtelfugen .....                                                                              | 84 |
| 8.1.6 | Auflager unter Teilflächenlasten .....                                                         | 85 |
| 8.2   | Ausbildung der Bewehrung.....                                                                  | 85 |
| 8.2.1 | Allgemeines.....                                                                               | 85 |
| 8.2.2 | Überdeckung der Bewehrung.....                                                                 | 85 |
| 8.2.3 | Mindestbewehrung .....                                                                         | 86 |
| 8.2.4 | Maße der Bewehrung .....                                                                       | 86 |
| 8.2.5 | Verankerung und Stöße .....                                                                    | 86 |
| 8.2.6 | Umschließung der Druckbewehrung.....                                                           | 89 |
| 8.2.7 | Abstand der Bewehrung .....                                                                    | 90 |
| 8.3   | Details zur Vorspannung .....                                                                  | 90 |
| 8.4   | Eingefasstes Mauerwerk.....                                                                    | 90 |
| 8.5   | Wandanschlüsse.....                                                                            | 91 |
| 8.5.1 | Anschluss von Wänden an Decken und Dächern .....                                               | 91 |

|                       |                                                                                                                               |     |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 8.5.2                 | Anschlüsse zwischen Wänden .....                                                                                              | 92  |
| 8.6                   | Schlitze und Aussparungen in Wänden .....                                                                                     | 93  |
| 8.6.1                 | Allgemeines .....                                                                                                             | 93  |
| 8.6.2                 | Vertikale Schlitze und Aussparungen .....                                                                                     | 93  |
| 8.6.3                 | Horizontale und schräge Schlitze .....                                                                                        | 94  |
| 8.7                   | Feuchtspererschichten .....                                                                                                   | 95  |
| 8.8                   | Temperatur- und Langzeitverformung .....                                                                                      | 95  |
| 9                     | Ausführung .....                                                                                                              | 96  |
| 9.1                   | Allgemeines .....                                                                                                             | 96  |
| 9.2                   | Bemessung und Konstruktion von Bauwerksteilen .....                                                                           | 96  |
| 9.3                   | Belastung von Mauerwerk .....                                                                                                 | 96  |
| Anhang A (informativ) | Berücksichtigung von Teilsicherheitsfaktoren in Bezug auf die Ausführung .....                                                | 97  |
| Anhang B (informativ) | Berechnung der Ausmitte eines Stabilisierungskerns .....                                                                      | 98  |
| Anhang C (informativ) | Ein vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Lastausmitte bei Wänden .....                                                  | 100 |
| Anhang D (informativ) | Ermittlung von $\rho_3$ und $\rho_4$ .....                                                                                    | 104 |
| Anhang E (informativ) | Biegemomentkoeffizienten $\alpha_2$ für einschalige horizontal belastete Wandscheiben mit Wanddicken $\leq 250$ mm .....      | 105 |
| Anhang F (informativ) | Beschränkung des Verhältnisses Länge bzw. Höhe zu Dicke für Wände im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....             | 110 |
| Anhang G (informativ) | Abminderungsfaktor zur Berücksichtigung von Schlankheit und Ausmitte .....                                                    | 112 |
| Anhang H (informativ) | Vergrößerungsfaktor nach 6.1.3 .....                                                                                          | 114 |
| Anhang I (informativ) | Behandlung von Querlasten auf drei- oder vierseitig gelagerte Wände bei kombinierter Scheiben- und Plattenbeanspruchung ..... | 115 |
| Anhang J (informativ) | Bewehrte Mauerwerksbauteile unter Schubbeanspruchung: Vergrößerungsfaktor $f_{vd}$ .....                                      | 116 |

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

## Vorwort

Dieses Dokument (EN 1996-1-1:2005+A1:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 250 „Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2013, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2013 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument enthält Berichtigung 1, die am 29. Juli 2009 von CEN angenommen wurde, und die Änderung 1, die am 6. Juli 2012 von CEN angenommen wurde.

Dieses Dokument ersetzt A1 EN 1996-1-1:2005 A1.

Anfang und Ende der durch die Änderung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Änderungsmarken A1 A1 angegeben.

Die Anpassungen durch die zugrundeliegende Berichtigung wurden an den entsprechenden Stellen im Text vorgenommen und sind jeweils durch Änderungsmarken AC AC angegeben.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.



## Hintergrund des Eurocode-Programms

Im Jahre 1975 beschloss die Kommission der Europäischen Gemeinschaft, für das Bauwesen ein Programm auf der Grundlage des Artikels 95 der Römischen Verträge durchzuführen. Das Ziel des Programms war die Beseitigung technischer Handelshemmnisse und die Harmonisierung technischer Normen.

Im Rahmen dieses Programms leitete die Kommission die Bearbeitung von harmonisierten technischen Regelwerken für die Tragwerksplanung von Bauwerken ein, die im ersten Schritt als Alternative zu den in den Mitgliedsländern geltenden Regeln dienen und schließlich diese ersetzen sollten.

15 Jahre lang leitete die Kommission mit Hilfe eines Steuerkomitees mit Repräsentanten der Mitgliedsländer die Entwicklung des Eurocode-Programms, das zu der ersten Eurocode-Generation in den 80er Jahren führte.

Im Jahre 1989 entschieden sich die Kommission und die Mitgliedsländer der Europäischen Union und der EFTA, die Entwicklung und Veröffentlichung der Eurocodes über eine Reihe von Mandaten an CEN zu übertragen, damit diese den Status von Europäischen Normen (EN) erhielten. Grundlage war eine Vereinbarung<sup>1)</sup> zwischen der Kommission und CEN. Dieser Schritt verknüpft die Eurocodes de facto mit den Regelungen der Ratsrichtlinien und Kommissionsentscheidungen, die die Europäischen Normen behandeln (z. B. die Ratsrichtlinie 89/106/EWG zu Bauprodukten, die Bauproduktenrichtlinie, die Ratsrichtlinien 93/37/EWG, 92/50/EWG und 89/440/EWG zur Vergabe öffentlicher Aufträge und Dienstleistungen und die entsprechenden EFTA-Richtlinien, die zur Einrichtung des Binnenmarktes eingeleitet wurden).

Das Eurocode-Programm umfasst die folgenden Normen, die in der Regel aus mehreren Teilen bestehen:

EN 1990, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

EN 1991, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke*

EN 1992, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken*

EN 1993, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten*

EN 1994, *Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton*

EN 1995, *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten*

EN 1996, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten*

EN 1997, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik*

EN 1998, *Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben*

EN 1999, *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken*

Die Europäischen Normen berücksichtigen die Zuständigkeit der Bauaufsichtsorgane der jeweiligen Mitgliedsländer bei der nationalen Festlegung sicherheitsbezogener Werte, so dass diese Werte von Land zu Land unterschiedlich sein können.

---

1) Vereinbarung zwischen der Kommission der Europäischen Gemeinschaft und dem Europäischen Komitee für Normung (CEN) zur Bearbeitung der Eurocodes für die Tragwerksplanung von Hochbauten und Ingenieurbauwerken.

## **DIN EN 1996-1-1:2013-02 EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

### **Status und Gültigkeitsbereich der Eurocodes**

Die Mitgliedsländer der EU und EFTA betrachten die Eurocodes als Bezugsdokumente für folgende Zwecke:

- als Mittel zum Nachweis der Übereinstimmung der Hoch- und Ingenieurbauten mit den wesentlichen Anforderungen der Richtlinie 89/106/EWG, besonders mit der wesentlichen Anforderung Nr 1: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit und der wesentlichen Anforderung Nr 2: Brandschutz;
- als Grundlage für die Spezifizierung von Verträgen für die Ausführung von Bauwerken und dazu erforderlichen Ingenieurleistungen;
- als Rahmenbedingung für die Erstellung harmonisierter, technischer Spezifikationen für Bauprodukte (EN und ETA).

Die Eurocodes haben, da sie sich auf Bauwerke beziehen, eine direkte Verbindung zu den Grundlagendokumenten<sup>2)</sup>, auf die in Artikel 12 der Bauproduktenrichtlinie hingewiesen wird, wenn sie auch anderer Art sind als die harmonisierten Produktnormen<sup>3)</sup>.

Daher sind technische Gesichtspunkte, die sich aus den Eurocodes ergeben, von den Technischen Komitees des CEN und den Arbeitsgruppen von EOTA, die an Produktnormen arbeiten, zu beachten, damit diese Produktnormen mit den Eurocodes kompatibel sind.

Die Eurocodes liefern allgemeine Regeln für den Entwurf, die Berechnung und Bemessung von vollständigen Tragwerken und Einzelbauteilen, die sich für die übliche Anwendung eignen und für bewährte Bauweisen und Aspekte neuartiger Anwendungen gelten. Sie enthalten keine Regelungen für ungewöhnliche Konstruktionen oder Sonderlösungen, wofür der Planer zusätzlich Experten zu Rate ziehen muss.

### **Nationale Fassungen der Eurocodes**

Die Nationale Fassung eines Eurocodes enthält den vollständigen Text des Eurocodes (einschließlich aller Anhänge), sowie von CEN veröffentlicht, möglicherweise mit einer Nationalen Titelseite und einem Nationalen Vorwort sowie einem (informativen) Nationalen Anhang.

Der Nationale Anhang darf nur Hinweise zu den Parametern enthalten, die im Eurocode für nationale Entscheidungen offen gelassen wurden. Diese national festzulegenden Parameter (NDP) gelten für die Tragwerksplanung von Hochbauten und Ingenieurbauten in dem Land, in dem sie erstellt werden. Dazu gehören:

- Zahlenwerte und/oder Klassen, wo die Eurocodes Alternativen eröffnen,
- zu verwendende Zahlenwerte, wo die Eurocodes nur Symbole angeben,

---

2) Entsprechend Artikel 3.3 der Bauproduktenrichtlinie sind die wesentlichen Angaben in Grundlagendokumenten zu konkretisieren, um damit die notwendigen Verbindungen zwischen den wesentlichen Anforderungen und den Mandaten für die Erstellung harmonisierter Europäischer Normen und Richtlinien für die europäische Zulassung selbst zu schaffen.

3) Nach Artikel 12 der Bauproduktenrichtlinie hat das Grundlagendokument

- a) die wesentliche Anforderung zu konkretisieren, indem die Begriffe und, soweit erforderlich, die technische Grundlage für Klassen und Anforderungsniveaus vereinheitlicht werden,
- b) die Methode zur Verbindung dieser Klassen oder Anforderungsniveaus mit technischen Spezifikationen anzugeben, z. B. Berechnungs- oder Prüfverfahren, Entwurfsregeln,
- c) als Bezugsdokument für die Erstellung harmonisierter Normen oder Richtlinien für Europäische Technische Zulassungen zu dienen. Die Eurocodes spielen de facto eine ähnliche Rolle für die wesentliche Anforderung Nr 1 und einen Teil der wesentlichen Anforderung Nr 2.

- landesspezifische Daten (geographische, klimatische usw.), z. B. Schneekarten;
- anzuwendende Verfahren, wenn die Eurocodes mehrere zur Wahl anbieten;

und gegebenenfalls auch:

- Entscheidungen zur Anwendung informativer Anhänge;
- Verweisungen auf ergänzende und nicht im Widerspruch stehende Informationen zur Anwendung des Eurocodes.

### **Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (ENs und ETAs)**

Es besteht die Notwendigkeit, dass die harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte und die technischen Regelungen für die Tragwerksplanung<sup>4)</sup> konsistent sind. Außerdem sollten alle Angaben zur CE-Kennzeichnung der Bauprodukte, die auf Eurocodes Bezug nehmen, klar erkennen lassen, welche national festzulegenden Parameter zugrunde liegen.

Diese Europäische Norm ist Teil von EN 1996, die die folgenden Teile umfasst:

- *Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk,*

ANMERKUNG Dieser Teil vereinigt ENV 1996-1-1 und ENV 1996-1-3.

- *Teil 1-2: Allgemeine Regeln — Tragwerksbemessung für den Brandfall,*
- *Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk,*
- *Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten.*

EN 1996-1-1 beschreibt die Prinzipien und Anforderungen an Tragkonstruktionen aus Mauerwerk hinsichtlich der Sicherheit, der Gebrauchstauglichkeit und der Dauerhaftigkeit. Ihr liegt die Methode der Grenzzustände in Verbindung mit der Teilsicherheitsmethode zu Grunde.

EN 1996-1-1 ist zusammen mit den ENs 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1997, 1998 und 1999 zur direkten Anwendung für den Entwurf, die Bemessung und die Konstruktion von neu zu errichtenden Tragwerken vorgesehen.

EN 1996-1-1 ist vorgesehen zur Anwendung durch:

- die Normenausschüsse für Entwurf, Bemessung und Konstruktion von Tragwerken und damit zusammenhängenden Produkten, Prüf- und Ausführungsnormen;
- Auftraggeber (z. B. zur Formulierung ihrer spezifischen Anforderungen an die Zuverlässigkeitsniveaus und die Dauerhaftigkeit);
- Ingenieure und Architekten und Auftragnehmer;
- betreffende Behörden.

---

4) Siehe Artikel 3.3 und Art. 12 der Bauproduktenrichtlinie ebenso wie die Abschnitte 4.2, 4.3.1, 4.3.2 und 5.2 des Grundlagendokumentes Nr. 1.

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

## **Nationaler Anhang für EN 1996-1-1**

Diese Norm enthält Symbole und einige alternative Methoden, für die national ein Wert oder eine Auswahl angegeben werden muss. Anmerkungen unter den betreffenden Abschnitten weisen darauf hin, wo national eine Auswahl vorgenommen werden muss. Die nationale Norm, die EN 1996-1-1 in dem jeweiligen Land einführt, sollte einen Nationalen Anhang aufweisen, der alle national zu bestimmenden Parameter, die für die Berechnung, Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten des Hoch- und des Ingenieurbaus, die in dem jeweiligen Land gebaut werden, notwendig sind, enthält.

Die nationale Auswahl ist in folgenden Abschnitten der EN 1996-1-1 möglich:

- 2.4.3 (1)P Grenzzustand der Tragfähigkeit;
- 2.4.4 (1) Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit;
- 3.2.2 (1) Festlegungen für Mauermörtel;
- 3.6.1.2 (1) Charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk mit Ausnahme von Mauerwerk mit Randstreifenvermörtelung;
- 3.6.2 (3), (4) und (6) Charakteristische Schubfestigkeit von Mauerwerk;
- $\boxed{A_1}$  3.6.4 (3) Charakteristische Biegefestigkeit von Mauerwerk;  $\boxed{A_1}$
- 3.7.2 (2) Elastizitätsmodul;
- 3.7.4 (2) Kriechen, Quellen oder Schwinden und Wärmedehnung;
- 4.3.3 (3) und (4) Bewehrungsstahl;
- 5.5.1.3 (3) Effektive Wanddicke;
- 6.1.2.2 (2) Schlankheit  $\lambda_c$  unter der Kriechen vernachlässigt werden kann;
- $\boxed{A_1}$  6.2 (2) Bemessungswert des Grenzwertes der Schubtragfähigkeit  $\boxed{A_1}$
- 8.1.2 (2) Mindestwanddicken;
- 8.5.2.2 (2) Zweischalige Wände mit Luftschicht  $\boxed{AC}$  und zweischalige Wände mit Vorsatzschale  $\boxed{AC}$ ;
- 8.5.2.3 (2) Zweischalige Wände ohne Luftschicht;
- 8.6.2 (1) Vertikale Schlitzte und Aussparungen;
- 8.6.3 (1) Horizontale und schräge Schlitzte.

## **1 Allgemeines**

### **1.1 Anwendungsbereich**

#### **1.1.1 Anwendungsbereich des Eurocode 6**

(1)P Der Eurocode 6 gilt für den Entwurf, die Berechnung und Bemessung von Hoch- und Ingenieurbauwerken bzw. Teilen davon, die mit unbewehrtem, bewehrtem, vorgespanntem oder eingefasstem Mauerwerk ausgeführt werden.

(2)P Der Eurocode 6 behandelt ausschließlich Anforderungen an die Tragsicherheit, die Gebrauchstauglichkeit und die Dauerhaftigkeit von Tragwerken. Andere Anforderungen, z. B. an den Wärme- und Schallschutz, werden nicht behandelt.

(3)P Die Ausführung wird nur so weit behandelt, wie dies zur Festlegung der Qualitätsanforderungen an die zu verwendenden Baustoffe und Bauteile und der Ausführungsqualität zur Erfüllung der Annahmen bei der Tragwerksplanung erforderlich ist.

(4)P Der Eurocode 6 behandelt nicht die besonderen Anforderungen an den Entwurf, die Berechnung und Bemessung für erdbebengefährdete Bauwerke. Festlegungen zu entsprechenden Anforderungen sind im Eurocode 8 enthalten; er ergänzt Eurocode 6 und ist in Einklang mit diesem.

(5)P Die für die Bemessung erforderlichen Zahlenwerte für Einwirkungen auf Hochbauten und Ingenieurbauwerke sind im Eurocode 6 nicht angegeben. Sie sind im Eurocode 1 enthalten.

#### **1.1.2 Anwendungsbereich von Teil 1-1 des Eurocode 6**

(1)P Teil 1-1 des Eurocode 6 behandelt die allgemeinen Grundlagen für den Entwurf, die Berechnung und Bemessung von Hochbauten und Ingenieurbauwerken mit unbewehrtem und bewehrtem Mauerwerk, bei dem die Bewehrung eingesetzt wird, um die Duktilität und die Festigkeit zu sicherzustellen oder die Dauerhaftigkeit zu verbessern. Die Grundlagen für den Entwurf, die Berechnung und Bemessung von vorgespanntem und von eingefasstem Mauerwerk werden hier bereitgestellt; es werden jedoch keine Anwendungsregeln angegeben. Der Teil gilt nicht für Mauerwerk, das eine Querschnittsfläche von weniger als 0,04 m<sup>2</sup> aufweist.

(2) Bei Bauwerken, die durch diese EN nicht vollständig erfasst sind, bei neuartiger Verwendung von bewährten Baustoffen, bei neuen Baustoffen oder wenn Einwirkungen und Einflüsse neuer Art aufgenommen werden müssen, dürfen die gleichen verbindlichen Regeln und Anwendungsregeln angewendet werden. Dabei kann es notwendig sein, diese zu ergänzen.

(3) Weiterhin sind im Teil 1-1 detaillierte Regeln für übliche Hochbauten angegeben. Die Anwendbarkeit dieser Details kann aus praktischen Gründen oder als Folge von Vereinfachungen beschränkt sein; ihre Anwendung und die Grenzen ihrer Anwendbarkeit sind soweit nötig im Text erläutert.

(4)P Die folgenden Gebiete werden im Teil 1-1 behandelt:

- Abschnitt 1: Allgemeines;
- Abschnitt 2: Grundlagen für Entwurf, Berechnung und Bemessung;
- Abschnitt 3: Baustoffe;
- Abschnitt 4: Dauerhaftigkeit;
- Abschnitt 5: Ermittlung der Schnittkräfte;
- Abschnitt 6: Grenzzustand der Tragfähigkeit;

# **DIN EN 1996-1-1:2013-02** **EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

- Abschnitt 7: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit;
- Abschnitt 8: Bauliche Durchbildung;
- Abschnitt 9: Ausführung.

(5)P Teil 1-1 behandelt nicht:

- den Feuerwiderstand (er wird in EN 1996-1-2 behandelt);
- besondere Gesichtspunkte bei speziellen Gebäudearten (z. B. der Einfluss von Schwingungen auf Hochhäuser);
- besondere Gesichtspunkte bei speziellen Ingenieurbauwerken (z. B. gemauerte Brücken, Talsperren, Schornsteine oder Wasserbehälter);
- besondere Gesichtspunkte bei speziellen Tragwerken (wie Bögen oder Gewölbe);
- Mauerwerk, bei dem Gips, mit oder ohne Zement, im Mörtel verwendet wird;
- Mauerwerk, bei dem die Steine nicht in regelmäßigem Verband verlegt sind (Bruchsteinmauerwerk);
- Mauerwerk, das mit Bewehrung versehen wird, die nicht aus Stahl besteht.

**AC** gestrichener Text **AC**

## **1.2 Normative Verweisungen**

### **1.2.1 Allgemeines**

(1)P Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

### **1.2.2 Normen, auf die Bezug genommen wird**

Auf nachfolgende Normen wird in EN 1996-1-1 Bezug genommen:

- EN 206-1, *Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*
- EN 771-1, *Festlegungen für Mauersteine — Teil 1: Mauerziegel*
- EN 771-2, *Festlegungen für Mauersteine — Teil 2: Kalksandsteine*
- EN 771-3, *Festlegungen für Mauersteine — Teil 3: Mauersteine aus Beton (mit dichten und porigen Zuschlägen)*
- EN 771-4, *Festlegungen für Mauersteine — Teil 4: Porenbetonsteine*
- EN 771-5, *Festlegungen für Mauersteine — Teil 5: Betonwerksteine*
- EN 771-6, *Festlegungen für Mauersteine — Teil 6: Natursteine*
- EN 772-1, *Prüfverfahren für Mauersteine — Teil 1: Bestimmung der Druckfestigkeit*

- EN 845-1, *Festlegungen für Ergänzungsbauteile für Mauerwerk — Teil 1: Anker, Zugbänder, Auflager und Konsolen*
- EN 845-2, *Festlegungen für Ergänzungsbauteile für Mauerwerk — Teil 2: Stürze*
- EN 845-3, *Festlegungen für Ergänzungsbauteile für Mauerwerk — Teil 3: Lagerfugenbewehrung aus Stahl*
- EN 846-2, *Prüfverfahren für Ergänzungsbauteile für Mauerwerk — Teil 2: Bestimmung der Verbundfestigkeit vorgefertigter Lagerfugenbewehrung*
- EN 998-1, *Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau — Teil 1: Putzmörtel*
- EN 998-2, *Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau — Teil 2: Mauermörtel*
- EN 1015-11, *Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk — Teil 11: Bestimmung der Biegezug- und Druckfestigkeit von Festmörtel*
- EN 1052-1, *Prüfverfahren für Mauerwerk — Teil 1: Bestimmung der Druckfestigkeit*
- EN 1052-2, *Prüfverfahren für Mauerwerk — Teil 2: Bestimmung der Biegezugfestigkeit*
- EN 1052-3, *Prüfverfahren für Mauerwerk — Teil 3: Bestimmung der Anfangsscherfestigkeit (Haftscherfestigkeit)*
- EN 1052-4, *Prüfverfahren für Mauerwerk — Teil 4: Bestimmung der Scherfestigkeit bei einer Feuchte-sperrschicht*
- EN 1052-5, *Prüfverfahren für Mauerwerk — Teil 5: Bestimmung der Biegehaftzugfestigkeit*
- EN 1990, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*
- EN 1991, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke*
- EN 1992, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken*
- EN 1993, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten*
- EN 1994, *Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton*
- EN 1995, *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten*
- EN 1996-2, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk*
- EN 1997, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik*
- EN 1999, *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken*
- EN 10080, *Stahl für die Bewehrung von Beton — Schweißgeeigneter Betonstahl — Allgemeines*
- prEN 10138, *Spannstähle*
- AC prEN 10348, *Stahl für die Bewehrung von Beton — Verzinkter Betonstahl* AC

AC gestrichener Text AC

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

### **1.3 Annahmen**

(1)P Die in EN 1990:2002, 1.3, aufgeführten Annahmen sind für EN 1996-1-1 anzuwenden.

### **1.4 Unterscheidung zwischen verbindlichen Regeln und Anwendungsregeln**

(1)P Die in EN 1990:2002, 1.4, angegebenen Regeln sind für EN 1996-1-1 anzuwenden.

### **1.5 Begriffe**

#### **1.5.1 Allgemeines**

(1) Für EN 1996-1-1 gelten die in EN 1990:2002, 1.5, angegebenen Begriffe.

(2) Die Bedeutung der Begriffe, die in EN 1996-1-1 verwendet werden, ist in 1.5.2 bis einschließlich 1.5.11 angegeben.

#### **1.5.2 Mauerwerk**

##### **1.5.2.1**

##### **Mauerwerk**

Gefüge aus Mauersteinen, die in einem bestimmten Verband verlegt und mit Mörtel verbunden worden sind

##### **1.5.2.2**

##### **unbewehrtes Mauerwerk**

Mauerwerk, das weniger als die statisch erforderliche Bewehrung enthält

##### **1.5.2.3**

##### **bewehrtes Mauerwerk**

Mauerwerk, das Stäbe oder Matten enthält, die in Mörtel oder Beton eingebettet sind, so dass alle Stoffkomponenten durch ihr Zusammenwirken den Tragwiderstand gegenüber den Einwirkungen bilden

##### **1.5.2.4**

##### **vorgespanntes Mauerwerk**

Mauerwerk, in das planmäßig innere Druckspannungen durch vorgespannte Bewehrung eingetragen werden

##### **1.5.2.5**

##### **eingefasstes Mauerwerk**

Mauerwerk, das mit Bauteilen aus Stahlbeton oder bewehrtem Mauerwerk als Einfassung in vertikaler und horizontaler Richtung versehen ist

##### **1.5.2.6**

##### **Mauerwerksverband**

bestimmte Anordnung von Mauersteinen in Mauerwerk in regelmäßiger Folge, um ein Zusammenwirken zu erreichen

#### **1.5.3 Festigkeit von Mauerwerk**

##### **1.5.3.1**

##### **charakteristische Festigkeit**

Festigkeitswert des Mauerwerks, der mit einer vorgeschriebenen Wahrscheinlichkeit von nur 5 % in einer hypothetisch unbegrenzten Grundgesamtheit von Versuchen unterschritten werden darf. Dieser Wert entspricht dem 5 %-Fraktile der angenommenen statistischen Verteilung der Prüfsreihe einer bestimmten Material- oder Produkteigenschaft. Unter bestimmten Umständen wird ein Nennwert als charakteristischer Wert verwendet.



### **1.5.3.2**

#### **Druckfestigkeit von Mauerwerk**

Mauerwerksfestigkeit bei Druckbeanspruchung ohne Einfluss der Verformungsbehinderung durch die Druckplatten, ohne Einfluss der Schlankheit und ausmittiger Belastung

### **1.5.3.3**

#### **Schubfestigkeit von Mauerwerk**

 Festigkeit von Mauerwerk bei Schubbeanspruchung 

### **1.5.3.4**

#### **Biegefestigkeit von Mauerwerk**

Festigkeit von Mauerwerk bei reiner Biegebeanspruchung

### **1.5.3.5**

#### **Verbundfestigkeit**

Festigkeit je Flächeneinheit zwischen Bewehrung und Beton oder Mörtel, wenn die Bewehrung durch Zug- oder Druckkräfte beansprucht wird

### **1.5.3.6**

#### **Haftfestigkeit (Adhäsion)**

durch den Mörtel entwickelt Zug- oder Scherwiderstand in der Kontaktfläche zwischen Mörtel und Mauerstein

## **1.5.4 Mauersteine**

### **1.5.4.1**

#### **Mauerstein**

vorgeformtes Element zur Verwendung im Mauerwerksbau

### **1.5.4.2**

#### **Mauersteingruppen 1, 2, 3 und 4**

Gruppenbezeichnungen für Mauersteine nach dem prozentualen Anteil und der Lage ihrer Lochungen im Mauerstein nach dem Verlegen

### **1.5.4.3**

#### **Lagerfläche**

Ober- oder Unterseite eines Mauersteins nach dem planmäßigen Verlegen

### **1.5.4.4**

#### **Mulde**

bei der Herstellung geformte Vertiefung in einer oder in beiden Lagerflächen eines Mauersteins

### **1.5.4.5**

#### **Loch**

geformter Hohlraum in einem Mauerstein, der ganz oder nur teilweise durch den Mauerstein geht

### **1.5.4.6**

#### **Griffloch**

geformtes Loch in einem Mauerstein, das es ermöglicht, den Mauerstein einfacher mit einer Hand oder beiden Händen oder einem Gerät zu fassen und anzuheben

### **1.5.4.7**

#### **Innensteg**

Material zwischen den Löchern eines Mauersteins

### **1.5.4.8**

#### **Außensteg**

Material zwischen einem Loch und der Außenfläche eines Mauersteins

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

**1.5.4.9**

**Bruttofläche**

Querschnittsfläche eines Mauersteins ohne Abzug der Flächen von Löchern, Hohlräumen und zurück-springenden Teilen

**1.5.4.10**

**Druckfestigkeit von Mauersteinen**

mittlere Druckfestigkeit einer festgelegten Anzahl von Mauersteinen (siehe EN 771-1 bis EN 771-6)

**1.5.4.11**

**normierte Druckfestigkeit von Mauersteinen**

Druckfestigkeit von Mauersteinen umgerechnet auf die Druckfestigkeit eines lufttrockenen, äquivalenten Mauersteins mit einer Breite und Höhe von je 100 mm (siehe EN 771-1 bis EN 771-6)

**1.5.5 Mörtel**

**1.5.5.1**

**Mauermörtel**

Gemisch aus einem oder mehreren anorganischen Bindemitteln, Zuschlägen, Wasser und gegebenenfalls Zusatzstoffen und/oder Zusatzmitteln für Lager-, Stoß- und Längsfugen, Fugenglattstrich und nachträgliches Verfugen

**1.5.5.2**

**Normalmauermörtel**

Mauermörtel ohne besondere Eigenschaften

**1.5.5.3**

**Dünnbettmörtel**

Mauermörtel nach Eignungsprüfung mit einem Größtkorn kleiner oder gleich einem festgelegten Wert

ANMERKUNG Siehe Anmerkung in 3.6.1.2 (2).

**1.5.5.4**

**Leichtmauermörtel**

 Mauermörtel nach Eignungsprüfung mit einer Trockenrohdichte des Festmörtels gleich oder weniger als 1 300 kg/m<sup>3</sup> nach EN 998-2 

**1.5.5.5**

**Mörtel nach Eignungsprüfung**

Mörtel, dessen Zusammensetzung und Herstellungsverfahren so ausgewählt werden, dass bestimmte Eigenschaften erreicht werden (Eignungsprüfungskonzept)

**1.5.5.6**

**Mauermörtel nach Rezept**

in vorbestimmten Mischungsverhältnissen hergestellter Mörtel, dessen Eigenschaften aus den vorgegebenen Anteilen der Bestandteile abgeleitet werden (Rezeptkonzept)

**1.5.5.7**

**Werkmauermörtel**

Mörtel, der im Werk zusammengesetzt und gemischt wird

**1.5.5.8**

**werkmäßig hergestellter Mauermörtel**

vordosierter Mauermörtel oder ein vorgemischter Kalk-Sand-Mauermörtel

**1.5.5.9**

**werkmäßig vorbereiteter Mauermörtel**

Mörtel, der aus Ausgangsstoffen besteht, die im Werk abgefüllt, zur Baustelle geliefert und dort nach Herstellerangaben und -bedingungen gemischt werden

#### **1.5.5.10**

##### **Kalk-Sand-Werk-Vormörtel**

Mörtel, der aus Ausgangsstoffen besteht, die im Werk zusammengesetzt und gemischt werden, der zur Baustelle geliefert wird, und dem dort weitere Bestandteile nach Anweisung des Werkes oder von diesem geliefert (z. B. Zement) beigelegt werden

#### **1.5.5.11**

##### **Baustellenmauermörtel**

Mörtel, der aus den einzelnen Ausgangsstoffen auf der Baustelle zusammengesetzt und gemischt wird

#### **1.5.5.12**

##### **Mörteldruckfestigkeit**

mittlere Druckfestigkeit einer festgesetzten Anzahl von Mörtelproben im Alter von 28 Tagen

### **1.5.6 Füllbeton**

#### **1.5.6.1**

##### **Füllbeton**

Beton, der zum Verfüllen von dafür vorgesehenen Zwischen- oder Hohlräumen im Mauerwerk verwendet wird

### **1.5.7 Bewehrung**

#### **1.5.7.1**

##### **Bewehrungsstahl**

Stahlbewehrung zur Verwendung im Mauerwerk

#### **1.5.7.2**

##### **Lagerfugenbewehrung**

vorgefertigte Stahlbewehrung zum Einlegen in Lagerfugen

#### **1.5.7.3**

##### **Spannstahl**

Stahldrähte, Stäbe oder Litzen zur Eintragung einer Vorspannung in Mauerwerk

### **1.5.8 Ergänzungsbauteile**

#### **1.5.8.1**

##### **Feuchtesperrschicht**

Dichtungsbahn, Mauersteine oder anderes Material, das im Mauerwerk verwendet wird, um das Aufsteigen von Wasser zu verhindern

#### **1.5.8.2**

##### **Maueranker**

Vorrichtung zur Verbindung der beiden Schalen bei zweischaligem Mauerwerk oder zur Verbindung einer Schale mit einer Skelett- oder Wandkonstruktion

#### **1.5.8.3**

##### **Zugband**

Vorrichtung zur Verbindung von Mauerwerksbauteilen mit angrenzenden Bauteilen wie Decken oder Dächer

#### **A1 1.5.8.4**

##### **Flachsturz**

Sturz, der aus einem Fertigteil und einem dieses ergänzenden Teil aus Mauerwerk besteht, der darüber liegt und mit dem Sturz im Verbund wirkt A1

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

**1.5.9 Mörtelfugen**

**1.5.9.1**

**Lagerfuge**

Mörtelschicht zwischen den Lagerflächen von Mauersteinen

**1.5.9.2**

**Stoßfuge**

Mörtelfuge senkrecht zur Lagerfuge und zur Wandoberfläche

**1.5.9.3**

**Längsfuge**

innerhalb einer Wand vertikal und parallel zur Wandoberfläche verlaufende Mörtelfuge

**1.5.9.4**

**Dünnbettfuge**

mit Dünnbettmörtel hergestellte Fuge

**1.5.9.5**

**Fugenglattstrich**

Oberflächenbearbeitung einer Mörtelfuge mit dem Fortgang der Ausführung des Mauerwerks

**1.5.9.6**

**Verfugung**

nachträgliches Verfüllen und Oberflächenbearbeitung der Mörtelfugen, bei denen die Fuge ausgekratzt oder offen gelassen worden ist

**1.5.10 Wandarten**

**1.5.10.1**

**tragende Wand**

Wand, die vorrangig dafür vorgesehen ist, neben ihrem Eigengewicht eine Verkehrslast zu tragen

**1.5.10.2**

**einschalige Wand**

Wand ohne Zwischenraum oder einer durchlaufenden senkrechten Fuge in ihrer Ebene

**1.5.10.3**

**zweischalige Wand mit Luftschicht, mit Luftschicht und Wärmedämmung oder mit Kerndämmung<sup>N1)</sup>**

Wand, die aus zwei parallelen einschaligen Wänden besteht, die durch Maueranker oder Lagerfugenbewehrung statisch wirksam miteinander verankert sind, wobei der Zwischenraum ein durchgehender Hohlraum (zweischalige Wand mit Luftschicht) oder mit nichttragendem Wärmedämmmaterial ganz (zweischalige Wand mit Kerndämmung) oder teilweise (zweischalige Wand mit Luftschicht und Wärmedämmung) verfüllt ist

ANMERKUNG Eine Wand, die aus zwei durch einen Zwischenraum getrennten Schalen besteht, wobei eine der Schalen eine Vorsatzschale ist, die keinen Beitrag zur Tragfähigkeit oder der Steifigkeit der anderen Schale leistet, kann nicht als zweischalige Wand nach dieser Definition betrachtet werden.

**1.5.10.4**

**zweischalige Wand ohne Luftschicht**

Wand, die aus zwei parallelen Schalen mit vertikaler, mit Mörtel voll ausgefüllter Fuge besteht, wobei die Schalen mit Mauerankern so verankert sind, dass beide Schalen unter Last zusammenwirken

---

<sup>N1)</sup> Nationale Fußnote: Sofern aus Gründen der Unterscheidung nicht besonders erforderlich, werden diese Wandarten im Folgenden stets als „zweischalige Wand mit Luftschicht“ bezeichnet.

**1.5.10.5****verfüllte zweischalige Wand**

Wand, die aus zwei parallelen Schalen mit einem Zwischenraum besteht, der mit Beton oder Vergussmörtel verfüllt ist, wobei die Schalen mit Mauerankern oder Lagerfugenbewehrung so verankert sind, dass beide Schalen unter Last zusammenwirken

**1.5.10.6****einschaliges Verblendmauerwerk**

eine Wand mit Verblendsteinen als Sichtmauerwerk, die mit den Hintermauersteinen im Verband gemauert sind, so dass beide Schalen unter Last zusammenwirken

**1.5.10.7****Wand mit Randstreifenvermörtelung der Lagerfugen**

Wand, bei der die Mauersteine auf zwei Mörtelstreifen verlegt werden, die auf den äußeren Rändern der Lagerflächen der Mauersteine aufgetragen werden

**1.5.10.8****zweischalige Wand mit Vorsatzschale**

zweischalige Wand mit Vorsatzschale in Sichtmauerwerk, die nicht im Verband mit dem Hintermauerwerk oder Skelett gemauert wird bzw. keinen Beitrag zu dessen Tragfähigkeit leistet

**1.5.10.9****Schubwand**

Wand, die in ihrer Ebene wirkende Querkräfte aufnimmt

**1.5.10.10****aussteifende Wand**

rechtwinklig zu einer anderen Wand stehende Wand, die dieser als Auflager zur Aufnahme von Querkraften oder zur Knickaussteifung dient und damit zur Stabilität des Gebäudes beiträgt

**1.5.10.11****nichttragende Wand**

Wand, die nicht zur Aufnahme von Lasten herangezogen wird und deren Entfernen das Tragwerk nicht nachteilig beeinflusst

**1.5.11 Verschiedenes****1.5.11.1****Schlitz**

linienförmige Querschnittsschwächung im Mauerwerk

**1.5.11.2****Aussparung**

flächige Querschnittsschwächung im Mauerwerk

**1.5.11.3****Vergussmörtel**

fließfähige Mischung aus Zement, Sand und Wasser zum Verfüllen von kleinen Löchern oder Zwischenräumen

**1.5.11.4****Bewegungsfuge**

Fuge, die freie Bewegungen in der Wandebene zulässt

**A1 1.5.11.5****Einbaulänge**

vom Hersteller des Fertigteils deklarierte Länge, die benötigt wird, um die Bewehrungsstäbe nach EN 845-2 zu verankern A1

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

## 1.6 Formelzeichen

(1) Baustoffunabhängige Formelzeichen sind in EN 1990, 1.6, angegeben.

(2) Baustoffabhängige Formelzeichen, die in EN 1996-1-1 verwendet werden, sind:

### Lateinische Buchstaben

$a_1$  Abstand vom Wandende zu dem am nächsten gelegenen Rand einer belasteten Fläche;

$\overline{A_1}$  gestrichener Text  $\langle A_1 \rangle$

$\overline{A_1} a_v$  maximales Biegemoment im Stab geteilt durch die maximale Querkraft im Stab;  $\langle A_1 \rangle$

$A$  belastete horizontale Bruttoquerschnittsfläche einer Wand;

$A_b$  belastete Fläche;

$A_{ef}$  wirksame Querschnittsfläche eines Auflagers;

$A_s$  Querschnittsfläche des Bewehrungsstahls;

$A_{sw}$  Querschnittsfläche der Schubbewehrung;

$b$  Breite eines Querschnittes;

$b_c$  Breite des Druckgurtes zwischen den Halterungen;

$b_{ef}$  mitwirkende Plattenbreite eines Plattenbalkens;

$\overline{AC} b_{ef,l}$  mitwirkende Plattenbreite eines Plattenbalkens in L-Form  $\langle AC \rangle$ ;

$\overline{AC} b_{ef,t}$  mitwirkende Plattenbreite eines Plattenbalkens in T-Form  $\langle AC \rangle$ ;

$c_{nom}$  Nennmaß der Betondeckung;

$d$  Nutzhöhe eines Querschnittes;

$d_a$  Durchbiegung eines Bogens infolge waagrecht wirkender Bemessungslast;

$d_c$  größte Querschnittsabmessung eines Kerns in Richtung der Biegung;

$e_c$  ungewollte Ausmitte;

$e_{he}$  Ausmitte am Wandkopf oder Wandfuß aus horizontalen Lasten;

$e_{hm}$  Ausmitte in Wandmitte aus horizontalen Lasten;

$e_i$  Ausmitte am Wandkopf oder Wandfuß;

$e_{init}$  Anfangsausmitte;

$e_k$  Ausmitte infolge Kriechens;

$e_m$  Ausmitte infolge Lasten;

$e_{mk}$  Ausmitte in Wandmitte;

$E$  Kurzzeit-Elastizitätsmodul als Sekantenmodul;

$\overline{AC} E_d$  Bemessungswert der auf ein bewehrtes Bauteil einwirkenden Last  $\langle AC \rangle$ ;

$E_{longterm}$  Langzeit-Elastizitätsmodul von Mauerwerk;

$E_n$  Elastizitätsmodul eines Bauteils  $n$ ;

$f_b$  normierte Druckfestigkeit eines Mauersteins;

|                                |                                                                                                                                 |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $f_{bod}$                      | Bemessungswert der Verbundfestigkeit des Bewehrungsstahls;                                                                      |
| $f_{bok}$                      | charakteristische Verbundfestigkeit;                                                                                            |
| $f_{ck}$                       | charakteristische Druckfestigkeit des Füllbetons;                                                                               |
| $f_{cvk}$                      | charakteristische Scherfestigkeit des Füllbetons;                                                                               |
| $f_d$                          | Bemessungswert der Druckfestigkeit in Lastrichtung;                                                                             |
| $f_k$                          | charakteristische Mauerwerksdruckfestigkeit;                                                                                    |
| $f_m$                          | Druckfestigkeit des Mauermörtels;                                                                                               |
| $f_{vd}$                       | Bemessungswert der Schubfestigkeit von Mauerwerk;                                                                               |
| $f_{vk}$                       | charakteristische Schubfestigkeit von Mauerwerk;                                                                                |
| $f_{vk0}$                      | charakteristische Haftscherfestigkeit von Mauerwerk ohne Auflast;                                                               |
| $\langle A_1 \rangle f_{vk0i}$ | Haftscherfestigkeit ohne Auflast in der Fuge zwischen der Oberfläche des Fertigteils und der Aufmauerung; $\langle A_1 \rangle$ |
| $f_{vlt}$                      | Grenzwert für $f_{vk}$ ;                                                                                                        |
| $f_{xd}$                       | Bemessungswert der Biegefestigkeit der entsprechenden Biegerichtung;                                                            |
| $f_{xd1}$                      | Bemessungswert der Biegefestigkeit von Mauerwerk mit der Bruchebene parallel zu den Lagerfugen;                                 |
| $f_{xd1,app}$                  | erhöhter Bemessungswert der Biegefestigkeit von Mauerwerk mit der Bruchebene parallel zu den Lagerfugen;                        |
| $f_{xk1}$                      | charakteristische Biegefestigkeit von Mauerwerk mit der Bruchebene parallel zu den Lagerfugen;                                  |
| $f_{xd2}$                      | Bemessungswert der Biegefestigkeit von Mauerwerk mit der Bruchebene senkrecht zu den Lagerfugen;                                |
| $f_{xd2,app}$                  | erhöhter Bemessungswert der Biegefestigkeit von Mauerwerk mit der Bruchebene senkrecht zu den Lagerfugen;                       |
| $f_{xk2}$                      | charakteristische Biegefestigkeit von Mauerwerk mit der Bruchebene senkrecht zu den Lagerfugen;                                 |
| $f_{yd}$                       | Bemessungsfestigkeit von Bewehrungsstahl;                                                                                       |
| $f_{yk}$                       | charakteristischer Wert der Festigkeit von Bewehrungsstahl;                                                                     |
| $F_d$                          | Bemessungswert der Druck- oder Zugtragkraft eines Mauerankers;                                                                  |
| $\langle A_1 \rangle F_{tkl}$  | vom Hersteller des Fertigteils nach EN 845-2 deklarierte charakteristische Zugtragkraft des Flachsturzes; $\langle A_1 \rangle$ |
| $g$                            | Gesamtbreite von Mörtelstreifen;                                                                                                |
| $G$                            | Schubmodul von Mauerwerk;                                                                                                       |
| $h$                            | lichte Höhe einer Wand;                                                                                                         |
| $h_i$                          | lichte Höhe einer Wand $i$ ;                                                                                                    |
| $h_{ef}$                       | Knicklänge einer Wand;                                                                                                          |
| $h_{tot}$                      | Gesamthöhe eines Tragwerkes von Oberkante Fundament, einer Wand oder eines Aussteifungskerns;                                   |

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

|            |                                                                                                                                                                               |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $h_c$      | Höhe einer Wand bis zur Lasteinleitungsebene;                                                                                                                                 |
| $I_j$      | Trägheitsmoment eines Bauteils $j$ ;                                                                                                                                          |
| $k$        | Verhältnis der Biegetragfähigkeit einer vertikal gespannten Wand zur Biegetragfähigkeit der tatsächlichen Wandfläche unter Berücksichtigung einer Einspannung an den Rändern; |
| $k_m$      | Verhältnis der Deckensteifigkeit zur Wandsteifigkeit;                                                                                                                         |
| $k_r$      | Drehsteifigkeit einer Einspannung;                                                                                                                                            |
| $K$        | Festwert, der zur Berechnung der Druckfestigkeit von Mauerwerk benötigt wird;                                                                                                 |
| $l$        | Länge einer Wand (zwischen anderen Wänden, zwischen einer Wand und einer Öffnung oder zwischen Öffnungen);                                                                    |
| $l_b$      | Verankerungslänge;                                                                                                                                                            |
| $l_c$      | Länge des überdrückten Teils der Wand;                                                                                                                                        |
| $l_{cl}$   | lichte Weite einer Öffnung;                                                                                                                                                   |
| $l_{ef}$   | effektive Stützweite eines Bauteils;                                                                                                                                          |
| $l_{efm}$  | wirksame Länge der Lastausbreitungsfläche unter einem Auflager, gemessen in Wandmitte;                                                                                        |
| $l_r$      | lichter Abstand zwischen seitlichen Festhaltungen;                                                                                                                            |
| $l_a$      | Länge oder Höhe der Wand zwischen den Auflagern eines Druckbogens;                                                                                                            |
| $M_{ad}$   | zusätzliches Bemessungsmoment;                                                                                                                                                |
| $M_d$      | Bemessungsmoment an der Aufstandsfläche eines Aussteifungskerns;                                                                                                              |
| $M_i$      | Endmoment am Knoten $i$ ;                                                                                                                                                     |
| $M_{id}$   | Bemessungswert des Biegemomentes am Kopf oder Fuß einer Wand;                                                                                                                 |
| $M_{md}$   | Bemessungswert des Biegemomentes in der Mitte der Wandhöhe;                                                                                                                   |
| $M_{Rd}$   | Bemessungswert des aufnehmbaren Momentes;                                                                                                                                     |
| $M_{Ed}$   | Bemessungswert des einwirkenden Momentes;                                                                                                                                     |
| $M_{Edu}$  | Bemessungswert des Momentes oberhalb einer Decke;                                                                                                                             |
| $M_{Edf}$  | Bemessungswert des Momentes unterhalb einer Decke;                                                                                                                            |
| $n$        | Anzahl der Geschosse;                                                                                                                                                         |
| $n_i$      | Steifigkeitsfaktor zur Beschreibung der Art der Lagerung eines Stabes;                                                                                                        |
| $n_t$      | Anzahl der Maueranker oder -verbinder je $m^2$ Wandfläche;                                                                                                                    |
| $n_{tmin}$ | Mindestanzahl der Maueranker oder -verbinder je $m^2$ Wandfläche;                                                                                                             |
| $N$        | Summe der vertikalen Einwirkungen auf ein Gebäude;                                                                                                                            |
| $N_{ad}$   | maximaler Bemessungswert des Bogenschubs je Längeneinheit der Wand;                                                                                                           |
| $N_{id}$   | Bemessungswert der vertikalen Last am Kopf oder Fuß einer Wand;                                                                                                               |
| $N_{md}$   | Bemessungswert der vertikalen Last in der Mitte der Wandhöhe;                                                                                                                 |
| $N_{Rd}$   | Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstandes einer Mauerwerkswand oder eines gemauerten Pfeilers;                                                                           |
| $N_{Rdc}$  | Bemessungswert des Tragwiderstandes einer Wand unter vertikaler Einzellast;                                                                                                   |



|                                              |                                                                                                                 |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $N_{Ed}$                                     | Bemessungswert der einwirkenden vertikalen Last;                                                                |
| $N_{Edf}$                                    | Bemessungswert der Auflagerlast aus der angeschlossenen Decke;                                                  |
| $N_{Edu}$                                    | Bemessungswert der Auflast aus darüber befindlichen Geschossen;                                                 |
| <b>AC</b> <i>gestrichener Text</i> <b>AC</b> |                                                                                                                 |
| $N_{Edc}$                                    | Bemessungswert einer Einzellast;                                                                                |
| $q_{lat,d}$                                  | Bemessungswert der Quertragfähigkeit je m <sup>2</sup> Wandfläche;                                              |
| $Q_d$                                        | Bemessungswert der Summe der Vertikallasten des Gebäudeteils, das durch den Aussteifungskern stabilisiert wird; |
| $r$                                          | Bogenstich;                                                                                                     |
| $R_e$                                        | <b>AC</b> Streckgrenze <b>AC</b> des Stahls;                                                                    |
| $s$                                          | Abstand der Schubbewehrung;                                                                                     |
| <b>AC</b> <i>gestrichener Text</i> <b>AC</b> |                                                                                                                 |
| $t$                                          | Dicke der Wand;                                                                                                 |
| $t_{ch,v}$                                   | ohne rechnerischen Nachweis zulässige Tiefe eines vertikalen Schlitzes oder einer vertikalen Aussparung;        |
| $t_{ch,h}$                                   | maximale Tiefe eines horizontalen oder schrägen Schlitzes;                                                      |
| $t_i$                                        | Dicke der Wand $i$ ;                                                                                            |
| $t_{min}$                                    | Mindestwanddicke;                                                                                               |
| $t_{ef}$                                     | wirksame Wanddicke;                                                                                             |
| $t_f$                                        | Plattendicke;                                                                                                   |
| $t_{ri}$                                     | Stegbreite $i$ ;                                                                                                |
| $V_{Ed}$                                     | Bemessungswert der einwirkenden Schublast;                                                                      |
| $V_{Rd}$                                     | Bemessungswert der Schubtragfähigkeit;                                                                          |
| <b>A1</b> $V_{Rdlt}$                         | Bemessungswert des Grenzwertes der Schubtragfähigkeit; <b>A1</b>                                                |
| $w_i$                                        | Bemessungswert der einwirkenden Gleichstreckenlast $i$ ;                                                        |
| $W_{Ed}$                                     | Bemessungswert der einwirkenden Querlast je Flächeneinheit;                                                     |
| $x$                                          | Abstand der Nulllinie;                                                                                          |
| $z$                                          | Hebelarm;                                                                                                       |
| $Z$                                          | elastisches Widerstandsmoment je Einheit der Wandlänge oder -höhe;                                              |

**Griechische Buchstaben**

|                |                                                                 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------|
| $\alpha$       | Winkel der Schubbewehrung zur Stabachse;                        |
| $\alpha_t$     | Wärmeausdehnungskoeffizient von Mauerwerk;                      |
| $\alpha_{1,2}$ | Biegemomentenkoeffizient;                                       |
| $\beta$        | Erhöhungsfaktor bei Teilflächenlasten;                          |
| $\chi$         | Vergrößerungsfaktor für die Schubtragfähigkeit bewehrter Wände; |

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

|                         |                                                                                                                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\delta$                | Formfaktor, der für die Bestimmung der normierten mittleren Druckfestigkeit der Mauersteine verwendet wird;                                       |
| $\varepsilon_{c\infty}$ | Endkriechzahl von Mauerwerk;                                                                                                                      |
| $\varepsilon_{el}$      | Elastische Dehnung von Mauerwerk;                                                                                                                 |
| $\varepsilon_{mu}$      | Grenzstauchung von Mauerwerk;                                                                                                                     |
| $\varepsilon_{sy}$      | Streckgrenze des Bewehrungsstahls;                                                                                                                |
| $\phi$                  | wirksamer Durchmesser der Stahlbewehrung;                                                                                                         |
| $\Phi_{\infty}$         | Endkriechwert von Mauerwerk;                                                                                                                      |
| $\Phi$                  | Abminderungsfaktor;                                                                                                                               |
| $\Phi_{fl}$             | Abminderungsfaktor zur Berücksichtigung der Biegezugfestigkeit;                                                                                   |
| $\Phi_1$                | Abminderungsfaktor am Wandkopf oder am Wandfuß;                                                                                                   |
| $\Phi_m$                | Abminderungsfaktor in der Mitte der Wandhöhe;                                                                                                     |
| $\gamma_M$              | Teilsicherheitsbeiwert für das Material einschließlich der Unsicherheiten für Geometrie und Modellbildung;                                        |
| $\eta$                  | Momentenabminderungsfaktor bei der Berechnung der Wandmomente zur Berücksichtigung der Steifigkeitsreduzierung im Grenzzustand der Tragfähigkeit; |
| $\lambda_x$             | Höhe der Druckzone im Balkenquerschnitt bei Anwendung des rechteckigen Spannungsblocks;                                                           |
| $\lambda_c$             | Schlankheit, bis zu der Ausmitten infolge Kriechens vernachlässigt werden können;                                                                 |
| $\mu$                   | Orthotropiekoeffizient der Biegefestigkeiten von Mauerwerk;                                                                                       |
| $\xi$                   | Vergrößerungsfaktor für die Drehsteifigkeit der Einspannung des zu berücksichtigenden Bauelements;                                                |
| $\rho_d$                | Trockenrohdichte;                                                                                                                                 |
| $\rho_n$                | Abminderungsfaktor bei der Berechnung der Knicklänge;                                                                                             |
| $\rho_t$                | Steifigkeitsfaktor bei der Berechnung der wirksamen Wanddicke;                                                                                    |
| $\sigma_d$              | Bemessungsdruckspannung;                                                                                                                          |
| $\nu$                   | Neigungswinkel des Tragwerkes zur Vertikalen.                                                                                                     |

## **2 Grundlagen für Entwurf, Berechnung und Bemessung**

### **2.1 Grundlegende Anforderungen**

#### **2.1.1 Allgemeines**

(1)P Entwurf, Berechnung und Bemessung von Mauerwerksbauten sind nach den in EN 1990 angegebenen allgemeinen Regeln auszuführen.

(2)P In diesem Abschnitt sind spezielle Festlegungen für die Anwendung für Mauerwerksbauten angegeben.

(3) Die grundlegenden Anforderungen nach EN 1990, Abschnitt 2, können für Mauerwerksbauten als erfüllt angesehen werden, wenn die folgenden Punkte erfüllt sind:

- Entwurf, Berechnung und Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit in Verbindung mit der in EN 1990 beschriebenen Teilsicherheitsmethode;
- Einwirkungen nach EN 1991;
- Kombinationsregeln nach EN 1990;
- die Prinzipien und Anwendungsregeln nach EN 1996-1-1.

#### **2.1.2 Zuverlässigkeit**

(1)P Die für Mauerwerksbauten notwendige Zuverlässigkeit ist mit Anwendung von EN 1996-1-1 bei Entwurf, Berechnung und Bemessung garantiert.

#### **2.1.3 Vorgesehene Nutzungsdauer und Dauerhaftigkeit**

(1) Im Zusammenhang mit der Dauerhaftigkeit wird auf Abschnitt 4 verwiesen.

### **2.2 Prinzipien im Grenzzustand der Tragfähigkeit**

(1)P Die Grenzzustände beziehen sich auf das Mauerwerk oder andere Materialien, die für Teile des Tragwerkes verwendet werden und für die die zutreffenden Teile von EN 1992, EN 1993, EN 1994, EN 1995 und EN 1999 anzuwenden sind.

(2)P Bei Mauerwerksbauten sind der Grenzzustand der Tragfähigkeit und der Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit für alle Aspekte des Tragwerkes einschließlich der Ergänzungsbauteile im Mauerwerk zu betrachten.

(3)P Bei Mauerwerksbauten sind alle maßgebenden Bemessungszustände einschließlich der Bauausführung zu betrachten.

### **2.3 Grundlegende Größen**

#### **2.3.1 Einwirkungen**

(1)P Die Einwirkungen sind den maßgebenden Teilen von EN 1991 zu entnehmen.

#### **2.3.2 Bemessungswerte der Einwirkungen**

**AC** (1)P **AC** Die Teilsicherheitsbeiwerte für die Einwirkungen sind EN 1990 zu entnehmen.

(2) Teilsicherheitsbeiwerte für Kriechen und Schwinden von Betonbauteilen in Mauerwerksbauten sind EN 1992-1-1 zu entnehmen.

(3) Im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit sind Zwangsverformungen als Erwartungswerte (Mittelwerte) zu verwenden.

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

**2.3.3 Material- und Produkteigenschaften**

(1) Eigenschaften von Baustoffen, Bauprodukten und Maße, die für die Bemessung verwendet werden, sollten den zutreffenden ENs, hENs oder ETAs entsprechen, sofern in EN 1996-1-1 keine anderen Angaben gemacht werden.

**2.4 Nachweis nach der Teilsicherheitsmethode**

**2.4.1 Bemessungswerte der Materialeigenschaften**

(1)P Der Bemessungswert für eine Materialeigenschaft wird durch Division der charakteristischen Größe mit dem maßgebenden Teilsicherheitsbeiwert für das Material  $\gamma_M$  erhalten.

**2.4.2 Einwirkungskombinationen**

(1)P Die Einwirkungskombinationen müssen den allgemeinen Regeln nach EN 1990 entsprechen.

ANMERKUNG 1 In Wohn- und Bürogebäuden können die Einwirkungskombinationen nach EN 1990 vereinfacht werden.

ANMERKUNG 2 In gewöhnlichen Wohnungs- und Bürogebäuden können die veränderlichen Lasten nach EN 1991-1 als gleichzeitig auf einer Decke wirkend (d. h. die gleiche Last auf allen Feldern oder keine Last, wenn dies maßgebend ist) angesehen werden. Entsprechende Abminderungsfaktoren zur Berücksichtigung der Wahrscheinlichkeit der gleichzeitigen Wirkung in allen Geschossen sind in EN 1991-1 angegeben.

**2.4.3 Grenzzustand der Tragfähigkeit**

(1)P Die maßgebenden Teilsicherheitsbeiwerte für das Material  $\gamma_M$  sind im Grenzzustand der Tragfähigkeit und in außergewöhnlichen Bemessungssituationen anzuwenden. Wenn das Tragwerk unter außergewöhnlichen Einwirkungen untersucht wird, ist die Wahrscheinlichkeit des Auftretens der außergewöhnlichen Einwirkung zu berücksichtigen.

ANMERKUNG Die Werte für  $\gamma_M$ , die in dem jeweiligen Land anzuwenden sind, können dessen Nationalem Anhang entnommen werden.

Empfohlene Werte in Klassen mit Bezug zur Ausführung (siehe ebenfalls Anhang A) nach nationaler Wahlmöglichkeit sind in der folgenden Tabelle angegeben.

| Material     |                                                                                        | $\gamma_M$                                                                               |     |     |     |     |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|              |                                                                                        | Klasse                                                                                   |     |     |     |     |
|              |                                                                                        | 1                                                                                        | 2   | 3   | 4   | 5   |
| A            | Mauerwerk aus:<br>Steinen der Kategorie I und Mörtel nach Eignungsprüfung <sup>a</sup> | 1,5                                                                                      | 1,7 | 2,0 | 2,2 | 2,5 |
| B            | Steinen der Kategorie I und Rezeptmörtel <sup>b</sup>                                  | 1,7                                                                                      | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,7 |
| C            | Steinen der Kategorie II <sup>a, b, e</sup>                                            | 2,0                                                                                      | 2,2 | 2,5 | 2,7 | 3,0 |
| D            | Verankerung von Bewehrungsstahl                                                        | 1,7                                                                                      | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,7 |
| E            | Bewehrungsstahl und Spannstahl                                                         | 1,15                                                                                     |     |     |     |     |
| F            | Ergänzungsbauteile <sup>c, d</sup>                                                     | 1,7                                                                                      | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,7 |
| G            | Stürze nach EN 845-2                                                                   | 1,5 bis 2,5                                                                              |     |     |     |     |
| <sup>a</sup> |                                                                                        | Anforderungen an Mörtel nach Eignungsprüfung sind in EN 998-2 und EN 1996-2 angegeben.   |     |     |     |     |
| <sup>b</sup> |                                                                                        | Anforderungen an Rezeptmörtel sind in EN 998-2 und EN 1996-2 angegeben.                  |     |     |     |     |
| <sup>c</sup> |                                                                                        | Deklarierte Werte sind Mittelwerte.                                                      |     |     |     |     |
| <sup>d</sup> |                                                                                        | Abdichtungen gegen Feuchtigkeit sind ebenfalls mit $\gamma_M$ abgedeckt.                 |     |     |     |     |
| <sup>e</sup> |                                                                                        | Sofern der Variationskoeffizient der Steine nach Kategorie II nicht größer als 25 % ist. |     |     |     |     |

ENDE DER ANMERKUNG

#### 2.4.4 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

(1) Sofern vereinfachte Regeln in den entsprechenden Absätzen, die den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit betreffen, angegeben werden, sind keine weitergehenden Untersuchungen von Einwirkungskombinationen gefordert. Sofern ein Teilsicherheitsbeiwert für das Material im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit benötigt wird, ist dies  $\gamma_M$ .

ANMERKUNG Der Wert für  $\gamma_M$ , der in dem jeweiligen Land anzuwenden ist, kann dessen Nationalem Anhang entnommen werden. Der empfohlene Wert für  $\gamma_M$  für alle Baustoffeigenschaften im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ist 1,0.

#### 2.5 Bemessung auf der Grundlage von Versuchen

(1) Trageigenschaften von Mauerwerk können durch Versuche bestimmt werden.

ANMERKUNG Anhang D (informativ) von EN 1990 gibt Empfehlungen für die Bemessung auf der Grundlage von Versuchen.

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

### **3 Baustoffe**

#### **3.1 Mauersteine**

##### **3.1.1 Mauersteinarten und deren Gruppierung**

(1)P Folgende Mauersteinarten dürfen verwendet werden:

- Mauerziegel nach EN 771-1;
- Kalksandsteine nach EN 771-2;
- Mauersteine aus Beton (mit dichten und porigen Zuschlägen) nach EN 771-3;
- Porenbetonsteine nach EN 771-4;
- Betonwerksteine nach EN 771-5;
- maßgerechte Natursteine nach  EN 771-6 .

(2) Es sind Mauersteine sowohl der Kategorie I als auch der Kategorie II zugelassen.

ANMERKUNG Die Definition der Kategorien I und II sind in EN 771-1 bis -6 angegeben.

(3) Um die Gleichungen und andere Zahlenwerte, wie sie in 3.6.1.2 (2), (3), (4), (5) und (6) und 3.6.1.3 angegeben sind, anwenden zu können sowie für Bezugnahmen in anderen Abschnitten, werden die Mauersteine in die Gruppen 1, 2, 3 und 4 eingeteilt.

ANMERKUNG In der Regel wird die Festlegung der Mauersteingruppe von Mauersteinen durch den Hersteller vorgenommen.

(4) Porenbetonsteine, Betonwerksteine und maßgerechte Natursteine gehören zur Gruppe 1. Die geometrischen Anforderungen für die Festlegung der Mauersteingruppe von Mauerziegeln, Kalksandsteinen und Betonsteinen sind in Tabelle 3.1 angegeben.

Tabelle 3.1 — Geometrische Anforderungen an die Gruppierung der Mauersteine

|                                                                                                                          | Steinmaterial und Grenzen der Gruppierung |                    |                                                                        |                |                                                                        |                |                                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------|
|                                                                                                                          | Gruppe 1<br>(alle Steine)                 | Steinart           | Gruppe 2                                                               |                | Gruppe 3                                                               |                | Gruppe 4                         |                |
|                                                                                                                          |                                           |                    | Vertikaler Lochanteil                                                  |                |                                                                        |                | Horizontaler Lochanteil          |                |
| Gesamtloch-<br>anteil<br>(% des Brutto-<br>volumens)                                                                     | ≤ 25                                      | Ziegel             | > 25; ≤ 55                                                             |                | ≥ 25; ≤ 70                                                             |                | > 25; ≤ 70                       |                |
|                                                                                                                          |                                           | Kalksand-<br>stein | > 25; ≤ 55                                                             |                | nicht verwendet                                                        |                | nicht verwendet                  |                |
|                                                                                                                          |                                           | Beton <sup>b</sup> | > 25; ≤ 60                                                             |                | > 25; ≤ 70                                                             |                | > 25; ≤ 50                       |                |
| Einzellochanteil<br>(% des Brutto-<br>volumens)                                                                          | ≤ 12,5                                    | Ziegel             | jedes der<br>Mehrfachlöcher ≤ 2;<br>Grifflöcher<br>insgesamt bis 12,5  |                | jedes der<br>Mehrfachlöcher ≤ 2;<br>Grifflöcher<br>insgesamt bis 12,5  |                | jedes der<br>Mehrfachlöcher ≤ 30 |                |
|                                                                                                                          |                                           | Kalksand-<br>stein | jedes der Mehr-<br>fachlöcher ≤ 15;<br>Grifflöcher<br>insgesamt bis 30 |                | nicht verwendet                                                        |                | nicht verwendet                  |                |
|                                                                                                                          |                                           | Beton <sup>b</sup> | jedes der Mehr-<br>fachlöcher ≤ 30;<br>Grifflöcher<br>insgesamt bis 30 |                | jedes der Mehr-<br>fachlöcher ≤ 30;<br>Grifflöcher<br>insgesamt bis 30 |                | jedes der<br>Mehrfachlöcher ≤ 25 |                |
| deklarerter<br>Wert der<br>Außen- und<br>Innenstegdicke<br>(mm)                                                          | keine<br>Anforde-<br>rung                 |                    | Innensteg                                                              | Außen-<br>steg | Innensteg                                                              | Außen-<br>steg | Innensteg                        | Außen-<br>steg |
|                                                                                                                          |                                           | Ziegel             | ≥ 5                                                                    | ≥ 8            | ≥ 3                                                                    | ≥ 6            | ≥ 5                              | ≥ 6            |
|                                                                                                                          |                                           | Kalksand-<br>stein | ≥ 5                                                                    | ≥ 10           | nicht verwendet                                                        |                | nicht verwendet                  |                |
|                                                                                                                          |                                           | Beton <sup>b</sup> | ≥ 15                                                                   | ≥ 18           | ≥ 15                                                                   | ≥ 15           | ≥ 20                             | ≥ 20           |
| deklarerter<br>Wert der<br>Summe der<br>Dicken der<br>Außen- und<br>Innenstege <sup>a</sup><br>(% der Gesamt-<br>breite) | keine<br>Anforde-<br>rung                 | Ziegel             | ≥ 16                                                                   |                | ≥ 12                                                                   |                | ≥ 12                             |                |
|                                                                                                                          |                                           | Kalksand-<br>stein | ≥ 20                                                                   |                | nicht verwendet                                                        |                | nicht verwendet                  |                |
|                                                                                                                          |                                           | Beton <sup>b</sup> | ≥ 18                                                                   |                | ≥ 15                                                                   |                | ≥ 45                             |                |

<sup>a</sup>

Die Summe der Stegdicken ist die Dicke der Außen- und Innenstege, horizontal gemessen und summiert in der maßgebenden Richtung. Die Prüfung ist als Einstufungsprüfung anzusehen und ist nur zu wiederholen, wenn sich prinzipielle Änderungen im Hinblick auf die für die Bemessung maßgebenden Maße der Steine ergeben haben.

<sup>b</sup>

Bei abgeschrägten oder zellenförmigen Löchern ist der Mittelwert der Stegdicke zu verwenden.

### 3.1.2 Eigenschaften der Mauersteine – Druckfestigkeit

(1)P Der Bemessung ist die normierte Druckfestigkeit  $f_b$  der Mauersteine zugrunde zu legen.

ANMERKUNG Nach der Normenreihe EN 771 ist die normierte Druckfestigkeit entweder

- durch den Hersteller zu deklarieren, oder
- nach EN 772-1, Anhang A (Umrechnung der Druckfestigkeit von Mauersteinen in die normierte Druckfestigkeit), zu errechnen.

## DIN EN 1996-1-1:2013-02 EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)

(2) AC Wenn vom Hersteller die normierte Druckfestigkeit der Mauersteine als charakteristische Festigkeit angegeben ist, sollte diese in die äquivalente mittlere Druckfestigkeit umgerechnet werden. Die Umrechnung erfolgt mit einem Faktor, der vom Variationskoeffizienten der Druckfestigkeit der Steine abhängt. AC

### 3.2 Mörtel

#### 3.2.1 Mörtelarten

(1) Mauermörtel sind entsprechend ihrer Zusammensetzung als Normalmörtel, Dünnbettmörtel oder Leichtmörtel definiert.

(2) Mauermörtel werden entsprechend der Festlegung der Zusammensetzung als Rezeptmörtel oder Mörtel nach Eignungsprüfung eingeordnet.

(3) Nach der Herstellungsart können Mauermörtel Werkmörtel (vordosiert oder vorgemischt), Baustellenmörtel oder Werk-Vormörtel sein.

(4)P Werkmörtel und werkmäßig hergestellte Mörtel müssen Mörtel nach EN 998-2 sein. Baustellenmörtel müssen Mörtel nach EN 1996-2 sein. Kalk-Sand-Werk-Vormörtel, der für Baustellenmörtel verwendet wird, muss nach EN 998-2 hergestellt und verwendet werden.

#### 3.2.2 Festlegungen zu Mauermörtel

(1) Mörtel sollten entweder nach ihrer Druckfestigkeit – bezeichnet mit dem Buchstaben M, gefolgt von der Druckfestigkeit in N/mm<sup>2</sup>, z. B. M5 – oder beim Einsatz von Rezeptmörteln nach ihrem Mischungsverhältnis, z. B. Zement : Kalk : Sand = 1 : 1 : 5 in Volumenanteilen, klassifiziert werden.

ANMERKUNG Der Nationale Anhang eines Landes darf gleichwertige Mischungsverhältnisse der Bestandteile angeben, die entsprechende M-Werte gewährleisten.

(2) Normalmauermörtel dürfen Mörtel nach Eignungsprüfung nach EN 998-2 oder Rezeptmörtel nach EN 998-2 sein.

(3) Dünnbettmörtel und Leichtmörtel sollten Mörtel nach Eignungsprüfung nach EN 998-2 sein.

#### 3.2.3 Mörtелеigenschaften

##### 3.2.3.1 Druckfestigkeit des Mauermörtels

(1)P Die Druckfestigkeit  $f_m$  des Mörtels ist nach EN 1015-11 zu bestimmen.

AC gestrichener Text AC

##### 3.2.3.2 Verbund zwischen Mauerstein und Mörtel

(1)P Der Verbund zwischen Mörtel und Mauerstein muss für die vorgesehene Verwendung ausreichend sein.

ANMERKUNG 1 Der ausreichende Verbund hängt von dem verwendeten Mörtel und den Mauersteinen, für die der Mörtel verwendet wird, ab.

ANMERKUNG 2 AC EN 1052-3 regelt die Bestimmung der Anfangsscherfestigkeit (Haftscherfestigkeit) von Mauerwerk und EN 1052-5 die Bestimmung der Biegehaftzugfestigkeit von Mauerwerk. AC



### 3.3 Füllbeton

#### 3.3.1 Allgemeines

(1)P Füllbeton muss EN 206-1 entsprechen.

(2) Füllbeton ist mit der charakteristischen Druckfestigkeit  $f_{ck}$  (Betonfestigkeitsklasse) zu bezeichnen. Sie bezieht sich auf die Zylinder-/Würfelfestigkeit im Alter von 28 Tagen nach EN 206-1.

#### 3.3.2 Festlegungen für Füllbeton

(1) Die Festigkeitsklasse nach EN 206-1 des Füllbetons sollte mindestens der Betonfestigkeitsklasse C12/15 entsprechen.

(2) Der Beton darf aufgrund von Eignungsprüfungen oder nach Rezepten festgelegt werden. Der Wassergehalt sollte so sein, dass die erforderliche Festigkeit erreicht wird und der Füllbeton eine angemessene Verarbeitbarkeit besitzt.

(3)P Die Verarbeitbarkeit des Füllbetons muss so sein, dass eine vollständige Verfüllung der Hohlräume gewährleistet ist, wenn der Beton nach EN 1996-2 eingebracht wird.

(4) Die Setzmaßklassen S3 bis S5 oder Ausbreitmaßklassen F4 bis F6 nach EN 206-1 erfüllen in den meisten Fällen die gestellten Anforderungen. In Löchern, bei denen das kleinste Maß weniger als 85 mm beträgt, **[AC]** sollte die Setzmaßklasse S5 oder die Ausbreitmaßklasse F6 **[AC]** angewendet werden. Beim Einsatz von stark fließfähigen Betonen sind Maßnahmen zur Reduzierung des daraus resultierenden großen Schwindmaßes vorzusehen.

(5) Das Größtkorn des Füllbetons sollte 20 mm nicht überschreiten. Für das Verfüllen von Hohlräumen mit einem kleinsten Maß von 100 mm oder bei einer Betonüberdeckung der Bewehrung von mindestens 25 mm sollte das Größtkorn nicht größer als 10 mm sein.

#### 3.3.3 Füllbetoneigenschaften

(1)P Die charakteristische Druck- und Scherfestigkeit des Füllbetons muss aus Versuchen an Betonprüfkörpern bestimmt werden.

ANMERKUNG Versuchsergebnisse können entweder aus Versuchen für das jeweilige Projekt oder aus einer vorhandenen Datenbasis erhalten werden.

(2) Sind keine Versuchsdaten vorhanden, sind die charakteristischen Werte für die Druckfestigkeit  $f_{ck}$  und für die Scherfestigkeit  $f_{cvk}$  für Füllbeton der Tabelle 3.2 zu entnehmen.

**Tabelle 3.2 — Charakteristische Festigkeiten des Füllbetons**

| Betonfestigkeitsklasse         | C12/15 | C16/20 | C20/25 | C25/30 oder höher |
|--------------------------------|--------|--------|--------|-------------------|
| $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )  | 12     | 16     | 20     | 25                |
| $f_{cvk}$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 0,27   | 0,33   | 0,39   | 0,45              |

## DIN EN 1996-1-1:2013-02 EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)

### 3.4 Bewehrungsstahl

#### 3.4.1 Allgemeines

(1)P Bewehrungsstahl muss entsprechend AC EN 10080 AC angegeben werden. Nichtrostender Stahl und Bewehrungsstäbe mit spezieller Beschichtung sind gesondert auszuweisen.

(2)P Die Anforderungen an die Eigenschaften des Bewehrungsstahls werden für das im erhärteten Mauerwerk oder Füllbeton eingebaute Material definiert. Eine Veränderung dieser Eigenschaften muss beim Einbau oder der Fertigung ausgeschlossen werden.

ANMERKUNG AC EN 10080 bezieht sich auf eine Streckgrenze  $R_e$ , welche die charakteristischen, minimalen und maximalen Werte auf der Grundlage einer langfristigen Qualitätssicherung der Produktion erfasst. Im Gegensatz dazu ist  $f_{yk}$  die charakteristische Streckgrenze für die erforderliche Bewehrung des Tragwerks. Es existiert keine direkte Abhängigkeit zwischen  $f_{yk}$  und  $R_e$ . Die Verfahren zur Bewertung und Prüfung der Streckgrenze nach EN 10080 bieten eine hinreichende Möglichkeit zur Bestimmung von  $f_{yk}$  AC.

(3) Bewehrungsstahl kann Baustahl oder austenitischer nichtrostender Stahl in glatter oder gerippter Form (besserer Verbund) und schweißgeeignet sein.

(4) Genauere Informationen zu den Eigenschaften der Bewehrungsstähle sind in EN 1992-1-1 enthalten.

#### 3.4.2 Eigenschaften der Bewehrungsstähle

(1)P Die charakteristische Festigkeit von Bewehrungsstäben  $f_{yk}$  muss EN 1992-1-1, Anhang C, entsprechen.

(2) Der Wärmeausdehnungskoeffizient darf mit  $12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  angenommen werden.

ANMERKUNG Der Unterschied zwischen diesem Wert und dem Wert für das umgebende Mauerwerk oder Beton kann in der Regel vernachlässigt werden.

#### 3.4.3 AC Eigenschaften von Lagerfugenbewehrung AC

(1)P A1 gestrichener Text A1 Lagerfugenbewehrung muss EN 845-3 entsprechen.

### 3.5 Spannstahl

(1)P Spannstahl muss EN 10138 oder einer Europäischen Technischen Zulassung entsprechen.

(2) Die Eigenschaften des Spannstahls sollten EN 1992-1-1 entnommen werden.

### 3.6 Mechanische Eigenschaften von Mauerwerk

#### 3.6.1 Charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk

##### 3.6.1.1 Allgemeines

(1)P Die charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk  $f_k$  ist aus Ergebnissen von Mauerwerksversuchen zu bestimmen.

ANMERKUNG Versuchsergebnisse dürfen entweder aus Versuchen für das jeweilige Projekt oder aus einer vorhandenen Datenbasis entnommen werden.

**3.6.1.2 Charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk ohne Randstreifenvermörtelung der Lagerfugen**

(1) Die charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk sollte bestimmt werden, entweder:

(i) aus Ergebnissen von Versuchen nach EN 1052-1, die entweder für das jeweilige Projekt durchgeführt werden oder die aus früher durchgeführten Versuchen, z. B. in Form einer Datenbasis, verfügbar sind, wobei die Auswertung der Versuchsergebnisse unter Verwendung der Gleichung (3.1) in Form einer Tabelle dargestellt werden sollte.

$$f_k = K f_b^\alpha f_m^\beta \quad (3.1)$$

Dabei ist

|                 |                                                                                                   |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $f_k$           | die charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk in N/mm <sup>2</sup> ;                        |
| $K$             | eine Konstante, die – sofern notwendig – nach 3.6.1.2(3) und/oder 3.6.1.2(6) zu modifizieren ist; |
| $\alpha, \beta$ | Konstanten;                                                                                       |
| $f_b$           | die normierte Mauersteindruckfestigkeit in Lastrichtung in N/mm <sup>2</sup> ;                    |
| $f_m$           | die Druckfestigkeit des Mauermörtels in N/mm <sup>2</sup> .                                       |

Die Anwendungsgrenzen der Gleichung (3.1) sollten in Bezug auf  $f_b$ ,  $f_m$ , den Variationskoeffizienten der Versuchsergebnisse und die Mauersteingruppen angegeben werden.

oder

(ii) nach (2) und (3) im Folgenden.

ANMERKUNG Die Entscheidung, welche der Vorgehensweisen nach (i) oder (ii) in dem jeweiligen Land anzuwenden ist, kann seinem Nationalen Anhang entnommen werden. Sofern (i) angewendet wird, sollten tabellierte Werte oder die Konstanten für die Gleichung (3.1) und deren Anwendungsgrenzen, vorzugsweise entsprechend der Einteilung in Tabelle 3.1, im Nationalen Anhang angegeben werden.

(2) Der Zusammenhang zwischen der charakteristischen Druckfestigkeit von Mauerwerk  $f_k$ , der normierten Druckfestigkeit der Mauersteine  $f_b$  und der Mörteldruckfestigkeit  $f_m$  kann ermittelt werden nach:

- Gleichung (3.2), für Mauerwerk mit Normalmörtel und Leichtmörtel;
- Gleichung (3.3), für Mauerwerk mit Dünnbettmörtel mit einer Lagerfugendicke von 0,5 mm bis 3 mm und Mauerziegeln der Gruppen 1 und 4, Kalksandsteinen, Betonsteinen oder Porenbetonsteinen;
- Gleichung (3.4), für Mauerwerk mit Dünnbettmörtel mit einer Lagerfugendicke von 0,5 mm bis 3 mm und Mauerziegeln der Gruppen 2 und 3.

ANMERKUNG In EN 998-2 ist keine Begrenzung der Dicke von Fugen mit Dünnbettmörtel definiert. Die Begrenzung der Lagerfugendicke auf 0,5 mm bis 3 mm soll sicherstellen, dass der Dünnbettmörtel die Anforderungsbedingungen zur Anwendung der Gleichungen (3.3) und (3.4) erfüllt. Die Mörtelfestigkeit  $f_m$  wird bei Anwendung der Gleichungen (3.3) und (3.4) nicht benötigt.

$$\boxed{\text{AC}} f_k = K f_b^{0,7} f_m^{0,3} \boxed{\text{AC}} \quad (3.2)$$

$$f_k = K f_b^{0,85} \quad (3.3)$$

$$f_k = K f_b^{0,7} \quad (3.4)$$

Dabei ist

$K$  eine Konstante nach Tabelle 3.3, die nach 3.6.1.2 (3) und/oder 3.6.1.2 (6) zu modifizieren ist, sofern zutreffend,

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

unter der Voraussetzung, dass die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- das Mauerwerk wurde in Übereinstimmung mit EN 1996-1-1, Abschnitt 8 ausgeführt;
- alle Fugen erfüllen die Anforderungen nach 8.1.5 (1) und (3), so dass die Fugen als vollständig vermörtelt angesehen werden können;
- $f_b$  darf bei der Verwendung von Normalmörtel einen Wert von 75 N/mm<sup>2</sup> nicht überschreiten;
- $f_b$  darf bei der Verwendung von Dünnbettmörtel einen Wert von 50 N/mm<sup>2</sup> nicht überschreiten;
- $f_m$  darf bei der Verwendung von Normalmörtel nicht größer als 20 N/mm<sup>2</sup> oder  $2f_b$  sein;
- $f_m$  darf bei der Verwendung von Leichtmörtel nicht größer als 10 N/mm<sup>2</sup> sein;
- die Dicke des Mauerwerks entspricht der Breite oder Länge des Mauersteins, so dass keine Mörtelfuge parallel zur Wandebene existiert;
- der Variationskoeffizient der Mauersteifestigkeit ist nicht größer als 25 %.

(3) Wenn die Einwirkung parallel zur Lagerfugenrichtung erfolgt, darf die charakteristische Druckfestigkeit ebenfalls nach den Gleichungen (3.2), (3.3) oder (3.4) bestimmt werden, wobei die normierte Druckfestigkeit der Mauersteine  $f_b$  zu verwenden ist, die aus Versuchen mit einer Lasteintragsrichtung wie im nachzuweisenden Mauerwerk durchgeführt wurden und die mit dem Formfaktor  $\delta$  nach EN 772-1 zu multiplizieren sind. Er darf nicht größer als 1,0 sein. Für Mauersteine der Gruppen 2 und 3 sollte  $K$  mit 0,5 multipliziert werden.

(4) Werden die vertikalen Löcher bei Mauerwerk aus Normalmörtel und Betonsteinen der Gruppen 2 und 3 vollständig mit Beton gefüllt, sollte der  $K$ -Wert für  $f_b$  für die Steingruppe 1 verwendet werden, wobei eine Druckfestigkeit anzusetzen ist, die dem kleineren Wert aus der Druckfestigkeit des Mauersteins und der des Füllbetons entspricht.

(5) Bei Mauerwerk mit unvermörtelten Stoßfugen dürfen die Gleichungen (3.2), (3.3) und (3.4) angewendet werden, wenn möglichen horizontalen Einwirkungen, die auftreten können oder durch das Mauerwerk zu übertragen sind, ausreichend Rechnung getragen wird. Siehe auch 3.6.2 (4).

(6) Bei Mauerwerk aus Normalmörtel und mit Mörtelfugen parallel zur Wandebene (Verbandsmauerwerk), die über die gesamte Länge der Wand oder Teile davon verlaufen, sind die  $K$ -Werte aus der Tabelle 3.3 mit dem Faktor 0,8 zu multiplizieren.

**Tabelle 3.3 —  $K$ -Werte für Mauerwerk mit Normalmörtel, Dünnbettmörtel und Leichtmörtel**

| Mauersteinart              |          | Normal-<br>mörtel | Dünnbettmörtel<br>(Lagerfugendicke<br>0,5 mm bis 3 mm ) | Leichtmörtel mit einer Trockenrohdichte von |                                           |
|----------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                            |          |                   |                                                         | $600 \leq \rho_d \leq 800 \text{ kg/m}^3$   | $800 < \rho_d \leq 1\,300 \text{ kg/m}^3$ |
| Ziegel                     | Gruppe 1 | 0,55              | 0,75                                                    | 0,30                                        | 0,40                                      |
|                            | Gruppe 2 | 0,45              | 0,70                                                    | 0,25                                        | 0,30                                      |
|                            | Gruppe 3 | 0,35              | 0,50                                                    | 0,20                                        | 0,25                                      |
|                            | Gruppe 4 | 0,35              | 0,35                                                    | 0,20                                        | 0,25                                      |
| Kalksandstein              | Gruppe 1 | 0,55              | 0,80                                                    | ‡                                           | ‡                                         |
|                            | Gruppe 2 | 0,45              | 0,65                                                    | ‡                                           | ‡                                         |
| Beton                      | Gruppe 1 | 0,55              | 0,80                                                    | 0,45                                        | 0,45                                      |
|                            | Gruppe 2 | 0,45              | 0,65                                                    | 0,45                                        | 0,45                                      |
|                            | Gruppe 3 | 0,40              | 0,50                                                    | ‡                                           | ‡                                         |
|                            | Gruppe 4 | 0,35              | ‡                                                       | ‡                                           | ‡                                         |
| Porenbeton                 | Gruppe 1 | 0,55              | 0,80                                                    | 0,45                                        | 0,45                                      |
| Betonwerkstein             | Gruppe 1 | 0,45              | 0,75                                                    | ‡                                           | ‡                                         |
| Maßgerechte<br>Natursteine | Gruppe 1 | 0,45              | ‡                                                       | ‡                                           | ‡                                         |

‡ keine Werte vorhanden, da diese Stein-Mörtel-Kombinationen nicht angewendet werden.

### 3.6.1.3 Charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk mit Randstreifenvermörtelung der Lagerfugen

(1) AC Die charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk mit Randstreifenvermörtelung der Lagerfugen darf auch nach 3.6.1.2 unter Verwendung der normierten, mittleren Druckfestigkeit  $f_b$  der Mauersteine berechnet werden, die für volle Vermörtelung (d.h. nicht durch Versuche nach EN 722-1 für Mauersteine mit Randstreifenvermörtelung bestimmt) ermittelt wird. AC Dabei sind die folgenden Voraussetzungen zu erfüllen:

- jeder Mörtelstreifen hat eine Mindestbreite von 30 mm;
- die Dicke des Mauerwerks ist gleich der Breite oder der Länge der Mauersteine, so dass keine über die gesamte Länge der Wand oder Teile davon verlaufende Mörtellängsfuge vorhanden ist;
- das Verhältnis  $g/t$  darf nicht kleiner als 0,4 sein;
- $K$  wird nach 3.6.1.2 ermittelt für  $g/t = 1,0$ ; für  $g/t = 0,4$  gilt  $0,5 \cdot K$ , Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Dabei ist

- $g$  die Gesamtbreite der Mörtelstreifen;
- $t$  die Dicke der Mauerwerkswand.

(2) AC Die charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk bei Randstreifenvermörtelung der Lagerfugen darf nach 3.6.1.2 berechnet werden, wenn die in den Gleichungen verwendete normierte mittlere Druckfestigkeit  $f_b$  der Mauersteine durch Versuche nach EN 722-1 für Mauersteine mit Randstreifenvermörtelung bestimmt wird. AC

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

**3.6.2 Charakteristische Schubfestigkeit von Mauerwerk**

(1)P Die charakteristische Schubfestigkeit  $f_{vk}$  von Mauerwerk ist aus Ergebnissen von Versuchen an Mauerwerk zu bestimmen.

ANMERKUNG Versuchsergebnisse dürfen entweder aus Versuchen für das jeweilige Projekt oder aus einer vorhandenen Datenbasis entnommen werden.

(2) Die charakteristische Anfangsscherfestigkeit (Haftscherfestigkeit)  $f_{vk0}$  von Mauerwerk sollte aus Versuchen nach EN 1052-3 oder EN 1052-4 ermittelt werden.

(3) Die charakteristische Schubfestigkeit  $f_{vk}$  von Mauerwerk mit Normalmörtel nach 3.2.2 (2), oder Dünnbettmörtel mit einer Fugendicke von 0,5 mm bis 3,0 mm nach 3.2.2 (3), oder Leichtmörtel nach 3.2.2 (4) darf aus Gleichung (3.5) ermittelt werden, wenn alle Fugen die Anforderungen nach 8.1.5 erfüllen und als vollständig vermörtelt angesehen werden können.

$$f_{vk} = f_{vk0} + 0,4 \sigma_d \quad (3.5)$$

jedoch nicht größer als  $0,065 f_b$  bzw.  $f_{vlt}$ .

Dabei ist

- $f_{vk0}$  die charakteristische Haftscherfestigkeit ohne Auflast;
- $f_{vlt}$  der Grenzwert von  $f_{vk}$ ;
- $\sigma_d$  die Bemessungsdruckspannung rechtwinklig zur Schubkraft in der betrachteten Querschnittsebene des Bauteils unter der entsprechenden Lastkombination als Mittelwert der Vertikalspannungen im überdrückten Bereich, der den Schubwiderstand sicherstellt.
- $f_b$  die normierte Druckfestigkeit der Mauersteine nach 3.1.2.1 in Lastrichtung, d. h. bei Belastung der Prüfkörper senkrecht zur Lagerfuge.

ANMERKUNG Die Festlegung, ob  $0,065 f_b$  oder  $f_{vlt}$  in einem Land anzuwenden ist, und die Größe oder der Funktionsverlauf von  $f_{vlt}$  sind im Nationalen Anhang eines jeden Landes zu regeln.

(4) Die charakteristische Schubfestigkeit  $f_{vk}$  von Mauerwerk mit Normalmörtel nach 3.2.2(2), oder Dünnbettmörtel nach 3.2.2(3) mit einer Lagerfugendicke von 0,5 mm bis 3,0 mm, oder Leichtmörtel nach 3.2.2(4) und unvermörtelten Stoßfugen jedoch mit knirsch gestoßenen Stirnflächen der Mauersteine darf aus Gleichung (3.6) ermittelt werden.

$$f_{vk} = 0,5 f_{vk0} + 0,4 \sigma_d \quad (3.6)$$

jedoch nicht größer als  $0,045 f_b$  oder  $f_{vlt}$

Dabei ist

$f_{vk0}$ ,  $f_{vlt}$ ,  $\sigma_d$  und  $f_b$  wie in (3) definiert.

ANMERKUNG Die Festlegung, ob  $0,045 f_b$  oder  $f_{vlt}$  in einem Land anzuwenden ist, und die Größe oder der Funktionsverlauf von  $f_{vlt}$  sind im Nationalen Anhang eines jeden Landes zu regeln.

(5) Die charakteristische Schubfestigkeit  $f_{vk}$  von Mauerwerk mit Randstreifenvermörtelung der Lagerfugen in zwei oder mehr gleich breiten Streifen aus Normalmörtel von mindestens 30 mm Breite, wobei mindestens zwei Streifen an den Rändern der Mauersteine sein müssen, darf aus Gleichung (3.7) ermittelt werden.

$$f_{vk} = \frac{g}{t} f_{vk0} + 0,4 \sigma_d \quad (3.7)$$

aber nicht größer als der aus (4) ermittelte Wert.

Dabei ist

$f_{vk}$ ,  $\sigma_d$  und  $f_b$  wie unter (3) definiert;

$g$  die Gesamtbreite der Mörtelstreifen;

$t$  die Dicke der Mauerwerkswand.

(6) Die  $\overline{A_1}$  charakteristische  $\overline{A_1}$  Haftscherfestigkeit  $f_{vk0}$  darf dabei wie folgt ermittelt werden, entweder:

— durch Auswertung einer Datenbank aus Versuchsergebnissen von Haftscheruntersuchungen von Mauerwerk

oder

— aus der Tabelle 3.4, unter der Voraussetzung, dass der verwendete Normalmörtel nach EN 1996-2 keine Zusatzmittel oder Zusatzstoffe beinhaltet.

ANMERKUNG Die Festlegung, welche der beiden o. g. Methoden in dem jeweiligen Land anzuwenden ist, kann seinem Nationalen Anhang entnommen werden. Wenn sich ein Land entscheidet, seine  $f_{vk0}$ -Werte über die Auswertung einer Datenbank zu bestimmen, sind die Werte im Nationalen Anhang anzugeben.

(7) Der vertikale Schubwiderstand des Anschlusses von zwei Wänden kann durch entsprechende Versuche für ein spezielles Projekt oder die Auswertung einer Datenbank ermittelt werden. Liegen keine Versuchsergebnisse vor, darf der charakteristische Schubwiderstand dem Wert von  $f_{vk0}$  gleichgesetzt werden. Dabei ist  $f_{vk0}$  die Schubfestigkeit ohne Auflast nach 3.6.2 (2) und (6), wenn die Verbindung der Wände nach 8.5.2.1 ausgeführt wird.

**Tabelle 3.4 — Werte für die Anfangsscherfestigkeit (Haftscherfestigkeit)  $f_{vk0}$  von Mauerwerk**

| Mauersteinart                              | $f_{vk0}$ (N/mm <sup>2</sup> )           |      |                                                    |              |
|--------------------------------------------|------------------------------------------|------|----------------------------------------------------|--------------|
|                                            | Normalmörtel mit einer Festigkeitsklasse |      | Dünnbettmörtel (Lagerfugendicke 0,5 mm und ≤ 3 mm) | Leichtmörtel |
| Ziegel                                     | M10 – M20                                | 0,30 | 0,30                                               | 0,15         |
|                                            | M2,5 – M9                                | 0,20 |                                                    |              |
|                                            | M1 – M2                                  | 0,10 |                                                    |              |
| Kalksandstein                              | M10 – M20                                | 0,20 | 0,40                                               | 0,15         |
|                                            | M2,5 – M9                                | 0,15 |                                                    |              |
|                                            | M1 – M2                                  | 0,10 |                                                    |              |
| Beton                                      | M10 – M20                                | 0,20 | 0,30                                               | 0,15         |
| Porenbeton                                 | M2,5 – M9                                | 0,15 |                                                    |              |
| Betonwerkstein und maßgerechter Naturstein | M1 – M2                                  | 0,10 |                                                    |              |

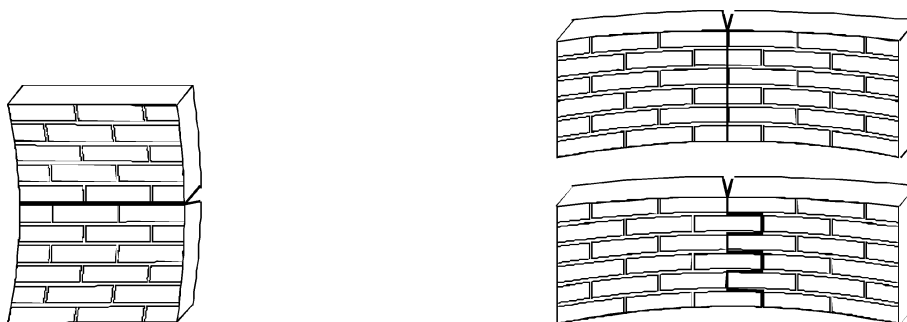
**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

### 3.6.3 Charakteristische Schubfestigkeit der Fuge zwischen Mauerwerk und vorgefertigtem Sturz

(1) Die charakteristische Haftscherfestigkeit der Fuge zwischen dem Mauerwerk und der Oberfläche des Fertigteils eines Flachsturzes,  $f_{vk0i}$ , wird vom Hersteller in der Deklaration angegeben. 

### 3.6.4 Charakteristische Biegefestigkeit von Mauerwerk

(1) Bei der Plattenbiegung ist  $f_{xk1}$  als Biegefestigkeit mit einer Bruchebene parallel zu den Lagerfugen und  $f_{xk2}$  als Biegefestigkeit mit einer Bruchebene senkrecht zu den Lagerfugen definiert (siehe Bild 3.1).



a) Bruchebene parallel zu den Lagerfugen,  $f_{xk1}$

b) Bruchebene senkrecht zu den Lagerfugen,  $f_{xk2}$

**Bild 3.1 — Bruchebenen bei Biegebeanspruchung von Mauerwerk**

(2)P Die charakteristischen Biegefestigkeiten  $f_{xk1}$  und  $f_{xk2}$  von Mauerwerk sind aus Ergebnissen von Mauerwerksversuchen zu bestimmen.

ANMERKUNG Versuchsergebnisse dürfen entweder aus Versuchen für das jeweilige Projekt oder aus einer vorhandenen Datenbank entnommen werden.

(3) Die charakteristische Biegefestigkeit von Mauerwerk darf aus Versuchen nach EN 1052-2 oder durch Auswertung von Versuchsergebnissen zur Biegefestigkeit und entsprechenden Stein-Mörtel-Kombinationen bestimmt werden.

ANMERKUNG 1 Werte für  $f_{xk1}$  und  $f_{xk2}$  sind im Nationalen Anhang eines jeden Landes zu finden.

ANMERKUNG 2 Liegen keine Versuchsergebnisse für die Biegefestigkeiten von Mauerwerk mit Normalmörtel, Dünnbettmörtel oder Leichtmörtel vor, dürfen die Werte aus den Tabellen dieser Anmerkung entnommen werden, wenn der Dünnbettmörtel und der Leichtmörtel mindestens der Klasse M5 entsprechen.

ANMERKUNG 3 Bei Porenbetonmauerwerk mit Dünnbettmörtel ergeben sich die Werte für  $f_{xk1}$  und  $f_{xk2}$  aus den Tabellen dieser Anmerkung oder lassen sich aus den folgenden Gleichungen errechnen:

$$f_{xk1} = 0,035 f_b, \text{ mit und ohne Stoßfugenvermörtelung;}$$

$$f_{xk2} = 0,035 f_b, \text{ mit Stoßfugenvermörtelung oder } 0,025 f_b, \text{ ohne Stoßfugenvermörtelung.}$$



Werte für  $f_{xk1}$ , Bruchebene parallel zu den Lagerfugen

| Mauersteine             | $f_{xk1}$ (N/mm <sup>2</sup> ) |                                |                 |                 |
|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|
|                         | Normalmörtel                   |                                | Dünnbettmörtel  | Leichtmörtel    |
|                         | $f_m < 5$ N/mm <sup>2</sup>    | $f_m \geq 5$ N/mm <sup>2</sup> |                 |                 |
| Ziegel                  | 0,10                           | 0,10                           | 0,15            | 0,10            |
| Kalksandstein           | 0,05                           | 0,10                           | 0,20            | nicht verwendet |
| Betonstein              | 0,05                           | 0,10                           | 0,20            | nicht verwendet |
| Porenbetonstein         | 0,05                           | 0,10                           | 0,15            | 0,10            |
| Betonwerkstein          | 0,05                           | 0,10                           | nicht verwendet | nicht verwendet |
| Maßgerechter Naturstein | 0,05                           | 0,10                           | 0,15            | nicht verwendet |

Werte für  $f_{xk2}$ , Bruchebene senkrecht zu den Lagerfugen

| Mauersteine             |                                     | $f_{xk2}$ (N/mm <sup>2</sup> ) |                                |                 |                 |
|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|
|                         |                                     | Normalmörtel                   |                                | Dünnbettmörtel  | Leichtmörtel    |
|                         |                                     | $f_m < 5$ N/mm <sup>2</sup>    | $f_m \geq 5$ N/mm <sup>2</sup> |                 |                 |
| Ziegel                  |                                     | 0,20                           | 0,40                           | 0,15            | 0,10            |
| Kalksandstein           |                                     | 0,20                           | 0,40                           | 0,30            | nicht verwendet |
| Betonstein              |                                     | 0,20                           | 0,40                           | 0,30            | nicht verwendet |
| Porenbetonstein         | $\rho_d < 400$ kg/m <sup>3</sup>    | 0,20                           | 0,20                           | 0,20            | 0,15            |
|                         | $\rho_d \geq 400$ kg/m <sup>3</sup> | 0,20                           | 0,40                           | 0,30            | 0,15            |
| Betonwerkstein          |                                     | 0,20                           | 0,40                           | nicht verwendet | nicht verwendet |
| Maßgerechter Naturstein |                                     | 0,20                           | 0,40                           | 0,15            | nicht verwendet |

ANMERKUNG 4  $f_{xk2}$  darf nicht größer als die Biegefestigkeit des Mauersteins sein.

ENDE DER ANMERKUNGEN

### 3.6.5 Charakteristische Verbundfestigkeit der Bewehrung

(1)P Die charakteristische Verbundfestigkeit der Fugenbewehrung in Mörtel oder Beton ist aus Ergebnissen von Versuchen zu bestimmen.

ANMERKUNG Versuchsergebnisse dürfen entweder aus Versuchen für das jeweilige Projekt oder aus einer vorhandenen Datenbank entnommen werden.

(2) Die charakteristische Verbundfestigkeit der Bewehrung kann durch Auswertung von Versuchsergebnissen bestimmt werden.

(3) Liegen für die Bewehrung in Betonquerschnitten mit Maßen größer oder gleich 150 mm keine Versuchsergebnisse vor oder ist der die Bewehrung umgebende Füllbeton von Mauersteinen umschlossen, ist die charakteristische Verbundfestigkeit  $f_{bok}$  in Tabelle 3.5 angegeben.

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

(4) Liegen für die Bewehrung in Betonquerschnitten mit Maßen kleiner als 150 mm keine Versuchsergebnisse vor oder ist der die Bewehrung umgebende Füllbeton nicht von Mauersteinen umschlossen, ist die charakteristische Verbundfestigkeit  $f_{bok}$  in Tabelle 3.6 angegeben.

(5) Für vorgefertigte Lagerfugenbewehrung sollte die charakteristische Verbundfestigkeit durch Versuche nach EN 846-2 ermittelt werden oder nur die Verbundfestigkeit der Längsstäbe in Ansatz gebracht werden.

**Tabelle 3.5 — Charakteristische Verbundfestigkeit der Bewehrung im Füllbeton, umschlossen von Mauersteinen**

| Betondruckfestigkeitsklasse                                                    | C12/15 | C16/20 | C20/25 | C25/30 oder höher |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|-------------------|
| $f_{bok}$ für glatte Baustähle (N/mm <sup>2</sup> )                            | 1,3    | 1,5    | 1,6    | 1,8               |
| $f_{bok}$ für gerippte Baustähle und nichtrostende Stähle (N/mm <sup>2</sup> ) | 2,4    | 3,0    | 3,4    | 4,1               |

**Tabelle 3.6 — Charakteristische Verbundfestigkeit der Bewehrung in Mörtel oder Füllbeton, nicht von Mauersteinen umschlossen**

| Druckfestigkeits-<br>klasse von                                                | Mörtel |  M2 –<br>M4  | M5 – M9 | M10 – M14 | M15 – M19 | M20                  |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|-----------|----------------------|
|                                                                                | Beton  | nicht<br>verwendet                                                                                                                                                              | C12/15  | C16/20    | C20/25    | C25/30<br>oder höher |
| $f_{bok}$ für glatte Baustähle (N/mm <sup>2</sup> )                            |        | -                                                                                                                                                                               | 0,7     | 1,2       | 1,4       | 1,4                  |
| $f_{bok}$ für gerippte Baustähle und nichtrostende Stähle (N/mm <sup>2</sup> ) |        | -                                                                                                                                                                               | 1,0     | 1,5       | 2,0       | 3,4                  |

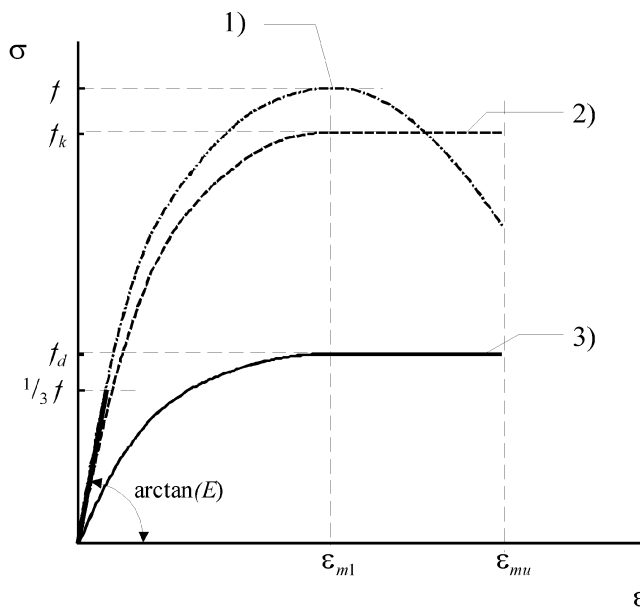
ANMERKUNG Für Mörtel mit Festigkeiten kleiner als M5 sind keine zuverlässigen Daten vorhanden.

### 3.7 Verformungseigenschaften von Mauerwerk

#### 3.7.1 Spannungs-Dehnungs-Linie

(1) Die Spannungs-Dehnungs-Linie von Mauerwerk unter Druckbeanspruchung ist in der Regel nichtlinear. Für die Bemessung darf sie als linear, parabelförmig, parabel-rechteckförmig (siehe Bild 3.2) oder als Rechteck angenommen werden (siehe 6.6.1 (1)P).

ANMERKUNG Die in Bild 3.2 dargestellte Spannungs-Dehnungs-Linie ist eine Näherung, die nicht für alle Steinarten zutreffend ist.



#### Legende

- 1) typischer, tatsächlicher Verlauf
- 2) idealisierter Verlauf (Parabel-Rechteck)
- 3) Verlauf für die Bemessung

**Bild 3.2 — Spannungs-Dehnungs-Linie für Mauerwerk bei Druckbeanspruchung**

#### 3.7.2 Elastizitätsmodul

(1)P Der Kurzzeitelastizitätsmodul  $E$  ist ein Sekantenmodul und muss durch Versuche nach EN 1052-1 ermittelt werden.

ANMERKUNG Versuchsergebnisse können aus Versuchen für das Projekt oder aus vorhandenen Werten aus einer Datenbank erhalten werden.

(2) Liegen keine nach EN 1052-1 ermittelten Versuchsergebnisse vor, darf für die Verformungs- und Schnittkraftermittlung der Kurzzeitelastizitätsmodul  $E$  des Mauerwerks mit  $K_E f_k$  angenommen werden.

ANMERKUNG Die Zahlenwerte für  $K_E$  werden im Nationalen Anhang eines jeden Landes geregelt. Für  $K_E$  wird ein Wert von 1 000 empfohlen.

(3) Für den Langzeitelastizitätsmodul darf der infolge von Kriecheinflüssen abgeminderte Kurzzeitelastizitätsmodul angesetzt werden (siehe 3.7.4):

$$E_{\text{long term}} = \frac{E}{1 + \Phi_{\infty}} \quad (3.8)$$

Dabei ist

$\Phi_{\infty}$  die Endkriechzahl.

#### 3.7.3 Schubmodul

(1) Der Schubmodul  $G$  darf mit 40 % des Elastizitätsmoduls  $E$  angenommen werden.

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

### 3.7.4 Kriechen, Quellen oder Schwinden und Wärmedehnung

(1)P Die Koeffizienten für die Berücksichtigung von Kriechen, Quellen oder Schwinden und Wärmedehnung von Mauerwerk müssen durch Versuche ermittelt werden.

ANMERKUNG 1 Versuchsergebnisse dürfen entweder aus Versuchen für das jeweilige Projekt oder aus einer vorhandenen Datenbank verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Derzeit existiert zur Ermittlung der Kriechzahl und des Koeffizienten für das Quellen von Mauerwerk kein europäisches Prüfverfahren.

(2) Die Endkriechzahl  $\Phi_{\infty}$ , der Endwert für langzeitiges Quellen oder Schwinden bzw. der Wärmeausdehnungskoeffizient  $\alpha_t$ , sollte durch Auswertung von Versuchsergebnissen ermittelt werden.

ANMERKUNG Wertebereiche für die Verformungseigenschaften von Mauerwerk sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben. Die für jedes Land maßgebenden Zahlenwerte werden im Nationalen Anhang eines jeden Landes geregelt.

Kennwerte für Kriechen, Quellen oder Schwinden und Wärmedehnung von Mauerwerk (Wertebereiche)

| Mauersteinart                      |                              | Endkriechzahl <sup>a</sup><br>$\Phi_{\infty}$ | Endwert der Feuchtedehnung <sup>b</sup><br>mm/m | Wärmeausdehnungskoeffizient<br>$\alpha_t$<br>10 <sup>-6</sup> /K |
|------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Ziegel                             |                              | 0,5 bis 1,5                                   | – 0,2 bis + 1,0                                 | 4 bis 8                                                          |
| Kalksandstein                      |                              | 1,0 bis 2,0                                   | – 0,4 bis – 0,1                                 | 7 bis 11                                                         |
| Betonsteine und<br>Betonwerksteine |                              | 1,0 bis 2,0                                   | – 0,6 bis – 0,1                                 | 6 bis 12                                                         |
| Leichtbetonsteine                  |                              | 1,0 bis 3,0                                   | – 1,0 bis – 0,2                                 | 6 bis 12                                                         |
| Porenbetonsteine                   |                              | 0,5 bis 1,5                                   | – 0,4 bis + 0,2                                 | 7 bis 9                                                          |
| Natursteine                        | Magma-<br>tische<br>Gesteine | c                                             | – 0,4 bis + 0,7                                 | 5 bis 9                                                          |
|                                    | Sediment-<br>gesteine        |                                               |                                                 | 2 bis 7                                                          |
|                                    | Metha-<br>morphe<br>Gesteine |                                               |                                                 | 1 bis 18                                                         |

<sup>a</sup> Endkriechzahl  $\Phi_{\infty} = \varepsilon_{c\infty} / \varepsilon_{el}$ , mit  $\varepsilon_{c\infty}$  als Endkriechmaß und  $\varepsilon_{el} = \sigma / E$ .

<sup>b</sup> Endwert der Feuchtedehnung ist bei Stauchung negativ und bei Dehnung positiv.

<sup>c</sup> Diese Werte sind üblicherweise sehr klein.

ENDE DER ANMERKUNG

## 3.8 Ergänzungsbauteile

### 3.8.1 Feuchtesperrschichten

(1)P Feuchtesperrschichten müssen den (kapillaren) Feuchtigkeitstransport verhindern.

### 3.8.2 Maueranker

(1)P Maueranker müssen die Anforderungen nach EN 845-1 erfüllen.

### **3.8.3 Zugbänder, Auflager und Konsolen**

(1)P Zugbänder, Auflager und Konsolen müssen die Anforderungen nach EN 845-1 erfüllen.

### **3.8.4 Vorgefertigte Stürze**

(1)P Vorgefertigte Stürze müssen die Anforderungen nach EN 845-2 erfüllen.

### **3.8.5 Spannstahlzubehör**

(1)P Verankerungen, Kupplungen, Spanngliedkanäle und Hüllrohre müssen die Anforderungen nach EN 1992-1-1 erfüllen.

## **4 Dauerhaftigkeit**

### **4.1 Allgemeines**

(1)P Mauerwerk muss für die vorgesehene Nutzung unter Berücksichtigung der maßgebenden Umweltbedingungen so geplant werden, dass es ausreichend dauerhaft ist.

### **4.2 Klassifizierung der Umweltbedingungen**

(1) Die Klassifizierung der Umweltbedingungen sollte nach EN 1996-2 erfolgen.

### **4.3 Dauerhaftigkeit von Mauerwerk**

#### **4.3.1 Mauersteine**

(1)P Mauersteine müssen für die vorgesehene Lebensdauer des Bauwerkes ausreichend dauerhaft gegenüber den maßgebenden Umweltbedingungen sein.

ANMERKUNG Hinweise für den Entwurf und Ausführung zur Gewährleistung einer ausreichenden Dauerhaftigkeit sind in EN 1996-2 angegeben.

#### **4.3.2 Mörtel**

(1)P Mörtel im Mauerwerk muss für die vorgesehene Lebensdauer des Bauwerks ausreichend widerstandsfähig gegenüber den maßgebenden Umweltbedingungen sein und darf keine Bestandteile enthalten, die sich nachteilig auf die Eigenschaften und die Dauerhaftigkeit des Mörtels oder der umgebenden Baustoffe auswirken.

ANMERKUNG Hinweise für den Entwurf und die Ausführung, um eine ausreichende Dauerhaftigkeit zu erreichen, sind in EN 1996-1-1, Abschnitte 8 und 9 und in EN 1996-2 gegeben.

#### **4.3.3 Bewehrungsstahl**

(1)P Bewehrungsstahl muss korrosionsbeständig oder durch entsprechenden Schutzüberzug ausreichend dauerhaft sein, so dass er bei Einbau nach den Anwendungsregeln nach Abschnitt 8 für die vorgesehene Lebensdauer des Bauwerkes den angesetzten örtlichen Umgebungsbedingungen widersteht.

(2) Wenn ein Schutz von unlegiertem Stahl zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit notwendig ist, sollte der unlegierte Stahl nach **AC** prEN 10348 **AC** so verzinkt werden, dass die Zinkschicht die erforderliche Dauerhaftigkeit (siehe (3)) sicherstellt oder er sollte einen gleichwertigen Schutzüberzug, wie z. B. durch Epoxidharzbeschichtung, erhalten.

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

(3) Die Art des Bewehrungsstahls und der Mindestschutz des Bewehrungsstahls sollten unter Berücksichtigung der Expositionsklasse für den entsprechenden Einsatzort ausgewählt werden.

ANMERKUNG Eine Empfehlung für die Auswahl des Bewehrungsstahls zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit kann der Nationale Anhang enthalten. Eine Empfehlung für die Auswahl ist in der folgenden Tabelle gegeben.

**[AC] Auswahl von Bewehrungsstahl zur Gewährleistung der Dauerhaftigkeit [AC]**

| Expositionsklasse <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Mindestschutz von Bewehrungsstahl                                                                                                                                                          |                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Von Mörtel umgeben                                                                                                                                                                         | Von Beton mit einer Betondeckung umgeben, die geringer ist, als nach (4) gefordert                                                   |
| MX1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ungeschützter unlegierter Stahl <sup>b</sup>                                                                                                                                               | Ungeschützter unlegierter Stahl                                                                                                      |
| MX2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Unlegierter Stahl, dick verzinkt oder mit gleichwertigem Schutz <sup>c</sup>                                                                                                               | Ungeschützter unlegierter Stahl oder unlegierter Stahl, dick verzinkt bzw. mit gleichwertigem Schutz bei Verfüllmörtel in Hohlräumen |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ungeschützter unlegierter Stahl in Mauerwerk mit einer Putzschicht auf der beanspruchten Seite <sup>d</sup>                                                                                |                                                                                                                                      |
| MX3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Austenitischer nichtrostender Stahl AISI 316 oder AISI 304                                                                                                                                 | Unlegierter Stahl, dick verzinkt oder mit gleichwertigem Schutz <sup>c</sup>                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ungeschützter unlegierter Stahl in Mauerwerk mit einer Putzschicht an der beanspruchten Seite <sup>d</sup>                                                                                 |                                                                                                                                      |
| MX4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Austenitischer nichtrostender Stahl AISI 316<br>Unlegierter Stahl, dick verzinkt oder mit gleichwertigem Schutz <sup>b</sup> mit einer Putzschicht an der beanspruchten Seite <sup>d</sup> | Austenitischer nichtrostender Stahl AISI 316                                                                                         |
| MX5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Austenitischer nichtrostender Stahl AISI 316 oder AISI 304 <sup>e</sup>                                                                                                                    | Austenitischer nichtrostender Stahl AISI 316 oder AISI 304 <sup>e</sup>                                                              |
| <p><sup>a</sup> Siehe EN 1996-2</p> <p><sup>b</sup> Für die Innenschale von mehrschaligen Außenwänden, die voraussichtlich feucht werden kann, sollte dick verzinkter Baustahl oder mit einem wie in c beschriebenen, gleichwertigen Schutz eingesetzt werden.</p> <p><sup>c</sup> Unlegierter Stahl sollte mindestens mit einer Masse der Beschichtung von 900 g/m<sup>2</sup> verzinkt werden oder mit einer Masse der Beschichtung von mindestens 60 g/m<sup>2</sup> Zink und mit einer fest haftenden Epoxidharzbeschichtung mit einer Mindestdicke von 80 µm und einem Mittelwert von 100 µm Dicke versehen werden. (Siehe auch 3.4)</p> <p><sup>d</sup> Der Mörtel sollte Normalmörtel oder Dünnbettmörtel mit der Druckfestigkeitsklasse mindestens M4 sein. Die seitliche Mörteldeckung in Bild 8.2 sollte auf 30 mm erhöht werden und das Mauerwerk sollte mit Putzmörtel nach EN 998-1 verputzt werden.</p> <p><sup>e</sup> Bei der Planung eines Projektes sollte berücksichtigt werden, dass austenitischer nichtrostender Stahl für den Einsatz in aggressiver Umgebung nicht geeignet sein kann.</p> |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                      |

ENDE DER ANMERKUNG

(4) Beim Einsatz von ungeschütztem Baustahl sollte die Betondeckung  $c_{nom}$  den Schutz der Bewehrung sicherstellen.

ANMERKUNG Die anzuwendenden Werte von  $c_{nom}$  sind für das jeweilige Land in seinem Nationalen Anhang zu finden. In der folgenden Tabelle sind die empfohlenen Werte angegeben.

**AC** Empfohlene Werte für das Nennmaß der Betondeckung  $c_{\text{nom}}$  für Bewehrung aus Baustahl **AC**

| Expositionsklasse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Mindestzementgehalt <sup>a</sup><br>kg/m <sup>3</sup> |      |                 |                 |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 275                                                   | 300  | 325             | 350             | 400             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Maximaler Wasser/Zement-Wert                          |      |                 |                 |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,65                                                  | 0,60 | 0,55            | 0,50            | 0,45            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Mindestwerte der Betondeckung<br>mm                   |      |                 |                 |                 |
| MX1 <sup>b</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 20                                                    | 20   | 20 <sup>c</sup> | 20 <sup>c</sup> | 20 <sup>c</sup> |
| MX2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | —                                                     | 35   | 30              | 25              | 20              |
| MX3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | —                                                     | —    | 40              | 30              | 25              |
| MX4 and MX5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | —                                                     | —    | —               | 60 <sup>d</sup> | 50              |
| <p><sup>a</sup> Alle Mischungsverhältnisse basieren auf der Verwendung von normalen Gesteinskörnungen mit einem Nennwert des Größtkorns von höchstens 20 mm. Werden andere Korngrößen verwendet, sollte der Zementanteil um 20 % für Gesteinskörnungen mit 14 mm und um 40 % für Gesteinskörnungen mit 10 mm Größtkorn erhöht werden.</p> <p><sup>b</sup> Sofern die Mindestbetondeckung nur 15 mm beträgt, kann ersatzweise ein 1 : 0- bis ¼ : 3 : 2-Mischungsverhältnis (Zement : Kalk : Sand : 10 mm Gesteinskörnungen in Volumenanteilen) eingesetzt werden, um den Umgebungsbedingungen der Expositionsklasse MX1 zu entsprechen.</p> <p><sup>c</sup> Die Werte für die Betondeckung können auf einen Mindestwert von 15 mm reduziert werden, wenn der Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnungen 10 mm nicht überschreitet.</p> <p><sup>d</sup> Wenn die Gefahr besteht, dass der Füllbeton Frost ausgesetzt wird, solange er noch feucht ist, sollte frostbeständiger Beton verwendet werden.</p> |                                                       |      |                 |                 |                 |

ENDE DER ANMERKUNG

(5) Das Verzinken des Bewehrungsstahls sollte erst nach dem Bearbeiten oder Biegen der Stabstähle erfolgen, um einen ausreichenden Schutz der Bewehrung sicherzustellen.

(6) Für vorgefertigte Lagerfugenbewehrung sind in EN 845-3 Schutzsysteme aufgeführt, die durch den Hersteller zu deklarieren sind.

**4.3.4 Spannstahl**

(1)P Sofern der Spannstahl entsprechend den Anwendungsregeln im Abschnitt 8 eingebaut wird, ist er für die vorgesehene Lebensdauer des Bauwerks und die örtlichen Umgebungsbedingungen ausreichend dauerhaft.

(2) Wenn Spannstahl verzinkt werden soll, sollte er so zusammengesetzt sein, dass er durch den Verzinkungsvorgang nicht nachteilig beeinflusst wird.

**4.3.5 Spannstahlzubehör**

(1)P Verankerungen, Kupplungen, Spanngliedkanäle und Hüllrohre müssen unter den Umgebungsbedingungen, in denen sie eingesetzt werden, korrosionsbeständig sein.

**4.3.6 Ergänzungsbauteile und Auflagerwinkel**

(1) Die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit der Ergänzungsbauteile (Feuchtesperrschichten in Wänden, Maueranker, Bänder, Auflager, Konsolen und Auflagerwinkel) sind in EN 1996-2 angegeben.

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

#### **4.4 Mauerwerk im Erdreich**

(1)P Mauerwerk im Erdreich muss so beschaffen sein, dass es durch dieses nicht nachteilig beeinträchtigt wird. Anderenfalls ist es entsprechend zu schützen.

(2) Es sollten Maßnahmen zum Schutz des Mauerwerks vor Schäden infolge Feuchtigkeit aus dem anliegenden Erdreich vorgesehen werden.

(3) Wenn zu vermuten ist, dass der Boden durch Chemikalien kontaminiert ist, die das Mauerwerk schädigen können, sollte das Mauerwerk aus Baustoffen errichtet werden, die gegen diese Chemikalien resistent sind. Ansonsten sollte es so gegen diese aggressiven Chemikalien geschützt werden, dass diese nicht in das Mauerwerk eindringen können.

### **5 Ermittlung der Schnittkräfte**

#### **5.1 Allgemeines**

(1)P Für den Nachweis eines jeden zu betrachtenden Grenzzustandes muss unter Beachtung folgender Punkte ein Bemessungsmodell festgelegt werden:

- eine entsprechende Beschreibung des Tragwerkes, der verwendeten Materialien und der Umweltbedingungen;
- das Verhalten des ganzen Tragwerkes oder von Teilen davon, in Bezug zum betrachteten Grenzzustand;
- die Einwirkungen und ihre Einleitung in das Tragwerk (Wirkungsweise).

(2)P Der Entwurf des Tragwerks, das Zusammenwirken und die Verbindung der verschiedenen Bauteile müssen so erfolgen, dass die nötige Standsicherheit und Robustheit während der Ausführung und Nutzung sichergestellt ist.

(3) Berechnungsmodelle dürfen unabhängig für einzelne Teile eines Tragwerks (wie Wände) aufgestellt werden, so lange 5.1 (2)P erfüllt ist.

**ANMERKUNG** Wenn ein Tragwerk aus einzelnen Konstruktionselementen besteht, ist auch die Gesamtstabilität sicherzustellen.

(4) Das Verhalten eines Tragwerkes sollte entweder unter Anwendung

- eines nichtlinearen Berechnungsverfahrens unter Berücksichtigung des jeweiligen Spannungs-Dehnungs-Verhaltens des Materials (siehe 3.7.1)

oder

- eines Berechnungsverfahrens nach der Elastizitätstheorie unter Ansatz eines linear-elastischen Materialverhaltens mit einer Steigung entsprechend dem Sekantenmodul bei Kurzzeitbelastung (siehe 3.7.2)

berechnet werden.

(5) Die Ergebnisse der Schnittkraftermittlung sollten für alle Bauteile liefern:

- die Normalkräfte infolge vertikaler und horizontaler Beanspruchungen;
- die Schubkräfte infolge vertikaler und/oder horizontaler Beanspruchungen;
- die Biegemomente infolge vertikaler und/oder horizontaler Beanspruchungen;
- die Torsionsmomente, wenn vorhanden.



(6)P Für tragende Bauteile ist der Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit und im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit unter Verwendung der Kräfte aus der Schnittkraftermittlung zu führen.

(7) Die Bemessungsregeln für den Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit und den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit sind in den Abschnitten 6 und 7 angegeben.

## 5.2 Tragverhalten in außergewöhnlichen Fällen (ausgenommen Erdbeben und Brand)

(1)P Neben der Tragwerksbemessung für Lasten aus üblicher Nutzung ist auch ausreichend sicherzustellen, dass das Tragwerk bei missbräuchlicher Nutzung oder Unfall nicht plötzlich einstürzt oder unverhältnismäßig stark beschädigt wird.

ANMERKUNG Von keinem Bauwerk kann erwartet werden, dass es in einem extremen Fall überhöhten Lasten und Kräften standhält oder dass kein Versagen von tragenden Bauteilen oder Teilen des Tragwerks eintritt. In einem kleinen Gebäude kann beispielsweise der Ausfall eines Traggliedes zum vollständigen Versagen führen.

(2) Die Berücksichtigung des Tragverhaltens in außergewöhnlichen Fällen sollte mit einem der nachfolgend genannten Verfahren erfolgen:

- Bemessung von Bauteilen für außergewöhnlichen Einwirkungen nach EN 1991-1-7;
- hypothetischer Ausfall eines wesentlichen tragenden Bauteils;
- die Verwendung eines Ringankersystems;
- Verringerung des Risikos von außergewöhnlichen Einwirkungen, z. B. durch Verwendung von Schutzeinrichtungen gegen Fahrzeuganprall.

## 5.3 Imperfektionen

(1)P Imperfektionen sind bei der Bemessung zu berücksichtigen.

(2) Die Auswirkung von möglichen Imperfektionen sollte durch die Annahme einer Schiefstellung des Tragwerkes mit einem Winkel von  $\nu = \frac{1}{(100\sqrt{h_{\text{tot}}})}$  (rad) berücksichtigt werden,

Dabei ist

$h_{\text{tot}}$  die Gesamthöhe des Tragwerkes in m.

Die daraus resultierende horizontale Einwirkung sollte zusätzlich zu den anderen Einwirkungen berücksichtigt werden.

## 5.4 Theorie II. Ordnung

(1)P Die einzelnen Teile von Tragwerken, die nach EN 1996-1-1 bemessene Mauerwerkswände enthalten, müssen räumlich so ausgesteift sein, dass sie insgesamt unverschieblich sind bzw. eintretende Verformungen in der Berechnung berücksichtigt werden.

(2) Eine Berücksichtigung der Verformungen des Tragwerkes ist nicht erforderlich, wenn die lotrechten aussteifenden Bauteile in der betrachteten Richtung der Biegebeanspruchung im maßgebenden unteren Schnitt die Bedingungen der folgenden Gleichungen erfüllen:

$$h_{\text{tot}} \sqrt{\frac{N_{\text{Ed}}}{\sum EI}} \leq \begin{cases} 0,6 & \text{für } n \geq 4 \\ 0,2 + 0,1 n & \text{für } 1 \leq n \leq 4 \end{cases} \quad (5.1)$$

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

Dabei ist

$h_{\text{tot}}$  die Höhe des Tragwerkes von Oberkante Fundament;

$N_{\text{Ed}}$  der Bemessungswert der vertikalen Einwirkungen (am Fußpunkt des Gebäudes);

$\sum EI$  die Summe der Biegesteifigkeit aller vertikal aussteifenden Bauteile in der maßgebenden Richtung;

ANMERKUNG Öffnungen in vertikal aussteifenden Elementen mit einer Fläche von weniger als 2 m<sup>2</sup> und einer Höhe von nicht mehr als 0,6  $h$  dürfen vernachlässigt werden.

$n$  die Anzahl der Geschosse.

(3) Kann 5.4 (2) nicht erfüllt werden, ist ein Nachweis der Tragfähigkeit unter Berücksichtigung der Verformungen zu führen.

ANMERKUNG Eine Methode für die Berechnung der Exzentrizität eines Aussteifungskerns infolge Schiefstellung ist in Anhang B angegeben.

## **5.5 Schnittkraftberechnung von Bauteilen**

### **5.5.1 Vertikal beanspruchte Mauerwerkswände**

#### **5.5.1.1 Allgemeines**

(1) Bei der Berechnung vertikal beanspruchter Wände sind folgende Punkte bei der Bemessung zu berücksichtigen:

- direkt auf die Wand einwirkende vertikale Lasten;
- Effekte aus Theorie II. Ordnung;
- Ausmitten, die sich aus der Anordnung der Wände sowie dem Zusammenwirken der Decken und der aussteifenden Wände ergeben;
- Ausmitten infolge Ungenauigkeiten bei der Ausführung und unterschiedlicher Baustoffeigenschaften einzelner Teile.

ANMERKUNG Siehe EN 1996-2 hinsichtlich zulässiger Maßabweichungen.

(2) Bei der Berechnung der Biegemomente sind die Materialeigenschaften nach Abschnitt 3, das Verhalten der Fugen und die Prinzipien der Tragwerkslehre anzuwenden.

ANMERKUNG Eine vereinfachte Methode zur Berechnung von Biegemomenten in einem Aussteifungskern ist in Anhang C gegeben. Anhang C (4) und C (5) dürfen bei jeder Art der Berechnung, einschließlich der nach der Elastizitätstheorie, verwendet werden.

(3)P Es ist eine ungewollte Ausmitte,  $e_{\text{init}}$ , über die ganze Höhe einer Wand anzunehmen, um Ungenauigkeiten bei der Ausführung zu berücksichtigen.

(4) Die ungewollte Ausmitte,  $e_{\text{init}}$ , darf mit  $h_{\text{ef}}/450$  angenommen werden, wobei  $h_{\text{ef}}$  die nach 5.5.1.2 berechnete Knicklänge der Wand ist.

**5.5.1.2 Knicklänge von Mauerwerkswänden**

(1)P Bei der Festlegung der Knicklänge einer Wand müssen die relative Steifigkeit der mit der Wand verbundenen Bauteile und die Wirksamkeit der Verbindungen berücksichtigt werden.

(2) Eine Wand darf durch Decken oder Dächer, geeignet angeordnete Querwände oder jedes andere ähnlich steife Bauteile, das mit der Wand verbunden ist, ausgesteift werden.

(3) Wände dürfen als an einer Seite ausgesteift angesehen werden, wenn:

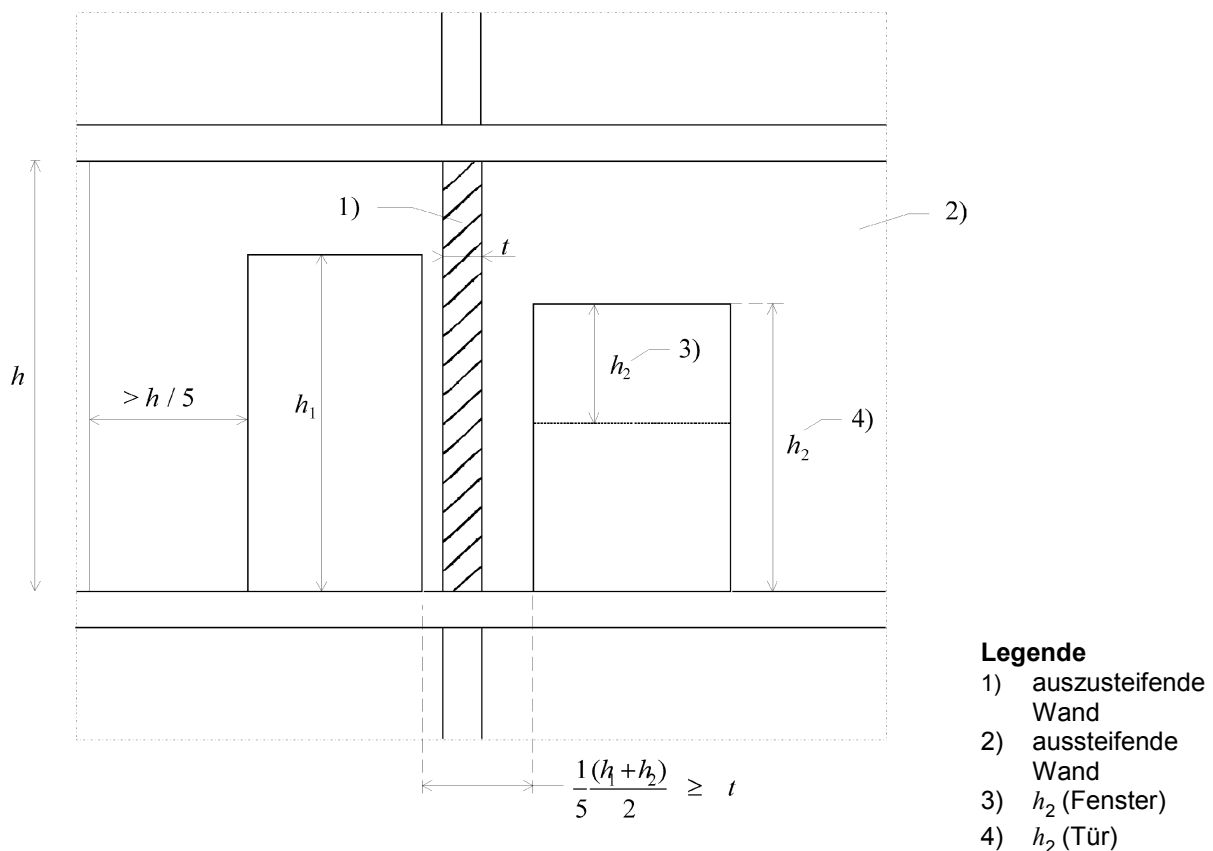
- zwischen der Wand und der sie aussteifenden Wand keine Risse zu erwarten sind, d. h., dass beide Wände aus Baustoffen mit ungefähr gleichem Verformungsverhalten hergestellt werden, beide Wände etwa gleich belastet sind, sie gleichzeitig hergestellt und im Verband gemauert sind und unterschiedliche Bewegungen durch z. B. Schwinden, Belastung usw. nicht erwartet werden,

oder

- die Verbindung zwischen der Wand und der sie aussteifenden Wand so bemessen ist, dass auftretende Zug- und Druckkräfte durch Maueranker oder ähnliche Hilfsmittel aufgenommen werden.

(4) Aussteifende Wände sollten eine Länge von mindestens  $1/5$  der Geschosshöhe und eine Dicke von mindestens dem 0,3fachen der effektiven Dicke der auszusteifenden Wand aufweisen.

(5) Wenn die aussteifende Wand durch Öffnungen unterbrochen ist, sollte die Länge der Wand zwischen den die auszusteifende Wand einschließenden Öffnungen mindestens so groß wie nach Bild 5.1 sein, und die aussteifende Wand sollte über eine Länge von mindestens  $1/5$  der Geschosshöhe über jede Öffnung hinausgehen.



**Bild 5.1 — Mindestlänge einer aussteifenden Wand mit Öffnungen**

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

(6) Wände dürfen auch durch andere Bauteile als Mauerwerkswände ausgesteift werden, wenn sie eine gleichwertige Steifigkeit wie die in Absatz (4) behandelte aussteifende Mauerwerkswand besitzen und sie mit der auszusteifenden Wand mit Ankern oder Drahtankern so verbunden sind, dass auftretende Zug- und Druckkräfte aufgenommen werden.

(7) Ist bei an zwei vertikalen Rändern ausgesteiften Wänden  $l \geq 30 t$ , oder ist bei nur an einem vertikalen Rand ausgesteiften Wänden  $l \geq 15 t$ , so sollten diese Wände wie nur am Wandkopf und Wandfuß gehaltene behandelt werden. Dabei ist  $l$  die Länge der Wände zwischen den aussteifenden Wänden oder einem Ende, und  $t$  ist die Dicke der ausgesteiften Wand.

(8) Wird die ausgesteifte Wand durch vertikale Schlitzte und/oder Aussparungen, die über die nach 6.1.2.1(7) zulässigen Schlitzte hinausgehen, geschwächt, so sollte entweder die Restwanddicke als  $t$  angesehen werden, oder es sollte an der Stelle des Schlitzes oder der Aussparung ein nicht gehaltener Rand angenommen werden. Ein nicht gehaltener Rand sollte immer dann angenommen werden, wenn die noch verbleibende Wanddicke weniger als die Hälfte der ursprünglichen Wanddicke ist.

(9) Haben Wände Öffnungen, deren lichte Höhe größer als  $1/4$  der lichten Höhe der Wand oder deren lichte Breite größer als  $1/4$  der Wandlänge oder deren Fläche größer als  $1/10$  der gesamten Wandfläche ist, so sollte zur Bestimmung der Knicklänge die Wand als an der Öffnung nicht gehalten angesehen werden.

(10) Die Knicklänge ist wie folgt anzunehmen:

$$h_{\text{ef}} = \rho_n h \quad (5.2)$$

Dabei ist

$h_{\text{ef}}$  die Knicklänge der Wand;

$h$  die lichte Geschosshöhe der Wand;

$\rho_n$  ein Abminderungsfaktor mit  $n = 2, 3$  oder  $4$ , je nach Halterung der auszusteifenden Wand.

(11) Der Abminderungsfaktor  $\rho_n$  darf wie folgt angenommen werden:

(i) Bei Wänden, die oben und unten durch beidseitig und auf gleicher Höhe aufgelagerte Stahlbetondecken oder Dächer oder durch eine einseitig aufgelagerte Stahlbetondecke mit einer Auflagertiefe von mindestens  $2/3$  der Wanddicke gehalten sind:

$$\rho_2 = 0,75 \quad (5.3)$$

sofern die Lastausmitte am Wandkopf nicht größer als das 0,25fache der Wanddicke ist, andernfalls sollte

$$\rho_2 = 1,0 \quad (5.4)$$

gesetzt werden.

(ii) Bei Wänden, die oben und unten durch beidseitig und auf gleicher Höhe aufgelagerte Holzbalkendecken oder Dächer oder durch einseitig aufgelagerte Holzbalkendecken mit einer Auflagertiefe von mindestens  $2/3$  der Wanddicke – aber mindestens 85 mm – gehalten sind:

$$\rho_2 = 1,0 \quad (5.5)$$

(iii) Bei am Wandkopf und Wandfuß und an einem vertikalen Rand (ein Rand nicht gehalten) gehaltenen Wänden:

— bei  $h \leq 3,5 l$ :

$$\rho_3 = \frac{1}{1 + \left[ \frac{\rho_2 h}{3 l} \right]^2} \rho_2 \quad (5.6)$$

mit  $\rho_2$  je nach Fall von (i) oder (ii), oder

— bei  $h > 3,5 l$ ,

$$\rho_3 = \frac{1,5 l}{h} \geq 0,3 \quad (5.7)$$

Dabei ist

$l$  die Länge der Wand.

ANMERKUNG Werte für  $\rho_3$  sind in einem Diagramm in Anhang D dargestellt.

(iv) Bei am Wandkopf und Wandfuß und an zwei vertikalen Rändern gehaltenen Wänden:

— bei  $h \leq 1,15 l$ , mit  $\rho_2$  je nach Fall von (i) oder (ii):

$$\rho_4 = \frac{1}{1 + \left[ \frac{\rho_2 h}{l} \right]^2} \rho_2 \quad (5.8)$$

oder

— bei  $h > 1,15 l$ :

$$\rho_4 = \frac{0,5 l}{h} \quad (5.9)$$

Dabei ist

$l$  die Länge der Wand.

ANMERKUNG Werte für  $\rho_4$  sind in einem Diagramm in Anhang D dargestellt.

### 5.5.1.3 Effektive Wanddicke

(1) Bei folgenden in 1.5.10 definierten Wandarten sollte die effektive Wanddicke  $t_{\text{ef}}$  gleich der vorhandenen Wanddicke  $t$  gesetzt werden:

- einschalige Wände,
- zweischalige Wände ohne Luftschicht,
- einschaliges Verblendmauerwerk,
- Wände mit Randstreifenvermörtelung der Lagerfugen und
- verfüllte zweischalige Wände.

(2) Die effektive Wanddicke einer mit Pfeilern kraftschlüssig verbundenen, ausgesteiften Wand ergibt sich nach Gleichung (5.10):

$$t_{\text{ef}} = \rho_t t. \quad (5.10)$$

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

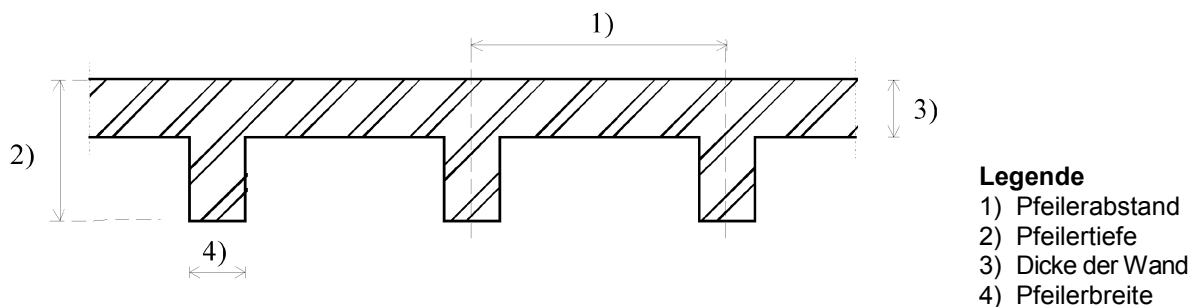
Dabei ist

- $t_{\text{ef}}$  die effektive Wanddicke;  
 $\rho_t$  ein Koeffizient aus Tabelle 5.1;  
 $t$  die Dicke der Wand.

**Tabelle 5.1 — Steifigkeitsfaktor  $\rho_t$  für Wände, die durch Pfeiler ausgesteift sind (siehe Bild 5.2)**

| Verhältnis des Pfeilerabstandes<br>(Mitte bis Mitte) zu Pfeilertiefe | Verhältnis der $\frac{I_{AC}}{I_{AC}}$ Pfeilertiefe $\frac{I_{AC}}{I_{AC}}$ zur tatsächlichen Dicke der verbundenen Wand |     |     |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
|                                                                      | 1                                                                                                                        | 2   | 3   |
| 6                                                                    | 1,0                                                                                                                      | 1,4 | 2,0 |
| 10                                                                   | 1,0                                                                                                                      | 1,2 | 1,4 |
| 20                                                                   | 1,0                                                                                                                      | 1,0 | 1,0 |

ANMERKUNG Eine lineare Interpolation zwischen den Werten der Tabelle 5.1 ist zulässig.



**Bild 5.2 — Schematische Darstellung der in Tabelle 5.1 verwendeten Definitionen**

(3) Bei einer zweischaligen Wand mit Luftschicht, deren Schalen mit Mauerankern nach 6.5 verbunden sind, sollte die effektive Wanddicke  $t_{\text{ef}}$  nach Gleichung (5.11) berechnet werden

$$t_{\text{ef}} = \sqrt[3]{k_{\text{tef}} t_1^3 + t_2^3} \quad (5.11)$$

Dabei ist

- $t_1, t_2$  die tatsächliche Dicke der Schalen oder deren effektive Dicke, berechnet nach Gleichung (5.10), sofern maßgebend, wobei  $t_1$  die Dicke der Außenschale oder der unbelasteten Schale und  $t_2$  die Dicke der inneren oder der tragenden Schale ist;  
 $k_{\text{tef}}$  der Faktor bei unterschiedlichen E-Moduln der Schalen  $t_1$  und  $t_2$ .

ANMERKUNG Der Wert für  $k_{\text{tef}}$ , der in dem jeweiligen Land zu verwenden ist, darf aus seinem Nationalen Anhang entnommen werden. Der empfohlene Wert von  $k_{\text{tef}} = E_1/E_2$  sollte nicht größer als 2 gewählt werden.

(4) Wenn bei einer zweischaligen Wand mit Luftschicht nur eine der Schalen belastet ist, darf Gleichung (5.11) zur Berechnung der effektiven Wanddicke benutzt werden, wenn die Maueranker ausreichend biegeweich sind, so dass die belastete Wandschale von der nicht belasteten Wandschale nicht ungünstig beeinflusst wird. Bei der Berechnung der effektiven Wanddicke sollte die Dicke der unbelasteten Wandschale nicht größer als die Dicke der belasteten Wandschale angesetzt werden.

**5.5.1.4 Schlankheit von Mauerwerkswänden**

(1)P Als Schlankheit von Mauerwerkswänden wird der Quotient aus der effektiven Höhe  $h_{\text{ef}}$  dividiert durch den Wert der effektiven Dicke  $t_{\text{ef}}$  bezeichnet.

(2) Die Schlankheit einer im Wesentlichen vertikal beanspruchten Mauerwerkswand darf nicht größer als 27 sein.

**5.5.2 Vertikal beanspruchte Bauteile aus bewehrtem Mauerwerk****5.5.2.1 Schlankheit**

(1) Die Schlankheit vertikal beanspruchter bewehrter Bauteile in der Ebene des Bauteils ist nach 5.5.1.4 zu bestimmen.

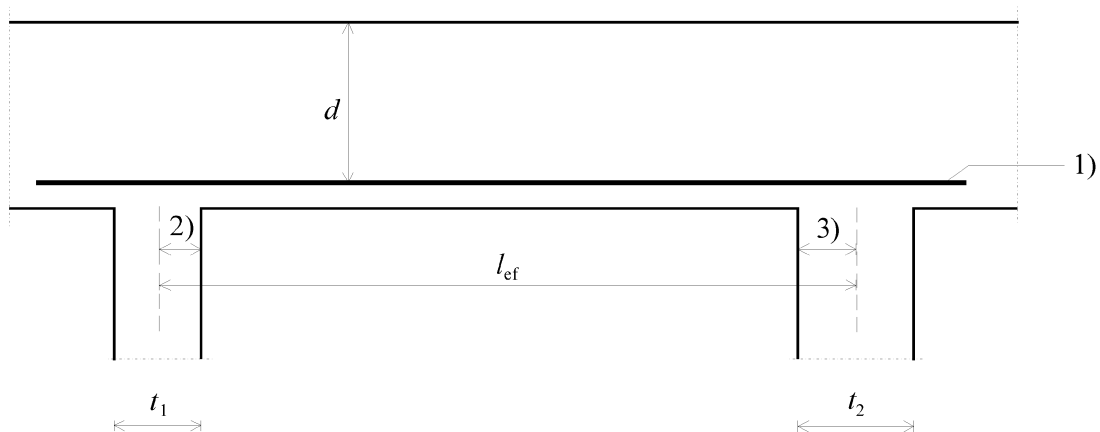
(2) Bei der Berechnung der Schlankheit einer verfüllten zweischaligen Wand sollte die Dicke der Wand nicht mit einem Zwischenraum von mehr als 100 mm berechnet werden.

(3) Die Schlankheit eines Bauteils sollte nicht größer als 27 sein.

**5.5.2.2 Effektive Spannweite von Mauerwerksbalken**

(1) Mit Ausnahme bei Scheiben darf die effektive Spannweite  $l_{\text{ef}}$  bei Einfeld- und Durchlaufträgern als der kleinere der beiden folgenden Werte angenommen werden (siehe Bild 5.3):

- Abstand zwischen den Auflagermitten;
- lichter Abstand zwischen den Auflagern plus der Nutzhöhe  $d$ .

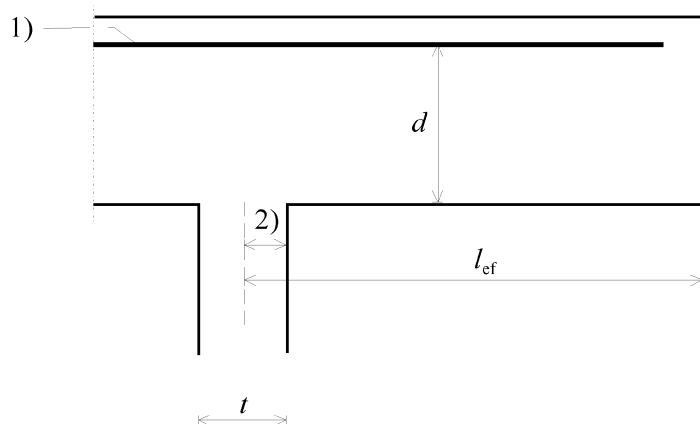
**Legende**

- 1) Bewehrung
- 2)  $t_1/2$  oder  $d/2$ ; der kleinere der beiden Werte ist maßgebend
- 3)  $t_2/2$  oder  $d/2$ ; der kleinere der beiden Werte ist maßgebend

**Bild 5.3 — Effektive Spannweite eines Einfeld- oder Durchlaufträgers**

(2) Die effektive Spannweite  $l_{\text{ef}}$  eines Kragarms darf als der kleinere der beiden folgenden Werte genommen werden (siehe Bild 5.4):

- Abstand zwischen dem Ende des Kragarms und der Auflagermitte;
- Abstand zwischen dem Ende des Kragarms und dem Auflagerrand plus der Hälfte der Nutzhöhe  $d$ .



**Bild 5.4 — Effektive Spannweite eines Kragarmes**

(3) Die effektive Spannweite von Scheiben darf nach 5.5.2.3 bestimmt werden.

### 5.5.2.3 Vertikal beanspruchte Mauerwerksscheiben

(1) Mauerwerksscheiben sind vertikal belastete Wände oder Teile von Wänden, die Öffnungen überbrücken, bei denen das Verhältnis der gesamten Wandhöhe über der Öffnung zur effektiven Stützweite über der Öffnung mindestens 0,5 beträgt. Die effektive Spannweite der Mauerwerksscheibe darf wie folgt angenommen werden.

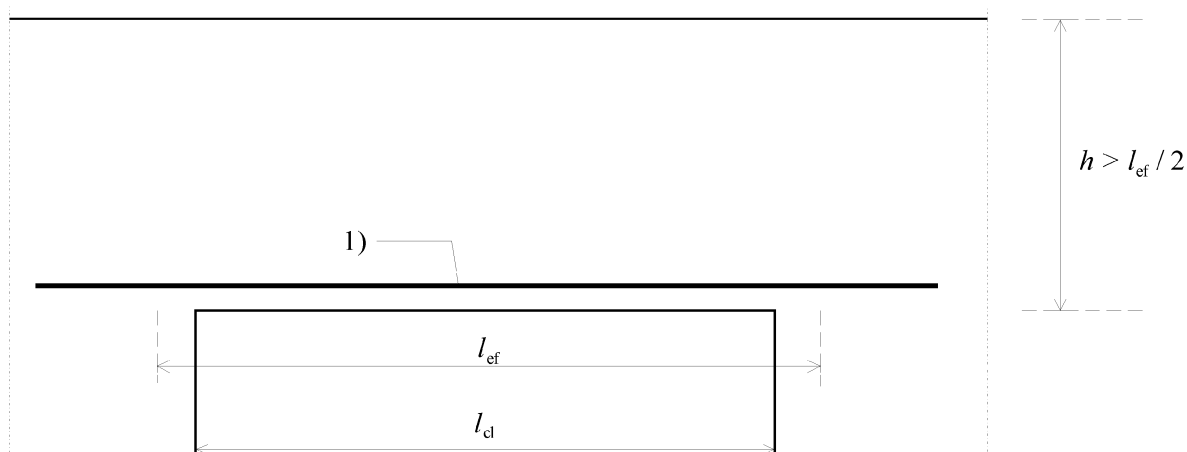
$$l_{\text{ef}} = 1,15 l_{\text{cl}} \quad (5.12)$$

Dabei ist

$l_{\text{cl}}$  die lichte Weite der Öffnung, siehe Bild 5.5.

(2) Als Belastung sollten alle über der effektiven Stützweite der Scheibe vorhandenen vertikalen Lasten in Rechnung gestellt werden. Dies gilt nicht für Lasten, die durch andere Bauteile, wie z. B. darüber liegende Decken, die als Zugband wirken, aufgenommen werden können.

(3) Zur Bestimmung von Biegemomenten ist die Mauerwerksscheibe als Einfeldträger nach Bild 5.5 anzunehmen.



### Legende

### 1) Bewehrung

**Bild 5.5 — Festlegungen zur Berechnung der effektiven Stützweite bzw. der Höhe einer Mauerwerksscheibe**





### 5.5.2.4 Flachstürze

(1) Bis zu einer lichten Spannweite des Stabes von 3 m kann von einer Verbundwirkung ausgegangen werden, und unterschiedliche durch Temperaturbewegungen, Schwinden und Kriechen verursachte Bewegungen zwischen dem Fertigteil und dem Ergänzungsteil des Flachsturzes dürfen vernachlässigt werden.

ANMERKUNG Bei lichten Spannweiten von mehr als 3 m kann nicht mehr von einer Verbundwirkung ausgegangen werden: In diesem Falle darf ein Bogenmodell verwendet werden, bei dem das Fertigteil als Maueranker wirkt.

(2) Die effektive Stützweite von Flachstürzen sollte als die lichte Weite der vom Sturz überspannten Öffnung  $l_{cl}$  zuzüglich der deklarierten Auflagerlänge angesetzt werden (siehe Bild 6.8).

(3) Bei der Bestimmung der Biegemomente darf der Flachsturz als zwischen den Auflagern gelenkig gelagert angesehen werden.

### 5.5.2.5 Schnittkraftumlagerung

(1) In bewehrten Bauteilen, können die nach der Elastizitätstheorie ermittelten Schnittkraftverläufe unter Berücksichtigung des Gleichgewichtes umgelagert werden, wenn die Bauteile ausreichend duktil sind. Das kann angenommen werden, wenn das Verhältnis des Abstandes der Nulllinie  $x$  zur Nutzhöhe  $d$  vor der Momentenumlagerung nicht größer als 0,4 ist. Die Auswirkungen einer Momentenumlagerung auf die gesamte Bemessung sollten in Übereinstimmung mit EN 1992-1-1 berücksichtigt werden.

### 5.5.2.6 Begrenzung der Spannweite biegebeanspruchter bewehrter Bauteile

(1) Die Spannweite eines bewehrten Mauerwerksbauteils sollte entsprechend Tabelle 5.2 begrenzt werden.

**Tabelle 5.2 — Grenzwerte des Verhältnisses von effektiver Spannweite zur effektiven Höhe bei Wänden, die durch Platten bzw. Balkenbiegung beansprucht werden, und Balken**

|                     | Verhältnis der effektiven Spannweite zur Nutzhöhe ( $l_{ef}/d$ ) oder effektiven Dicke ( $l_{ef}/t_{ef}$ ) |        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|                     | Wand unter Plattenbiegung                                                                                  | Balken |
| Einfeldträger       | 35                                                                                                         | 20     |
| Durchlaufträger     | 45                                                                                                         | 26     |
| Zweiachsig gespannt | 45                                                                                                         | —      |
| Kragarm             | 18                                                                                                         | 7      |

ANMERKUNG Für freistehende Wände, die nicht Teil eines Gebäudes sind und überwiegend auf Wind beansprucht werden, dürfen die für Wände angegebenen Verhältniswerte um 30 % erhöht werden, wenn diese Wände keinen Putz haben, der infolge Verformungen beschädigt werden kann.

(2) Bei Einfeld- oder Durchlaufträgern darf der lichte Abstand der horizontalen Halterungen  $l_r$  nicht größer sein als:

$$l_r \leq 60 b_c \quad (5.13)$$

oder

$$l_r \leq \frac{250}{d} b_c^2, \quad (5.14)$$

wobei der kleinere der beiden Werte maßgebend ist.

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

Dabei ist

$d$  die Nutzhöhe des Bauteils;

$b_c$  die Breite des Druckgurtes in der Mitte zwischen den Halterungen.

(3) Bei einem Kragarm, der seitlich nur am Auflager gehalten wird, sollte der lichte Abstand  $l$  vom Kragarmende bis zum Auflagerrand folgende Werte nicht überschreiten:

$$l_r \leq 25 b_c \quad (5.15)$$

oder

$$l_r \leq \frac{100}{d} b_c^2 \quad (5.16)$$

wobei der kleinere der beiden Werte maßgebend ist.

Dabei ist

$b_c$  die Breite am Auflagerrand.

### 5.5.3 Schubbeanspruchte Aussteifungswände

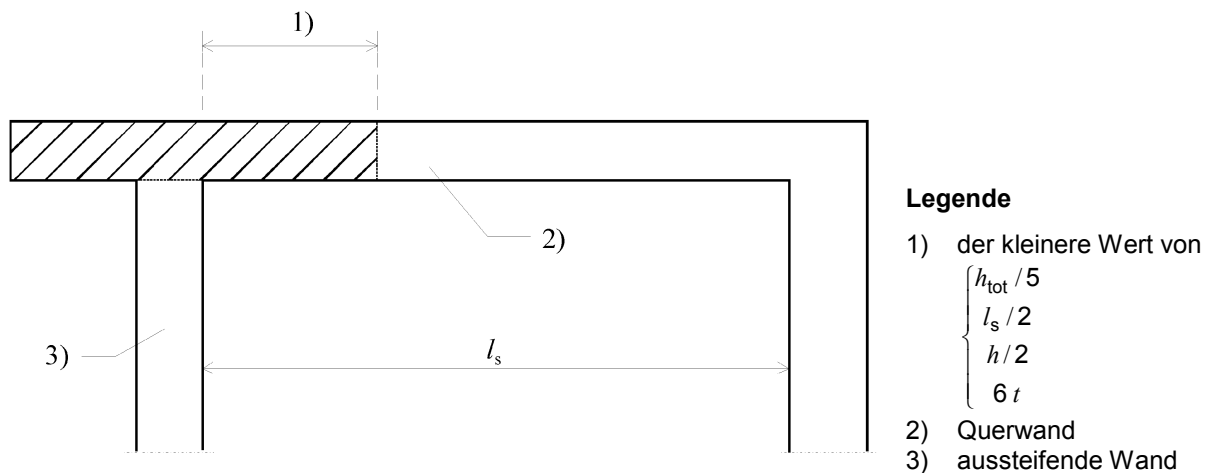
(1) Bei der Berechnung schubbeanspruchter Wände setzt sich die Steifigkeit der Wand aus der Wand und der mitwirkenden Breite der Querwände zusammen. Bei Wänden, die mindestens doppelt so hoch wie lang sind, darf der Einfluss der Schubverformungen auf die Steifigkeit vernachlässigt werden.

(2) Eine Querwand oder ein Teil davon kann bei der Bemessung als Flansch der aussteifenden Wand in Rechnung gestellt werden, wenn die Verbindung der Wandscheibe mit dem Gurt in der Lage ist, die entsprechenden Schubkräfte aufzunehmen und wenn der Gurt innerhalb der angenommenen Länge nicht ausknickt.

(3) Die mittragende Breite des Gurtes einer Querwand ist gleich der Dicke der Wandscheibe zuzüglich beiderseitig – soweit vorhanden – des kleinsten der nachstehenden Werte (siehe auch Bild 5.6):

- $h_{\text{tot}}/5$ , wobei  $h_{\text{tot}}$  die gesamte Höhe der Wandscheibe ist;
- die Hälfte des Abstandes zwischen Schubwänden ( $l_s$ ), wenn diese mit der Querwand verbunden sind;
- der Abstand vom Wandende;
- die Hälfte der lichten Höhe ( $h$ );
- das 6fache der Dicke der Querwand  $t$ .

(4) In Querwänden dürfen Öffnungen kleiner als  $h/4$  oder  $l/4$  außer Acht gelassen werden. Öffnungen größer als  $h/4$  oder  $l/4$  sind als Wandende zu betrachten.

**Bild 5.6 — Mitwirkende Breite bei auf Schub beanspruchten Wänden**

(5) Können die Geschossdecken als steife Scheiben angesehen werden, so sind die waagerechten Geschosslasten nach den Steifigkeiten der aussteifenden Wände auf diese zu verteilen.

(6)P Liegt die resultierende waagerechte Kraft wegen der unsymmetrischen Anordnung der Wandscheiben im Grundriss oder aus anderen Gründen außermittig zum Steifigkeitsmittelpunkt des Systems, so ist die Wirkung der Torsionsbelastung auf die einzelnen Aussteifungsscheiben zu verfolgen (Torsion).

(7) Bilden die Decken keine ausreichend steifen Scheiben (dies gilt z. B. für Decken aus nicht gekoppelten Betonfertigteilen), sollten die Wandscheiben für die waagerechte Kraft aus denjenigen Deckenteilen bemessen werden, welche direkt aufliegen. Ansonsten ist eine Schnittkraftermittlung unter Ansatz quasi-biegesteifer Knoten auszuführen.

(8) Die größte horizontale Schubkraft einer aussteifenden Wand darf um 15 % abgemindert werden, wenn die von parallel verlaufenden Wänden aufzunehmenden Schubkräfte entsprechend erhöht werden.

(9) Für die Ermittlung der kleinsten, den Bemessungswert des Schubwiderstandes ausmachenden Normalkraft darf bei zweiachsig gespannten Decken die vertikale Last gleichmäßig auf die darunter liegenden Wände verteilt werden. Bei einachsig gespannten Decken oder Dächern darf zur Ermittlung der Normalkraft für die nicht direkt belasteten Wände der unteren Geschosse eine Lastverteilung unter 45° angenommen werden.

(10) Die Schubspannungsverteilung kann über den überdrückten Bereich der Wand als konstant angenommen werden.

#### 5.5.4 Bewehrte Mauerwerksbauteile unter Schubbeanspruchung

(1) Bei der Berechnung des Bemessungswertes der von Bauteilen aufzunehmenden Querkraft bei gleichmäßig verteilter Last darf angenommen werden, dass der Größtwert der Querkraft im Abstand von  $d/2$  vom Auflagerstand vorhanden ist, wobei  $d$  die Nutzhöhe des Bauteils ist.

(2) Wenn der Größtwert der Querkraft im Abstand von  $d/2$  vom Auflagerstand angenommen wird, sollten folgende Bedingungen erfüllt sein:

- die Belastungs- und Auflagerbedingungen sind so, dass schräg verlaufende Druckspannungen entstehen (direkte Auflagerung);
- bei einem Endauflager ist die im Abstand von  $2,5 d$  vom Auflagerstand erforderliche Zugbewehrung bis in das Auflager verankert;
- bei einem Zwischenaflager wird die am Auflagerstand erforderliche Zugbewehrung mindestens um  $2,5 d$  zuzüglich der Verankerungslänge in das Feld geführt.

## DIN EN 1996-1-1:2013-02 EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)

### 5.5.5 Querbelastrte Mauerwerkswände

(1) Bei der Berechnung von horizontal auf Plattenbiegung beanspruchten Mauerwerkswänden ist Folgendes bei der Bemessung zu berücksichtigen:

- der Einfluss von Feuchtesperrschichten;
- die Auflagerbedingungen und die Durchlaufwirkung über Zwischenauflagern.

(2) Verblendmauerwerk ist als einschalige Wand, die vollständig aus den Steinen mit der kleineren Biegefestigkeit hergestellt worden ist, zu berechnen.

(3) Eine Bewegungsfuge in einer Wand ist als Wandende zu behandeln, an dem keine Momente und Querkräfte übertragen werden.

ANMERKUNG Einige spezielle Anker können Momente und/oder Querkräfte über Bewegungsfugen übertragen. Deren Verwendung wird durch diese Norm nicht geregelt.

(4) Die Auflagerkräfte aus der Bemessungslast entlang der Auflagerlinie dürfen für die Bemessung der Auflager in der Regel als über die Wandlänge gleichmäßig verteilt angenommen werden. Einspannungen an einem Auflager können durch Maueranker, eingebundene Pfeilervorlagen oder Decken sowie Dächer entstehen.

(5) Wenn horizontal auf Plattenbiegung belastet Wände mit vertikal belasteten Wänden verbunden sind (siehe 8.1.4), oder wenn Stahlbetondecken auf diesen aufliegen, kann die Lagerung als kontinuierlich angenommen werden. Bei Vorhandensein einer Feuchtesperrschicht in der Wand ist diese als Einfeldträger zu betrachten. Sind Wände mit einer vertikal tragenden Wand oder anderen vergleichbaren Tragwerken über Anker an den vertikalen Rändern verbunden, kann eine teilweise Momentenübertragung an den vertikalen Seiten angenommen werden, wenn die Tragfähigkeit der Anker dafür nachgewiesen werden kann.

(6) Bei zweischaligen Wänden darf auch dann volle Durchlaufwirkung angenommen werden, wenn nur eine Schale kontinuierlich aufgelagert ist. Voraussetzung hierfür ist, dass in der Wand Drahtanker nach 6.3.3 vorhanden sind. Die von einer Wand auf ihre Auflager zu übertragende Last kann durch Maueranker als nur auf eine Schale wirkend angenommen werden, wenn eine entsprechende Verbindung der beiden Schalen (siehe 6.3.3) besonders an den vertikalen Rändern der Wand vorhanden ist. In allen anderen Fällen darf teilweise Durchlaufwirkung angenommen werden.

(7) Ist eine Wand an 3 oder 4 Seiten gelagert, ist das Moment  $M_{Edi}$  wie folgt zu berechnen:

- wenn die Bruchebene der Wand parallel zu den Lagerfugen, d. h. in Richtung von  $f_{xk1}$  ist:

$$M_{Ed1} = \alpha_1 W_{Ed} l^2 \text{ je Längeneinheit der Wand} \quad (5.17)$$

oder,

- wenn die Bruchebene senkrecht zu den Lagerfugen, d. h. in Richtung von  $f_{xk2}$  ist:

$$M_{Ed2} = \alpha_2 W_{Ed} l^2 \text{ je Längeneinheit der Wand} \quad (5.18)$$

Dabei ist

$\alpha_1, \alpha_2$  die Momentenbeiwerte unter Berücksichtigung des Einspanngrades an den Rändern und dem Seitenverhältnis der Wand; sie können nach einer geeigneten Theorie ermittelt werden;

$l$  die Länge der Wand;

$W_{Ed}$  der Bemessungswert der Querlast je Flächeneinheit.

ANMERKUNG Die Größe der Momentenbeiwerte  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  kann für einschalige Wände mit einer Dicke  $\leq 250$  mm dem Anhang E entnommen werden, wobei  $\alpha_1 = \mu \alpha_2$  ist.

Dabei ist

$\mu$  das Verhältnis der Biegefestigkeiten des Mauerwerks senkrecht zueinander,  
 $f_{\text{xd}1}/f_{\text{xd}2}$ , siehe 3.6.4 oder  $f_{\text{xd}1,\text{app}}/f_{\text{xd}2}$ , siehe 6.3.1 (4) oder  $f_{\text{xd}1}/f_{\text{xd}2,\text{app}}$ , siehe 6.6.2 (9).

(8) Bei einer Feuchtesperrschicht darf für die Ermittlung des Momentenbeiwerts mit durchgehend voller Biegesteifigkeit gerechnet werden, wenn die vertikale Spannung auf der Feuchtesperrschicht gleich oder größer der Zugspannung infolge des Bemessungsmomentes ist.

(9) Wenn eine Wand nur entlang der oberen und unteren Ränder gehalten ist, darf das Moment nach den üblichen ingenieurmäßigen Regeln unter Berücksichtigung von Durchlaufwirkungen berechnet werden.

(10) AC Die Maße einer auf Plattenbiegung beanspruchten Wandfläche oder einer freistehenden Wand, deren Mauerwerk mit Mörteln M2 bis M20 hergestellt ist und die nach 6.3 bemessen ist, sollten so begrenzt werden, dass keine übermäßigen Verschiebungen infolge Durchbiegung, Kriechen, Schwinden, Temperatur und Rissbildungen entstehen.

ANMERKUNG Die Grenzwerte können Anhang F entnommen werden. AC

(11) Die Berechnung von Wänden mit unregelmäßigen Umrissen oder mit großen Öffnungen darf unter Berücksichtigung der Anisotropie von Mauerwerk nach anerkannten Methoden zur Berechnung von Momenten in Platten, wie z. B. der Finite-Elemente-Methode oder der Bruchlinien-Analogie, erfolgen.

## 6 Grenzzustand der Tragfähigkeit

### 6.1 Unbewehrtes Mauerwerk unter vertikaler Belastung

#### 6.1.1 Allgemeines

(1)P Für die Bemessung von unbewehrten Mauerwerkswänden unter vertikaler Belastung sind die Geometrie der Wand, die Ausmitte der Last und die Baustoffeigenschaften des Mauerwerks zu berücksichtigen.

(2) Zur Bestimmung des Tragwiderstandes einer Mauerwerkswand unter vertikaler Belastung dürfen folgende Annahmen getroffen werden:

- Ebenbleiben der Querschnitte;
- die Zugfestigkeit von Mauerwerk senkrecht zu den Lagerfugen ist null.

#### 6.1.2 Nachweis unbewehrter Mauerwerkswände unter vorwiegend vertikaler Belastung

##### 6.1.2.1 Allgemeines

(1)P Im Grenzzustand der Tragfähigkeit muss der Bemessungswert der angreifenden Last  $N_{\text{Ed}}$  einer vertikal belasteten Wand kleiner oder gleich dem Bemessungswert des Tragwiderstandes  $N_{\text{Rd}}$  sein, d. h.:

$$N_{\text{Ed}} \leq N_{\text{Rd}} \quad (6.1)$$

(2) Der Bemessungswert des Tragwiderstandes  $N_{\text{Rd}}$  einer vertikal belasteten einschaligen Wand beträgt je Längeneinheit:

$$N_{\text{Rd}} = \Phi t f_d \quad (6.2)$$

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

Dabei ist

$\phi$  der Abminderungsfaktor  $\phi_i$  am Kopf oder Fuß der Wand, bzw.  $\phi_m$  in Wandmitte zur Berücksichtigung der Schlankheit und Lastausmitte, der nach 6.1.2.2 zu bestimmen ist;

$t$  die Wanddicke;

$f_d$  die Bemessungsdruckfestigkeit des Mauerwerkes nach 2.4.1 und 3.6.1.

(3) Wenn der Wandquerschnitt kleiner als  $0,1 \text{ m}^2$  ist, sollte die Bemessungsdruckfestigkeit des Mauerwerkes  $f_d$  mit nachstehendem Faktor multipliziert werden

$$(0,7 + 3 A) \quad (6.3)$$

Dabei ist

$A$  die belastete Bruttoquerschnittsfläche in  $\text{m}^2$ .

(4) Bei zweischaligen Wänden mit Luftschicht sollte jede Wandschale getrennt für sich nachgewiesen werden. Dazu sind die Querschnittsfläche der belasteten Wandschale und die zugehörige wirksame Schlankheit nach Gleichung (5.11) zu verwenden.

(5) Einschaliges Verblendmauerwerk sollte wie eine einschalige Wand bestehend aus den Mauersteinen mit der geringeren Festigkeit bemessen werden. Dabei ist als  $K$ -Wert der für Verbandsmauerwerk geltende Wert anzusetzen (siehe Tabelle 3.3).

(6) Eine zweischalige Wand ohne Luftschicht darf, sofern die beiden Wandschalen nach 6.5 miteinander verbunden und beide Schalen nahezu gleich belastet sind, als einschalige Wand oder alternativ als zweischalige Wand mit Luftschicht bemessen werden.

(7) Wenn die Größe, Anzahl oder Lage der Schlitz- und Aussparungen außerhalb der in 8.6 angegebenen Grenzen liegen, sollte deren Einfluss auf die Tragfähigkeit der Wand wie folgt berücksichtigt werden:

- vertikal verlaufende Schlitz- oder Aussparungen sollten entweder als Wandbegrenzung behandelt werden oder – alternativ – sollte die Restwanddicke der Wand beim Schlitz oder der Aussparung für die Berechnung der gesamten Wand zugrunde gelegt werden;
- bei horizontal oder geneigt verlaufenden Schlitz- oder Aussparungen sollte die Tragfähigkeit der Wand an der Stelle des Schlitzes unter Berücksichtigung der Lastausmitte relativ zur verbleibenden Wanddicke überprüft werden.

ANMERKUNG Allgemein kann davon ausgegangen werden, dass die vertikale Tragfähigkeit proportional zur Verringerung der Querschnittsfläche infolge eines vertikalen Schlitzes oder einer vertikalen Aussparung abnimmt, sofern die Verringerung der Querschnittsfläche nicht mehr als 25 % beträgt.

#### **6.1.2.2 Abminderungsfaktor zur Berücksichtigung der Schlankheit und Lastausmitte**

(1) Die Größe des Abminderungsfaktors  $\phi$  zur Berücksichtigung der Schlankheit und Ausmitte darf wie folgt auf der Grundlage eines rechteckigen Spannungsbereiches ermittelt werden:

(i) Am Wandkopf und -fuß ( $\phi_i$ )

$$\phi_i = 1 - 2 \frac{e_i}{t} \quad (6.4)$$

Dabei ist

$e_i$  die Lastexzentrizität am Kopf bzw. Fuß der Wand nach Gleichung (6.5):

$$e_i = \frac{M_{id}}{N_{id}} + e_{he} + e_{init} \geq 0,05 t \quad (6.5)$$

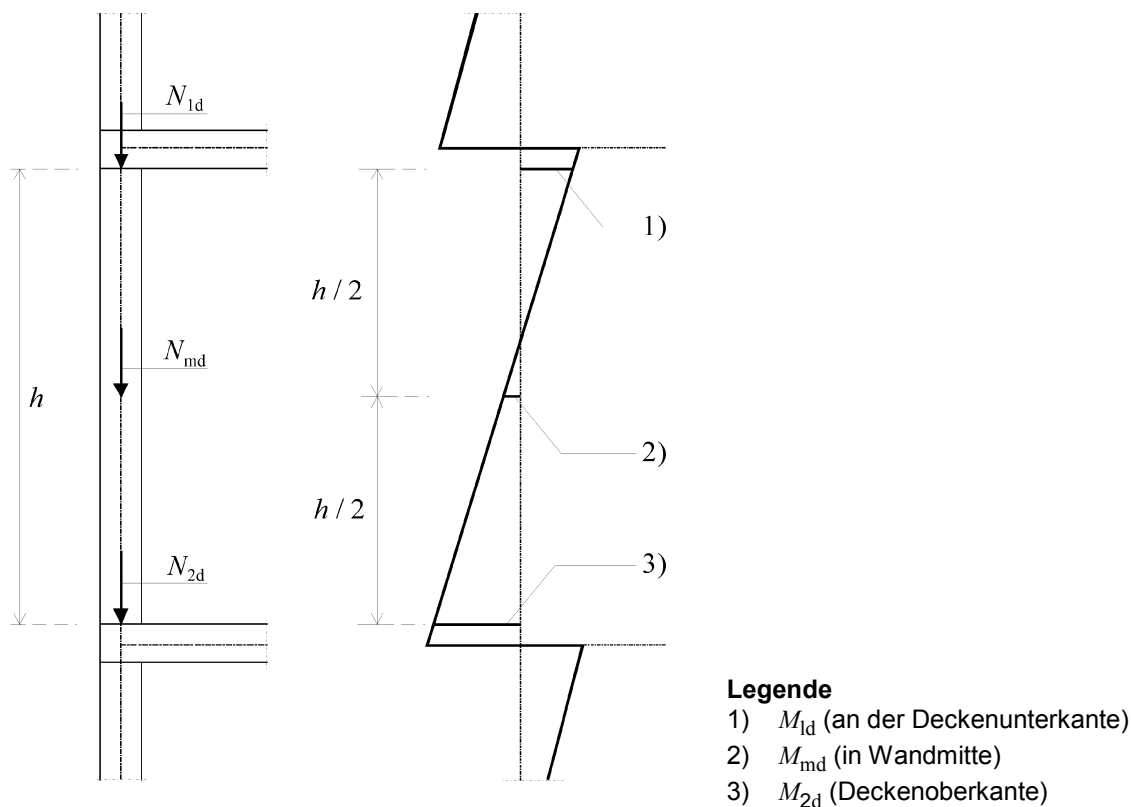
$M_{id}$  der Bemessungswert des Biegemomentes, resultierend aus der Exzentrizität der Deckenauflegerkraft nach 5.5.1 am Kopf bzw. Fuß der Wand, (siehe Bild 6.1);

$N_{id}$  der Bemessungswert der am Kopf bzw. Fuß der Wand wirkenden Vertikalkraft;

$e_{he}$  die Ausmitte am Kopf oder Fuß der Wand infolge horizontalen Lasten (z. B. Wind), sofern vorhanden;

$e_{init}$  AC die ungewollte Ausmitte mit einem Vorzeichen, mit dem der absolute Wert für  $e_i$  erhöht wird (siehe 5.5.1.1) AC;

$t$  die Dicke der Wand.



**Bild 6.1 — Momente infolge Ausmitten**

(ii) In Wandmitte ( $\phi_m$ )

AC Durch Vereinfachung der in 6.1.1 angegebenen Grundlagen darf der Abminderungsfaktor in der Mitte der Wandhöhe  $\phi_m$  unter Verwendung von  $e_{mk}$  bestimmt werden. AC

Dabei ist

$e_{mk}$  die Ausmitte der Last in halber Wandhöhe, berechnet nach den Gleichungen (6.6) und (6.7):

$$e_{mk} = e_m + e_k \geq 0,05 t \quad (6.6)$$

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

$$\boxed{\text{AC}} \quad e_m = \frac{M_{\text{md}}}{N_{\text{md}}} + e_{\text{hm}} + e_{\text{init}} \quad \boxed{\text{AC}} \quad (6.7)$$

$e_m$  die Ausmitte infolge der Lasten;

$M_{\text{md}}$  der Bemessungswert des größten Momentes in halber Wandhöhe, resultierend aus den Momenten am Kopf und Fuß der Wand (siehe Bild 6.1), einschließlich der Biegemomente aus allen anderen ausmittig angreifenden Lasten (z. B. Wandschränke);

$N_{\text{md}}$  der Bemessungswert der Vertikallast in halber Wandhöhe einschließlich aller anderen ausmittigen Lasten (z. B. Wandschränke);

$e_{\text{hm}}$  die Ausmitte in halber Wandhöhe infolge horizontaler Lasten (z. B. Wind);

ANMERKUNG Die Einbeziehung von  $e_{\text{hm}}$  hängt von der zur Bemessung zu verwendenden Lastkombination ab. Die Vorzeichenabhängigkeit und deren Einfluss auf das Verhältnis  $M_{\text{md}}/N_{\text{md}}$  sind zu beachten.

$e_{\text{init}}$   $\boxed{\text{AC}}$  die ungewollte Ausmitte mit einem Vorzeichen, mit dem der absolute Wert für  $e_m$  erhöht wird (siehe 5.5.1.1)  $\boxed{\text{AC}}$ ;

$h_{\text{ef}}$  die Knicklänge nach 5.5.1.2 für die entsprechende Halterung oder Aussteifungsart;

$t_{\text{ef}}$  die wirksame Wanddicke nach 5.5.1.3;

$e_k$  die Ausmitte infolge Kriechens nach (6.8):

$$e_k = 0,002 \phi_{\infty} \frac{h_{\text{ef}}}{t_{\text{ef}}} \sqrt{t e_m} \quad (6.8)$$

$\phi_{\infty}$  der Endkriechwert (siehe Anmerkung nach 3.7.4 (2)).

$\boxed{\text{AC}}$  ANMERKUNG  $\phi_m$  darf nach Anhang G unter Anwendung von  $e_{\text{mk}}$ , der wie oben berechnet wird, bestimmt werden.  $\boxed{\text{AC}}$

(2) Für Wände mit Schlankheiten von  $\lambda_c$  oder geringer darf die Ausmitte infolge Kriechens,  $e_k$ , gleich null gesetzt werden.

ANMERKUNG Die Größe des Wertes  $\lambda_c$ , der in dem jeweiligen Land zur Anwendung kommt, ist seinem Nationalen Anhang zu entnehmen. Empfohlen wird der Wert  $\lambda_c = 15$ . Jedes Land kann in Abhängigkeit der Größe des gewählten Endkriechwertes eine Unterscheidung für verschiedene Mauerwerksarten vornehmen.

### 6.1.3 Wände mit Teilflächenlasten

(1)P Im Grenzzustand der Tragfähigkeit muss der Bemessungswert einer vertikalen Einzellast  $N_{\text{Edc}}$  kleiner oder gleich dem Bemessungswert des Tragwiderstandes einer Wand für diese Beanspruchung  $N_{\text{Rdc}}$  sein, d. h.:

$$N_{\text{Edc}} \leq N_{\text{Rdc}} \quad (6.9)$$

(2) Bei einer mit Mauersteinen der Gruppe 1 nach Abschnitt 8 hergestellten und mit Teilflächenlasten beanspruchten Wand – jedoch nicht bei Mauerwerk mit Randstreifenvermörtelung – gilt für den Bemessungswert des Tragwiderstandes bei dieser Beanspruchung:

$$N_{\text{Rdc}} = \beta A_b f_d \quad (6.10)$$



Dabei ist

$$\beta = \left( 1 + 0,3 \frac{a_1}{h_c} \right) \left( 1,5 - 1,1 \frac{A_b}{A_{ef}} \right) \quad (6.11)$$

$\beta$  sollte nicht kleiner als 1,0 oder größer als  $1,25 + \frac{a_1}{2 h_c}$  oder 1,5 sein. Der kleinere Wert ist maßgebend.

Dabei ist

$\beta$  der Erhöhungsfaktor bei Teilflächenlasten;

$a_1$  der Abstand vom Wandende zu dem am nächsten gelegenen Rand der belasteten Fläche (siehe Bild 6.2);

$h_c$  die Höhe der Wand bis zur Ebene der Lasteintragung;

$A_b$  die belastete Fläche;

$A_{ef}$  die wirksame Wandfläche, i. Allg.  $l_{efm} \cdot t$ ;

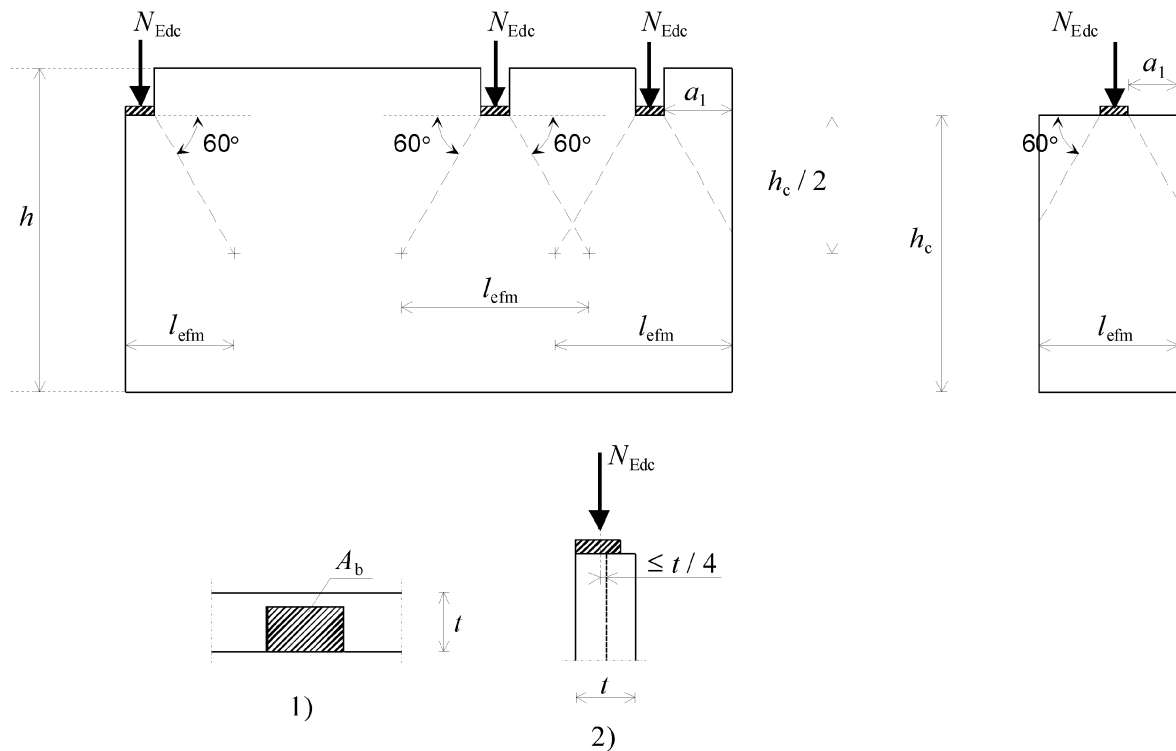
$l_{efm}$  die wirksame Basis des Trapezes, unter dem sich die Last ausbreitet, ermittelt in halber Wand- oder Pfeilerhöhe (siehe Bild 6.2);

$t$  die Wanddicke unter Berücksichtigung von nicht voll vermörtelten Fugen mit einer Tiefe von mehr als 5 mm;

$\frac{A_b}{A_{ef}}$  ist nicht größer als 0,45 einzusetzen.

ANMERKUNG Werte des Vergrößerungsfaktors  $\beta$  sind graphisch im Anhang H dargestellt.

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**



**Legende**

- 1) Grundriss  
 2) Schnitt

**Bild 6.2 — Wände unter Teilflächenlasten**

(3) Bei mit Mauersteinen der Gruppen 2, 3 und 4 hergestellten Wänden und bei Wänden mit Randstreifenvermörtelung der Lagerfugen sollte nachgewiesen werden, dass direkt unter dem Auflager der Einzellast die Bemessungsdruckspannung die Bemessungsdruckfestigkeit  $f_d$  nicht überschreitet (wobei  $\beta = 1,0$  zu setzen ist).

(4) Die Lastausmitte, gemessen von der Schwerachse der Wand, sollte nicht größer als  $t/4$  sein (siehe Bild 6.2).

(5) In allen Fällen sollten unter den Auflagern in halber Wandhöhe die Anforderungen nach 6.1.2.1 erfüllt werden. Dies gilt einschließlich der Beanspruchungen durch andere überlagerte Vertikallasten und insbesondere für den Fall, dass Teilflächenlasten relativ dicht nebeneinander liegen, so dass sich ihre Lastausbreitungsflächen überschneiden.

(6) Die Teilflächenlasten sollten auf Mauersteinen der Gruppe 1 oder anderem Vollmaterial aufliegen, dessen Länge gleich der erforderlichen Auflagerlänge zuzüglich eines beidseitigen Überstandes sein sollte. Dieser ergibt sich unter der Annahme einer Lastverteilung von 60° bis zur Grundfläche des Vollmaterials. Bei einem Endauflager ist ein Überstand nur an einer Seite erforderlich.

(7) Wenn die Einzellast über einen geeigneten Verteilungsbalken mit ausreichender Steifigkeit und einer Breite gleich der Dicke der Wand  $t$ , einer Höhe  $> 200$  mm und einer Länge größer als dem Dreifachen der Auflagerlänge der Last eingetragen wird, sollte die Bemessungsdruckspannung unter der belasteten Fläche den Wert  $1,5 f_d$  nicht überschreiten.

## 6.2 Unbewehrtes Mauerwerk unter Schubbelastung

(1)P Im Grenzzustand der Tragfähigkeit muss der Bemessungswert der aufgetragenen Schubkraft  $V_{Ed}$  kleiner oder gleich dem Bemessungswert der Schubtragfähigkeit  $V_{Rd}$  sein:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd} \quad (6.12)$$

(2) Der Bemessungswert der Schubtragfähigkeit wird errechnet aus:

$$V_{Rd} = f_{vd} \cdot t \cdot l_c \quad (6.13)$$

☐A1☐ oder alternativ durch:

$$V_{Rd} = V_{Rdlt} \quad (6.14) \quad \text{☐A1☐}$$

Dabei ist

$f_{vd}$  der Bemessungswert der Schubfestigkeit von Mauerwerk nach 2.4.1 und 3.6.2, unter Zugrundelegung des Mittelwertes der vertikalen Druckspannung im überdrückten Teil der schubbeanspruchten Wand unter Vernachlässigung der Zugfestigkeit des Mauerwerks;

$t$  die Wanddicke der schubbeanspruchten Wand;

$l_c$  die Länge des überdrückten Teiles der Wand unter Vernachlässigung auf Zug beanspruchter Teile der Wand.

☐A1☐  $V_{Rdlt}$  ist der Bemessungswert des Grenzwertes der Schubtragfähigkeit;

ANMERKUNG Die Festlegung, ob in einem Land Gleichung (6.13) und (6.14) anzuwenden ist, und die Größe oder der Funktionsverlauf von  $V_{Rdlt}$ , z. B. in Bezug auf die Zugfestigkeit der Mauersteine und/oder die Überbindung des Mauerwerks, sind im Nationalen Anhang eines jeden Landes zu regeln. Fall keine Wahlmöglichkeit angegeben ist, sollte Gleichung (6.13) angewendet werden. ☐A1☐

(3) Die Länge des überdrückten Teiles der Wand  $l_c$  sollte unter Annahme einer linearen Spannungsverteilung berechnet werden. Öffnungen, Schlitze und Aussparungen sind dabei zu berücksichtigen. Durch vertikale Zugspannungen beanspruchte Wandbereiche sind nicht anzusetzen.

(4)P Die Verbindung zwischen Schubwänden und den Flanschen der kreuzenden Wände müssen auf vertikale Schubbeanspruchung nachgewiesen werden.

(5) Die Länge des überdrückten Wandbereiches sollte für die dort wirkende vertikale Belastung und deren Auswirkung auf die Schublasten bemessen werden.

## 6.3 Unbewehrte, durch Horizontallasten auf Plattenbiegung beanspruchte Mauerwerkswände

### 6.3.1 Allgemeines

(1)P Im Grenzzustand der Tragfähigkeit muss der Bemessungswert des auf die Wand wirkenden Biegemomentes,  $M_{Ed}$  (siehe 5.5.5), kleiner oder gleich dem Bemessungswert des Tragwiderstandes,  $M_{Rd}$ , sein:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd} \quad (6.15)$$

(2) Der Orthotropiekoeffizient  $\mu$  von Mauerwerk sollte bei der Bemessung berücksichtigt werden.

(3) Der Bemessungswert des aufnehmbaren Momentes  $M_{Rd}$  einer Wand je Höhen- oder Längeneinheit ist:

$$M_{Rd} = f_{xd} \cdot Z \quad (6.16)$$

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

Dabei ist

$f_{xd}$  der Bemessungswert der Biegefestigkeit der entsprechenden Biegerichtung nach 3.6.4, 6.3.1 (4) oder 6.6.2 (9);

$Z$  das elastische Widerstandsmoment je Höhen- oder Längeneinheit der Wand.

(4) Ist eine vertikale Last vorhanden, darf ihr günstiger Einfluss wie folgt in Rechnung gestellt werden:

- (i) Durch Verwendung einer erhöhten Biegefestigkeit  $f_{xd1,app}$  nach Gleichung (6.17) und des in (2) zu verwendenden Orthotropiekoeffizienten, der gleichermaßen zu modifizieren ist.

$$f_{xd1,app} = f_{xd1} + \sigma_d \quad (6.17)$$

Dabei ist

$f_{xd1}$  der Bemessungswert der Biegefestigkeit von Mauerwerk mit der Bruchebene parallel zu den Lagerfugen, siehe 3.6.4;

$\sigma_d$  der Bemessungswert der Druckspannung der Wand, der jedoch  $\frac{A_1}{A_t}$  nicht größer als  $0,15 N_{Rd}$  in Wandmitte nach 6.1.2.1 (2) sein darf  $\frac{A_1}{A_t}$

oder

- (ii) durch die Berechnung der Tragfähigkeit unter Verwendung der Gleichung (6.2) in der  $\phi$  durch  $\phi_{fl}$  mit Berücksichtigung der Biegefestigkeit  $f_{xd1}$  zu ersetzen ist.

ANMERKUNG Dieser Teil der Norm enthält keine Methode zur Berechnung von  $\phi_{fl}$ , bei der die Biegefestigkeit berücksichtigt wird.

(5) Bei der Ermittlung des Widerstandsmomentes eines Pfeilers in einer Wand sollte die überstehende Flanschlänge – gerechnet vom Ende des Pfeilers – mit dem kleinsten der folgenden Werte in Ansatz gebracht werden:

- $h/10$  bei oben und unten gehaltenen Wänden;
- $h/5$  bei frei stehenden Wänden;
- die Hälfte des lichten Pfeilerabstandes.

Dabei ist

$h$  die lichte Höhe der Wand.

(6) Bei zweischaligen Wänden mit Luftschicht darf der Bemessungswert der Horizontalkraft je Flächeneinheit  $W_{Ed}$  auf die zwei Wandschalen aufgeteilt werden, vorausgesetzt, dass die Maueranker oder andere Verbindungselemente zwischen den Schalen geeignet sind, die auf die Wand wirkenden Kräfte zu übertragen. Die Aufteilung zwischen den Schalen darf entweder proportional zu deren Festigkeit (z. B.  $M_{Rd}$ ) oder zu deren Steifigkeit erfolgen. Bei Verwendung der Steifigkeit sollte jede Schale für das von ihr aufzunehmende Bemessungsmoment  $M_{Ed}$  nachgewiesen werden.

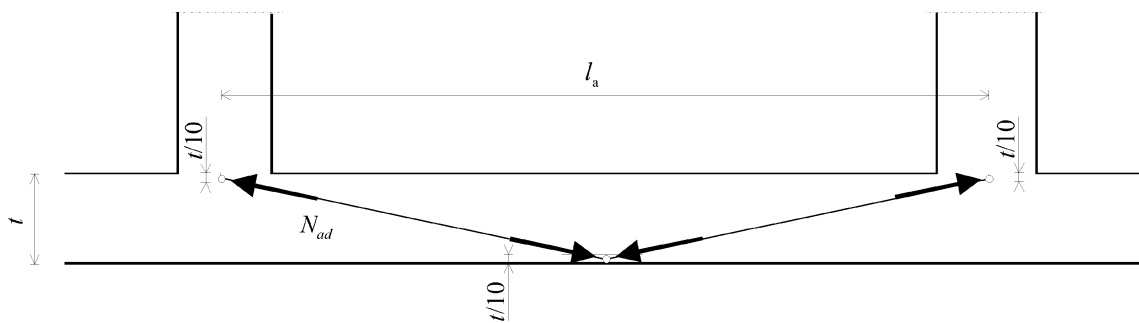
(7) Ist eine Wand durch Aussparungen und Schlitzte geschwächt, deren Maße die Grenzwerte nach 8.6 überschreiten, sollte diese Querschnittsschwächung bei der Bestimmung der Tragfähigkeit der Wand durch Verwendung der an den Aussparungen oder Schlitzten verminderten Dicke der Wand in Rechnung gestellt werden.

### 6.3.2 Wände unter Bogentragwirkung

(1)P Im Grenzzustand der Tragfähigkeit müssen die aus der horizontalen Bemessungslast entstehenden Bogenkräfte in einer Wand kleiner oder gleich den bei der Bogenbeanspruchung aufnehmbaren Bemessungskräften sein. Die vom Auflager aufnehmbaren Bemessungskräfte müssen größer als die einwirkenden Kräfte aus der horizontalen Bemessungslast sein.

(2) Wird eine Wand kraftschlüssig zwischen Auflager gemauert, die den auftretenden Bogenschub aufnehmen können, darf die Wand unter der Annahme bemessen werden, dass sich innerhalb der Wanddicke ein waagerechter oder lotrechter Bogen ausbildet.

(3) Der Berechnung darf ein Dreigelenkbogen zugrunde gelegt werden. Die Auflagerbreiten an den Enden und am mittleren Gelenk sollten als das 0,1fache der Wanddicke, wie in Bild 6.3 dargestellt, angenommen werden. Sind Aussparungen oder Schlitze in der Nähe der Stützlinie des Bogens vorhanden, sollte deren Einfluss auf die Festigkeit des Mauerwerkes in Rechnung gestellt werden.



**Bild 6.3 — Angenommener Bogen zur Aufnahme von Horizontallasten**

(4) Der Bogenschub sollte unter Berücksichtigung der einwirkenden horizontalen Belastung, der Druckfestigkeit des Mauerwerks, der Art der Verbindung zwischen Wand und Auflager und des elastischen und zeitabhängigen Kriechens der Wand ermittelt werden. Der Bogenschub darf durch eine vertikale Last aufgenommen werden.

(5) Der Bogenstich ergibt sich aus Gleichung (6.18):

$$r = 0,9 t - d_a \quad (6.18)$$

Dabei ist

$t$  die Dicke der Wand, wobei eine Reduzierung der Wanddicke infolge geschlitzter Fugen in Rechnung zu stellen ist;

$d_a$  die Durchbiegung des Bogens unter der horizontalen Bemessungslast, die bei Wänden mit einem Längen-Dicken-Verhältnis  $\leq 25$  zu null gesetzt werden darf.

(6) Der maximale Bemessungswert des Bogenschubs je m Wandlänge  $N_{ad}$  darf nach Gleichung (6.19) angenommen werden zu:

$$N_{ad} = 1,5 f_d \frac{t}{10} \quad (6.19)$$

und, sofern die Durchbiegung gering ist, ergibt sich die horizontale Bemessungsfestigkeit zu:

$$q_{lat,d} = f_d \left( \frac{t}{l_a} \right)^2 \quad (6.20)$$

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

Dabei ist

- $N_{ad}$  der Bemessungswert des Bogenschubes;
- $q_{lat,d}$  der Bemessungswert des Tragwiderstandes infolge horizontaler Belastung je Flächeneinheit der Wand;
- $t$  die Dicke der Wand;
- $f_d$  der Bemessungswert der Druckfestigkeit von Mauerwerk in Wirkungsrichtung des Bogenschubes nach 3.6.1;
- $l_a$  die Länge oder Höhe der Wand zwischen den Auflagern, die den Bogenschub aufnehmen können.

Dies setzt voraus, dass:

- Feuchtesperrschichten oder andere Schichten mit geringem Reibungswiderstand in der Wand die auftretenden Horizontalkräfte übertragen können;
- die Bemessungsspannung infolge Vertikallast nicht kleiner als  $0,1 \text{ N/mm}^2$  ist;
- $\langle AC \rangle$  die Schlankheit in der betrachteten Richtung nicht größer als 20 ist.  $\langle AC \rangle$

### 6.3.3 Mauerwerkswände unter Windlast

(1) Mauerwerkswände unter Windlast sollten nach 5.5.5, 6.3.1 und 6.3.2 bemessen werden.

### 6.3.4 Mauerwerkswände unter Erd- und Wasserdruck

(1) Mauerwerkswände unter horizontalem Erddruck mit oder ohne vertikalen Lasten sollten nach 5.5.5, 6.1.2, 6.3.1 und 6.3.2 bemessen werden.

ANMERKUNG 1 Die Biegefestigkeit von Mauerwerk  $f_{xk1}$  sollte bei der Bemessung von Wänden, die durch waagerechten Erddruck beansprucht werden, nicht verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Ein vereinfachtes Verfahren zur Bemessung von erddruckbeanspruchten Kellerwänden ist in EN 1996-3 enthalten.

### 6.3.5 Mauerwerkswände unter horizontaler Belastung infolge außergewöhnlicher Einwirkungen

(1) Wände, die durch Horizontalkräfte infolge außergewöhnlicher Einwirkungen (ausgenommen sind Erdbeben) beansprucht werden (z. B. durch Gasexplosionen), dürfen nach 5.5.5, 6.1.2, 6.3.1 und 6.3.2 bemessen werden.

## 6.4 Unbewehrte Mauerwerkswände unter kombinierter vertikaler und horizontaler Belastung

### 6.4.1 Allgemeines

(1) Unbewehrte Wände aus Mauerwerk, die sowohl durch vertikale als auch horizontale Lasten beansprucht werden, sind nach einem der unter 6.4.2, 6.4.3 oder 6.4.4 angegebenen Verfahren zu bemessen.

### 6.4.2 Verfahren unter Anwendung des $\Phi$ -Faktors

(1) Die kombinierte vertikale und horizontale Beanspruchung kann durch Verwendung der maßgebenden Ausmitte infolge horizontaler Lasten  $\langle AC \rangle e_{he}$  oder  $e_{hm}$  nach 6.1.2.2 (1) (i) oder (ii) berücksichtigt werden. Sie ist nach Gleichungen (6.5) und (6.7) zu ermitteln und bei der Berechnung des Abminderungsfaktors  $\Phi$  in Gleichung (6.2) zu verwenden.

**6.4.3 Verfahren unter Anwendung einer erhöhten Biegefestigkeit**

(1) 6.3.1 gestattet, bei einer ständig vorhandenen vertikalen Belastung den Bemessungswert der Biegefestigkeit  $f_{xd1}$  auf eine erhöhte Biegefestigkeit  $f_{xd1,app}$  zu erhöhen und diesen Wert für die Bemessung in diesem Abschnitt zu verwenden. **[A1]** Die Erhöhung der Biegefestigkeit im Falle einer kombinierten Belastung darf nur dann angewendet werden, wenn das Versagen des betrachteten Gebäudeteils keine wesentliche Bedeutung für die Stabilität des gesamten Tragwerks hat. **[A1]**

**6.4.4 Verfahren unter Verwendung äquivalenter Momentenverteilungszahlen**

(1) Äquivalente Biegemomente dürfen zur kombinierten Berechnung der vertikalen und horizontalen Belastung aus einer Kombination von 6.4.2 und 6.4.3 ermittelt werden.

ANMERKUNG Anhang I enthält eine Methode zur Modifizierung des Biegemomentenkoeffizienten,  $\alpha$ , nach 5.5.5, zur Berücksichtigung vertikaler und horizontaler Lasten.

**6.5 Maueranker**

(1)P Bei der Berechnung der Tragfähigkeit von Mauerankern muss Folgendes berücksichtigt werden:

- Der Verformungsunterschied zwischen den verbundenen Bauteilen, wie z. B. bei Verblendschicht und Hintermauerung infolge Temperaturdifferenzen, Feuchteänderungen und Einwirkungen;
- horizontale Windbeanspruchung;
- Kräfte infolge des Zusammenwirkens der beiden Schalen einer zweischaligen Wand mit Luftschicht.

(2)P Bei der Bestimmung der Tragfähigkeit der Anker müssen Formabweichungen und jegliche Beeinträchtigungen des Materials einschließlich der Gefahr des Sprödbrechens durch mehrfache Verformung während und nach der Ausführung berücksichtigt werden.

(3)P Wenn Wände, speziell zweischalige Wände mit Luftschicht, durch Windlasten beansprucht werden, müssen die Maueranker, die die beiden Schalen miteinander verbinden, in der Lage sein, die Windlasten von der belasteten Schale auf die andere Schale, die Hintermauerung oder die Stütze zu übertragen.

(4) Die Mindestanzahl der Maueranker je Flächeneinheit  $n_t$  sollte nach Gleichung (6.21) bestimmt werden:

$$n_t \geq \frac{W_{Ed}}{F_d} \quad (6.21)$$

Sie sollte jedoch nicht geringer als nach 8.5.2.2 sein.

Dabei ist

$W_{Ed}$  der Bemessungswert der horizontalen Last je Flächeneinheit, die zu übertragen ist;

$F_d$  der Bemessungswert der Druck- oder Zugtragfähigkeit eines Mauerankers unter dem maßgebenden Bemessungsfall.

ANMERKUNG 1 EN 845-1 fordert, dass der Hersteller die Tragfähigkeit der Anker deklariert. Dieser Wert ist durch  $\gamma_M$  zu dividieren.

ANMERKUNG 2 Die Auswahl der Maueranker sollte so vorgenommen werden, dass geringfügige Bewegungen zwischen den Schalen ohne Schäden stattfinden können.

(5) Im Falle einer zweischaligen Wand mit Vorsatzschale sollte  $W_{Ed}$  so berechnet werden, dass die Maueranker die gesamte horizontale Windlast, die an die Vorsatzschale angreift, auf die dahinter liegende Stützkonstruktion übertragen.

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

## **6.6 Bewehrte Mauerwerksbauteile unter Biegung, Biegung und Längskraft oder Längskraft**

### **6.6.1 Allgemeines**

(1)P Die Bemessung bewehrter, durch Biegung, Biegung mit Längskraft oder nur durch Längskräfte beanspruchter Mauerwerksbauteile hat unter den folgenden Annahmen zu erfolgen:

- Ebenbleiben der Querschnitte;
- die Bewehrung verformt sich wie das angrenzende Mauerwerk;
- die Zugfestigkeit des Mauerwerks ist null;
- die maximale Dehnung des Mauerwerks unter Druckbeanspruchung wird entsprechend dem Baustoff gewählt;
- die maximale Dehnung des Stahls unter Zugbeanspruchung wird entsprechend dem Baustoff gewählt;
- die Spannungs-Dehnungs-Linie des Mauerwerks soll als parabolisch, parabolisch-rechteckig oder rechteckig angenommen werden (siehe 3.7.1);
- die Spannungs-Dehnungs-Linie des Stahls nach EN 1992-1-1;
- die Dehnung des Mauerwerks bei nicht voll auf Druck beanspruchten Querschnitten ist höchstens  $\varepsilon_{mu} = -0,0035$  für Mauersteine der Gruppe 1 und  $\varepsilon_{mu} = -0,002$  für Mauersteine der Gruppen 2, 3 und 4 (siehe Bild 3.2).

(2)P Die Verformungseigenschaften von Füllbeton müssen gleich den Eigenschaften des zu verfüllenden Mauerwerkes angenommen werden.

(3) Der Bemessungsblock bei Druckbeanspruchung darf für Mauerwerk und Füllbeton nach Bild 3.2 angenommen werden. Dabei ist  $f_d$  die Bemessungsdruckfestigkeit des Mauerwerks in Richtung der Belastung oder des Füllbetons.

(4) Wenn in der Druckzone sowohl Mauerwerk als auch Füllbeton vorhanden sind, sollte die Druckfestigkeit mit dem Spannungsblock des schwächsten Materials berechnet werden.

### **6.6.2 Nachweis von bewehrten Mauerwerksbauteilen bei Biegung und/oder Normalkraft**

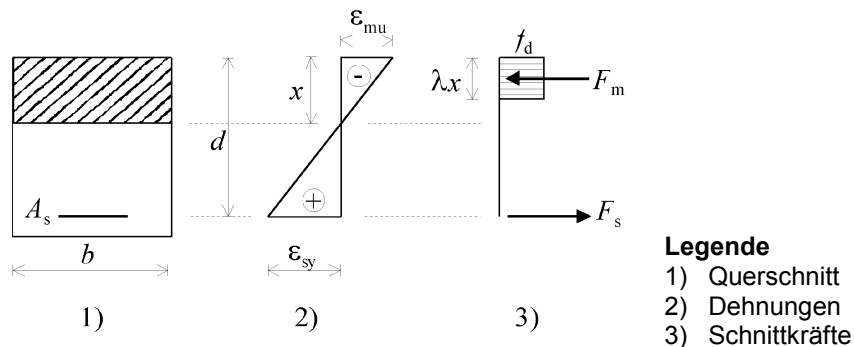
(1)P Im Grenzzustand der Tragfähigkeit muss der Bemessungswert der auf das bewehrte Mauerwerksbauteil einwirkenden Kraft  $E_d$  kleiner oder gleich dem Bemessungswert des Bauteilwiderstandes  $R_d$  sein:

$$\boxed{\text{AC}} E_d \leq R_d \boxed{\text{AC}} \quad (6.22)$$

(2) Die Bemessung sollte nach den in 6.6.1 angeführten Annahmen erfolgen. Die Zugdehnung der Bewehrung  $\varepsilon_s$  sollte auf 0,01 begrenzt werden.

(3) Bei der Bestimmung des aufnehmbaren Momentes eines Querschnittes darf, wie in Bild 6.4 dargestellt, vereinfachend von einem rechteckigen Spannungsblock ausgegangen werden.



**Bild 6.4 — Spannungs- und Dehnungsverteilung**

(4) Für einen einfach bewehrten Rechteckquerschnitt darf bei reiner Biegung das aufnehmbare Bemessungsmoment  $M_{Rd}$  wie folgt berechnet werden:

$$M_{Rd} = A_s f_{yd} z \quad (6.23)$$

Dabei darf aufgrund der im Bild 6.4 dargestellten Vereinfachung der Hebelarm der inneren Kräfte  $z$  unter der Annahme, dass gleichzeitig die maximale Druck- als auch Zugkraft im Querschnitt erreicht wird, wie folgt angenommen werden:

$$z = d \left( 1 - 0,5 \frac{A_s f_{yd}}{b d f_d} \right) \leq 0,95 d \quad (6.24)$$

Dabei ist

- $b$  die Querschnittsbreite;
- $d$  die Nutzhöhe des Querschnitts;
- $A_s$  die Querschnittsfläche der Zugbewehrung;
- $f_d$  der kleinere Wert aus der Bemessungsdruckfestigkeit des Mauerwerks in Lastrichtung nach 2.4.1 und 3.6.1 und der Bemessungsdruckfestigkeit des Füllbetons nach 2.4.1 und 3.3;
- $f_{yd}$  die Bemessungszugfestigkeit des Bewehrungsstahles.

ANMERKUNG Für den Sonderfall der Biegung von Kragarmen mit bewehrtem Mauerwerk siehe (5).

(5) Bei der Ermittlung des aufnehmbaren Bemessungsmomentes  $M_{Rd}$  eines rein auf Biegung beanspruchten Mauerwerksbauteils darf die Bemessungsfestigkeit  $f_d$  in Bild 6.4 über eine Strecke  $\lambda x$ , gemessen vom gedrückten Rand, angesetzt werden. Das aufnehmbare Bemessungsmomentes  $M_{Rd}$  sollte nicht größer sein als:

$$\boxed{AC} \quad M_{Rd} \leq 0,4 f_d b d^2 \quad \boxed{AC} \quad \text{für Steine der Gruppe 1 außer Leichtbetonsteinen} \quad (6.25a)$$

und

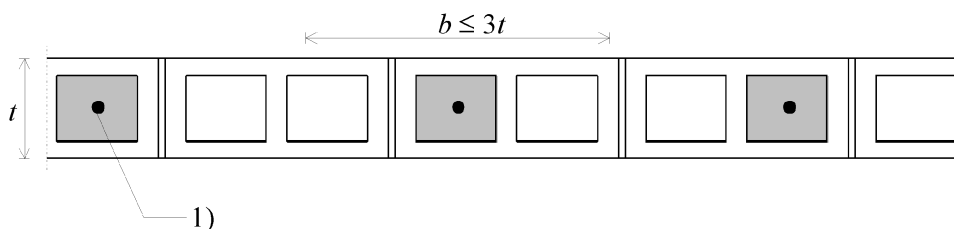
$$\boxed{AC} \quad M_{Rd} \leq 0,3 f_d b d^2 \quad \boxed{AC} \quad \text{für Steine der Gruppen 2,3 und 4 und Leichtbetonsteine der Gruppe 1.} \quad (6.25b)$$

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

Dabei ist

- $f_d$  die Bemessungsdruckfestigkeit des Mauerwerks in der entsprechenden Richtung;
- $b$  die Querschnittsbreite;
- $d$  die Nutzhöhe des Querschnitts;
- $x$  der Abstand der Nulllinie.

(6) Wenn in einem Querschnitt die Bewehrung örtlich so konzentriert ist, dass das Bauteil nicht als ein Bauteil mit Gurten behandelt werden kann (siehe 6.6.3), sollte der bewehrte Querschnitt als ein Querschnitt mit einer Breite von nicht mehr als dem 3fachen der Dicke des Mauerwerks angesehen werden (siehe Bild 6.5).



**Legende**

1) Bewehrung

**Bild 6.5 — Querschnittsbreite bei Bauteilen mit örtlich konzentrierter Bewehrung**

(7) Bewehrte Mauerwerksbauteile mit einer nach 5.5.1.4 berechneten Schlankheit von  $> 12$  sollten nach den Grundsätzen und Anwendungsregeln für unbewehrtes Mauerwerk nach 6.1 bemessen werden. Effekte nach Theorie zweiter Ordnung sind dabei durch ein zusätzliches Bemessungsmoment  $M_{ad}$  zu berücksichtigen:

$$M_{ad} = \frac{N_{Ed} h_{ef}^2}{2000 \cdot t} \quad (6.26)$$

Dabei ist

- $N_{Ed}$  der Bemessungswert der Normalkraft;
- $h_{ef}$  die Knicklänge des bewehrten Bauteils;
- $t$  die Dicke des Mauerwerksbauteils.

(8) Bewehrte, auf Biegung beanspruchte Mauerwerksbauteile mit geringer Längskraft dürfen auf reine Biegung bemessen werden, wenn die Bemessungsdruckspannung  $\sigma_d$  nicht größer ist als

$$\sigma_d \leq 0,3 f_d \quad (6.27)$$

Dabei ist

- $f_d$  die Bemessungsdruckfestigkeit des Mauerwerks in der entsprechenden Richtung.

(9) Wird bei Wänden mit vorgefertigter Lagerfugenbewehrung, die zur Erhöhung der Tragfähigkeit bei Plattenbeanspruchung dient, zur Bestimmung des Biegemomentenkoeffizienten  $\alpha$  (siehe 5.5.5) die Biegefestigkeit der Lagerfugenbewehrung benötigt, darf eine erhöhte Biegefestigkeit  $f_{xd2,app}$  durch Gleichsetzen des

aufnehmbaren Biegemomentes des bewehrten Lagerfugenbereiches mit einem unbewehrten Bereich der gleichen Dicke nach Gleichung (6.28) verwendet werden:

$$f_{xd2,app} = \frac{6 A_s f_{yd} z}{t^2} \quad (6.28)$$

Dabei ist

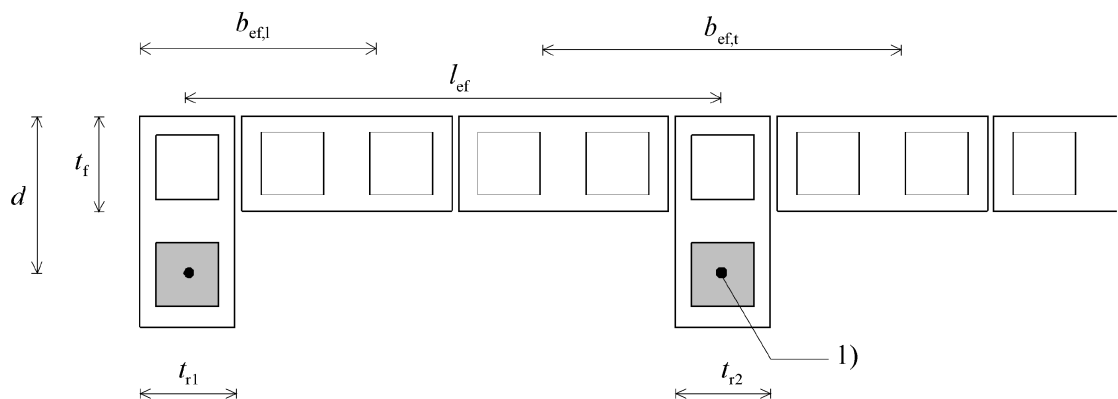
- $f_{yd}$  der Bemessungswert der Streckgrenze der Lagerfugenbewehrung;
- $A_s$  die Querschnittsfläche der Lagerfugenbewehrung unter Zugbeanspruchung je m;
- $t$  die Dicke der Wand;
- $z$  der Hebelarm der inneren Kraft nach Gleichung (6.24).

### 6.6.3 Zusammengesetzte bewehrte Plattenbalken

(1) Wenn die Bewehrung in einem Querschnitt örtlich so konzentriert ist, dass das Bauteil als Plattenbalken, z. B. in T- oder L-Form (siehe Bild 6.6), betrachtet werden kann, sollte die Plattendicke  $t_f$  gleich der Dicke des Mauerwerks, aber nicht größer als  $0,5 d$  angesetzt werden. Dabei ist  $d$  die Nutzhöhe des Bauteils. Das zwischen der konzentrierten Bewehrung spannende Mauerwerk sollte auf ausreichende Tragfähigkeit zwischen diesen Stellen überprüft werden.

AC

$$b_{ef,l} = \text{Minimum von } \begin{cases} t_{r1} + 6 t_f \\ l_{ef} / 2 \\ h / 6 \\ \text{tatsächliche Plattenbreite} \end{cases} \quad b_{ef,t} = \text{Minimum von } \begin{cases} t_{r2} + 12 t_f \\ l_{ef} \\ h / 3 \\ \text{tatsächliche Plattenbreite} \end{cases}$$



#### Legende

1) Bewehrung

**Bild 6.6 — Mitwirkende Plattenbreite**

Dabei ist

- $b_{ef,l}$  die mitwirkende Plattenbreite eines Plattenbalkens in L-Form;
- $b_{ef,t}$  die mitwirkende Plattenbreite eines Plattenbalkens in T-Form;
- $d$  die mitwirkende Tiefe des Bauteils;
- $h$  die lichte Höhe einer Mauerwerkswand;
- $l_{ef}$  der lichte Abstand zwischen horizontalen Aussteifungen;
- $t_f$  die Plattendicke;
- $t_{ri}$  die Stegbreite, i. AC

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

(2) Als mitwirkende Plattenbreite  $b_{ef}$  sollte der kleinste Wert der folgenden Werte verwendet werden:

(i) Bei T-Querschnitten:

- die tatsächliche Plattenbreite;
- die Breite der Aussparung oder des Steges zuzüglich des 12fachen der Plattendicke;
- der Abstand zwischen den Aussparungen oder Stegen;
- ein Drittel der Wandhöhe.

(ii) Bei L-Querschnitten:

- die tatsächliche Plattenbreite;
- die Breite der gemauerten Aussparung oder des Steges zuzüglich des 6fachen der Plattendicke;
- die Hälfte des Abstandes zwischen den Aussparungen oder Stegen;
- ein Sechstel der Wandhöhe.

(3) Bei Plattenbalken kann das Bemessungsmoment des Bauteilwiderstandes  $M_{Rd}$  nach Gleichung (6.23) berechnet werden. Es sollte aber nicht größer sein als:

$$M_{Rd} \leq f_d b_{ef} t_f (d - 0,5 t_f) \quad (6.29)$$

Dabei ist

$f_d$  die Bemessungsdruckfestigkeit von Mauerwerk nach 2.4.1 und 3.6.1 in der entsprechenden Richtung;

$d$  die Nutzhöhe des Querschnittes;

$t_f$  die Plattendicke entsprechend den Anforderungen nach (1) und (2);

$b_{ef}$  die mitwirkende Plattenbreite entsprechend den Anforderungen nach (1) und (2).

#### 6.6.4 Wandscheiben

(1) Für Wandscheiben darf das Bemessungsmoment des Bauteilwiderstandes  $M_{Rd}$  nach Gleichung (6.23) bestimmt werden.

Dabei ist

$A_s$  die Querschnittsfläche der Zugbewehrung an der Unterseite der Wandscheibe;

$f_{yd}$  der Bemessungswert der Streckgrenze des Betonstahls;

$z$  der Hebelarm, wobei der kleinere der beiden folgenden Werte zu verwenden ist:

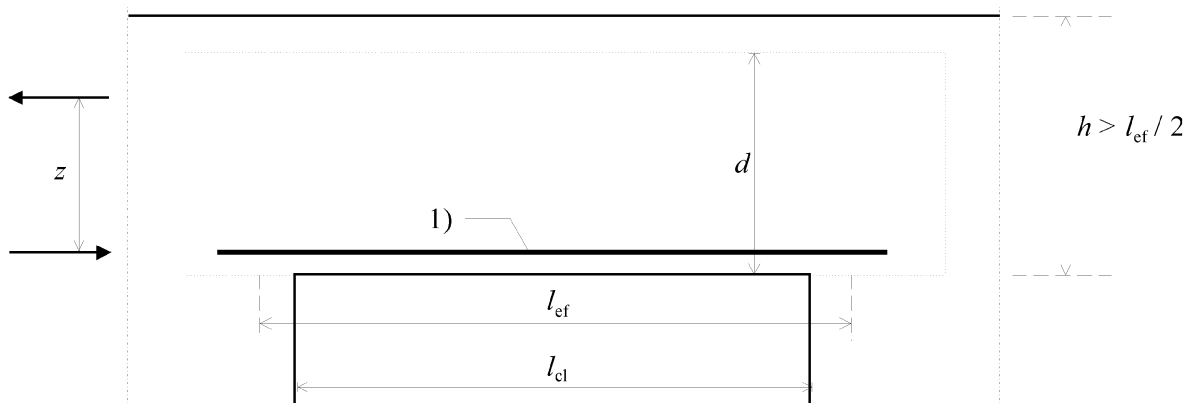
$$z = 0,7 l_{ef} \quad (6.30)$$

oder

$$z = 0,4 h + 0,2 l_{ef} \quad (6.31)$$

$l_{ef}$  die wirksame Stützweite der Wandscheibe;

$h$  die lichte Höhe der Wandscheibe.

**Legende**

1 Bewehrung

**Bild 6.7 — Bewehrung einer Wandscheibe**

(2) Das Bemessungsmoment des Bauteilwiderstandes  $M_{Rd}$  sollte nicht größer sein als:

$$M_{Rd} \leq 0,4 f_d b d^2 \quad \text{für Steine der Gruppe 1 außer Leichtbetonsteinen} \quad (6.32a)$$

und

$$M_{Rd} \leq 0,3 f_d b d^2 \quad \text{für Steine der Gruppen 2, 3 und 4 und Leichtbetonsteine der Gruppe 1.} \quad (6.32b)$$

Dabei ist

$b$  die Breite der Wandscheibe;

$d$  die Nutzhöhe der Wandscheibe, die mit 1,3  $z$  angenommen werden darf;

$f_d$  der kleinere Wert aus der Bemessungsdruckfestigkeit des Mauerwerks in Lastrichtung nach 2.4.1 und 3.6.1 und der Bemessungsdruckfestigkeit des Füllbetons nach 2.4.1 und 3.3.

(3) Zur Rissbeschränkung sollte bis zu einer Höhe von  $0,5 l_{ef}$  oder  $0,5 d$  (siehe 8.2.3 (3) und Bild 6.7) gerechnet vom unteren Rand der Scheibe zusätzliche Bewehrung in die Lagerfugen oberhalb der Hauptbewehrung eingelegt werden. Der kleinere der beiden Werte ist maßgebend.

(4) Die Bewehrungsstäbe sollten – durchgehend oder sorgfältig gestoßen – über die gesamte wirksame Stützweite  $l_{ef}$  gehen und mit einer Länge nach 8.2.5 verankert werden.

(5) Für nicht zusätzlich ausgesteifte Wände sollte die Knicksicherheit der Druckzone der Wandscheibe mit dem Verfahren für vertikal belastete Wände nach 6.1.2 nachgewiesen werden.

(6) Die Tragfähigkeit für die in Auflagernähe wirkenden Vertikalkräfte sollte nachgewiesen werden.

**6.6.5 Flachstürze**

(1) **[A1]** Wurde die Tragfähigkeit eines Flachsturzes vom Hersteller nach EN 845-2 deklariert, so sollte der Bemessungswert der Tragfähigkeit größer oder gleich der auf den Flachsturz einwirkenden Bemessungslast sein; in diesem Falle sind keine weiteren Prüfungen auf Biege- oder Schubfestigkeit erforderlich.

(2) Wenn der Flachsturz als Wandscheibe angesehen werden kann, darf der Bemessungswert des aufnehmbaren Momentes,  $M_{Rd}$  nach 6.6.4 bestimmt werden, anderenfalls ist 6.6.2 anzuwenden.

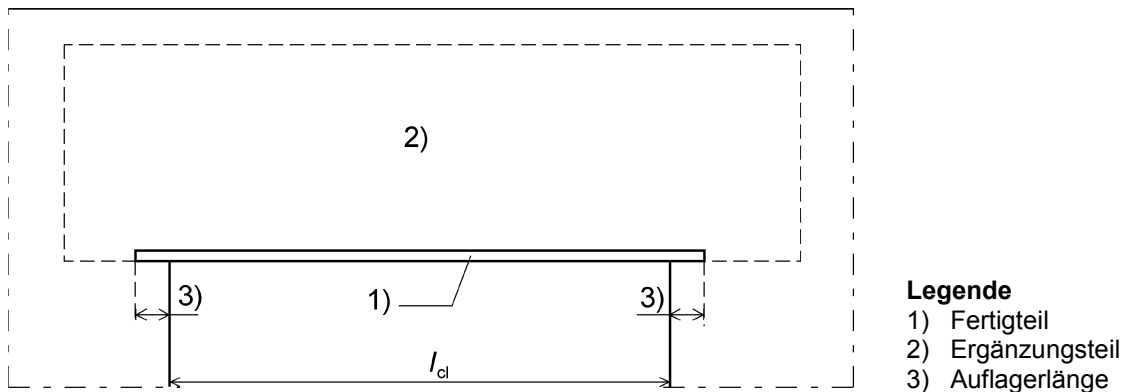
(3) Bei der Berechnung des aufnehmbaren Moments nach 6.6.2 oder 6.6.4 ist  $A_s f_{yd}$  durch  $F_{tkl}/\gamma_M$  zu ersetzen.

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

Dabei ist

$F_{tkl}$  vom Hersteller nach EN 845-2 deklarierte charakteristische Zugtragkraft des Flachsturz-Fertigteils; falls der Hersteller auch die Zugtragkraft im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit in der Deklaration angegeben hat, sollte  $F_{tkl}$  mit einem Wert angesetzt werden, der nicht größer als der für die Gebrauchstauglichkeit geltende Wert multipliziert mit  $\gamma_M$  für die Verankerung von Bewehrungsstahl ist;

$\gamma_M$  der Teilsicherheitsbeiwert für das Material des vorgefertigten Flachsturzes;



**Bild 6.8 — Flachsturz**

(4) Die Auflagerpressung sollte nach 6.1.2 und 6.1.3 überprüft werden.

(5) Der Nachweis für Flachstürze unter Schubbelastung sollte je nachdem, ob es sich beim betreffenden Sturz um eine Wandscheibe handelt oder nicht, nach (6.7.3) oder (6.7.4) geführt werden. Ist der Wert von  $f_{vk0i}$  kleiner als der Wert  $f_{vk0}$  nach 3.6.2 (6), so sollte  $f_{vd}$  als der nach 3.6.3 (1) erhaltene Wert  $f_{vk0i}$  geteilt durch den nach 2.4.1 erhaltenen Wert  $\gamma_M$  angesetzt werden.  $\square A_1$

## 6.7 Mauerwerksbauteile unter Schubbelastung

### 6.7.1 Allgemeines

(1)P Im Grenzzustand der Tragfähigkeit muss der Bemessungswert der aufzunehmenden Querkraft  $V_{Ed}$  kleiner oder gleich dem Bemessungswert der aufnehmbaren Querkraft eines bewehrten Mauerwerkbauteils  $V_{Rd}$  sein:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd} \quad (6.33)$$

(2) Der Bemessungswert der aufnehmbaren Querkraft  $V_{Rd}$  darf unter den Annahmen berechnet werden, dass entweder:

— die vorhandene Schubbewehrung zu vernachlässigen ist, wenn die Mindestbewehrung nach 8.2.3 (5) nicht eingehalten ist,

oder

— die vorhandene Schubbewehrung berücksichtigt wird, sofern die Mindestbewehrung eingehalten ist.

(3) Die Beeinflussung der Schubtragfähigkeit von bewehrten Mauerwerksbauteilen durch Füllbeton sollte berücksichtigt werden. Wird die Schubtragfähigkeit durch den Füllbeton wesentlich größer, sollte die Mauerwerksfestigkeit vernachlässigt werden und die Bemessung nach EN 1992-1-1 erfolgen.

**6.7.2 Nachweis bewehrter Mauerwerksbauteile unter horizontaler Belastung in der Ebene der Wand**

(1) Für Mauerwerkswände mit vertikaler Bewehrung, bei denen eine vorhandene Schubbewehrung zu vernachlässigen ist, sollte nachgewiesen werden:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd1} \quad (6.34)$$

Dabei ist

$V_{Rd1}$  der Bemessungswert der Schubtragfähigkeit, ermittelt aus

$$V_{Rd1} = f_{vd} t l \quad (6.35)$$

$f_{vd}$  der kleinere Wert aus der Bemessungsschubfestigkeit von Mauerwerk nach 2.4.1 und 3.6.2 und des Füllbetons nach 2.4.1 und 3.3;

$t$  die Dicke der Wand;

$l$  die Länge der Wand.

ANMERKUNG Wenn erforderlich, darf eine Erhöhung des Bemessungswertes der Schubfestigkeit des Mauerwerks  $f_{vd}$  infolge der vorhandenen vertikalen Bewehrung bei der Ermittlung von  $V_{Rd1}$  in Rechnung gestellt werden.

(2) Bei bewehrten Mauerwerkswänden, die eine vertikale Bewehrung aufweisen und bei denen die horizontale Schubbewehrung in Rechnung zu stellen ist, sollte nachgewiesen werden:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd1} + V_{Rd2} \quad (6.36)$$

Dabei ist

$V_{Rd1}$  nach Gleichung (6.35);

$V_{Rd2}$  der Bemessungswert des Anteils der Bewehrung, ermittelt aus:

$$V_{Rd2} = 0,9 A_{sw} f_{yd}; \quad (6.37)$$

$A_{sw}$  die Gesamtfläche der horizontalen Schubbewehrung im betrachteten Wandbereich;

$f_{yd}$  der Bemessungswert der Streckgrenze des Bewehrungsstahles.

(3) Sofern die Schubbewehrung in Rechnung gestellt wird, sollte auch nachgewiesen werden, dass:

$$\frac{V_{Rd1} + V_{Rd2}}{t l} \leq 2,0 \text{ N/mm}^2 \quad (6.38)$$

Dabei ist

$t$  die Dicke der Wand;

$l$  die Länge oder, wo zutreffend, die Höhe der Wand.

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

**6.7.3 Nachweis von bewehrten Mauerwerksbalken unter Schubbelastung**

(1) Für Balken aus bewehrtem Mauerwerk, bei denen eine vorhandene Schubbewehrung zu vernachlässigen ist, sollte nachgewiesen werden:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd1} \quad (6.39)$$

Dabei ist

$$V_{Rd1} \text{ nach: } V_{Rd1} = f_{vd} b d; \quad (6.40)$$

$f_{vd}$  der kleinere Wert der Bemessungsschubfestigkeit von Mauerwerk nach 2.4.1 und 3.6.2 oder des Füllbetons nach 2.4.1 und 3.3;

$b$  die minimale Breite des Trägers an der Stelle der zur Berechnung verwendeten Nutzhöhe;

$d$  die Nutzhöhe des Trägers.

ANMERKUNG Wenn erforderlich, darf eine Erhöhung des Bemessungswertes der Schubfestigkeit des Mauerwerks  $f_{vd}$  infolge der vorhandenen vertikalen Bewehrung bei der Ermittlung von  $V_{Rd1}$  in Rechnung gestellt werden, siehe dazu Anhang J.

(2)  $\langle A1 \rangle$  Der Wert  $f_{vd}$  zur Bestimmung von  $V_{Rd1}$  darf mit dem folgenden Faktor vergrößert werden:

$$1 \leq \frac{2d}{\alpha_v} \leq 4 \langle A1 \rangle \quad (6.41)$$

vorausgesetzt, dass der vergrößerte Wert  $f_{vd}$  nicht größer als  $0,3 \text{ N/mm}^2$  ist.

Dabei ist

$d$  die mitwirkende Breite des Balkens;

$\langle A1 \rangle \alpha_v$  das maximale Biegemoment im Stab geteilt durch die maximale Querkraft im Stab.  $\langle A1 \rangle$

ANMERKUNG Siehe Anhang J.

(3) Für Balken aus bewehrtem Mauerwerk, bei denen eine vorhandene Schubbewehrung zu berücksichtigen ist, sollte nachgewiesen werden, dass:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd1} + V_{Rd2} \quad (6.42)$$

Dabei ist

$V_{Rd1}$  nach Gleichung (6.40);

$$\langle AC \rangle V_{Rd2} \text{ nach: } V_{Rd2} = 0,9 d \frac{A_{sw}}{s} f_{yd} (1 + \cot \alpha) \sin \alpha \langle AC \rangle; \quad (6.43)$$

$d$  die Nutzhöhe des Trägers;

$A_{sw}$  der Querschnitt der Schubbewehrung;

$s$  der Abstand der Schubbewehrung;

$\alpha$  der Neigungswinkel der Schubwehrung gegenüber der Trägerachse zwischen  $45^\circ$  und  $90^\circ$ ;

$f_{yd}$  der Bemessungswert der Streckgrenze von Bewehrungsstahl.



(4) Es sollte nachgewiesen werden:

$$V_{Rd1} + V_{Rd2} \leq 0,25 f_d b d \quad (6.44)$$

Dabei ist

- $f_d$  der kleinere Wert aus der Bemessungsdruckfestigkeit von Mauerwerk nach 2.4.1 und 3.6.1 und des Füllbetons nach 2.4.1 und 3.3;
- $b$  die minimale Breite des Trägers an der Stelle der zur Berechnung verwendeten Nutzhöhe;
- $d$  die Nutzhöhe des Trägers.

#### 6.7.4 Nachweis von Wandscheiben unter Schubbelastung

(1) Der Nachweis sollte nach 6.7.3 durchgeführt werden. Dazu ist mit  $V_{Ed}$  als Schubkraft am Auflagerrand und  $d = 1,3 z$  als Nutzhöhe des Trägers zu rechnen.

### 6.8 Vorgespanntes Mauerwerk

#### 6.8.1 Allgemeines

(1) Die Bemessung von vorgespannten Mauerwerksbauteilen sollte auf Basis der Grundregeln nach EN 1992-1-1 erfolgen. Ferner müssen die Anforderungen an die Bemessung sowie die Eigenschaften der Baustoffe, wie sie in den Abschnitten 3, 5 und 6 dieser EN 1996-1-1 dargestellt sind, erfüllt werden.

(2) Die Entwurfs-, Berechnungs- und Bemessungsgrundsätze sind nur für in einer Richtung vorgespannte Bauteile anwendbar.

**ANMERKUNG** Bei der Bemessung sollte zuerst der Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit unter Biegebeanspruchung und dann erst im Grenzzustand der Tragfähigkeit die Biegung, die Längskraft- und die Querkraftbeanspruchung nachgewiesen werden.

(3)P Die anfänglich aufgebrachte Vorspannkraft muss, um Sicherheit gegen Versagen der Spannglieder sicherzustellen, auf ein annehmbares Maß zur charakteristischen Bruchlast der Vorspannglieder begrenzt werden.

**ANMERKUNG** Der Teilsicherheitsbeiwert für Lasten sollte nach den Regelungen für Vorspannkraft- und Spannkraftverluste nach EN 1990 angesetzt werden.

(4) Spannungen unter den Ankerplatten und ein Aufreißen durch Querkraftkräfte an den Verankerungen sollten derart begrenzt werden, dass ein Versagen an diesen Stellen vermieden wird. Örtliche Spannungen unter Ankerplatten können durch Berücksichtigung von Vorspannkraften parallel oder senkrecht zu den Lagerfugen begrenzt werden. Bei der Bemessung der Verankerung sollte eine Begrenzung der Querkraftkräfte berücksichtigt werden. Zugspannungen im Mauerwerk dürfen nicht auftreten.

(5)P Bei der Bemessung sind die möglichen Spannkraftverluste bei der Ermittlung der Vorspannkraft durch einen Zuschlag zu berücksichtigen.

(6) Spannkraftverluste resultieren aus einer Kombination verschiedener Einflüsse:

- Relaxation der Spannglieder;
- elastische Verformungen des Mauerwerks;
- Feuchtedehnung des Mauerwerks;

## **DIN EN 1996-1-1:2013-02 EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

- Kriechen des Mauerwerks;
- Schlupf bei der Verankerung;
- Reibungseinflüsse;
- Temperatureinflüsse.

### **6.8.2 Nachweis von Bauteilen**

(1)P Der Bemessung von vorgespannten Mauerwerksbauteilen auf Biegung müssen folgende Annahmen zugrunde gelegt werden:

- Ebenbleiben der Querschnitte im Mauerwerk;
- gleichmäßige Spannungsverteilung in der Druckzone mit einer Spannung  $\leq f_d$ ;
- der Grenzwert der Mauerwerksdehnung bei Druckbeanspruchung ist  $-0,0035$  für Mauersteine der Gruppe 1 und  $-0,002$  für Mauersteine der Gruppen 2, 3 und 4;
- die Zugfestigkeit des Mauerwerks wird vernachlässigt;
- Spannglieder und andere Bewehrungen im Verbund haben die gleichen Dehnungen wie das angrenzende Mauerwerk;
- Spannungen in Spanngliedern und anderen Bewehrungen im Verbund werden aus den zugehörigen Spannungs-Dehnungs-Linien abgeleitet;
- Spannungen in Spanngliedern ohne Verbund in nachträglich gespannten Mauerwerksbauteilen sind begrenzt auf ein vertretbares Verhältnis ihrer charakteristischen Festigkeit;
- die Nutzhöhe bei Spanngliedern ohne Verbund wird unter Berücksichtigung einer freien Beweglichkeit der Spannglieder bestimmt.

(2)P Die Tragfähigkeit vorgespannter Mauerwerksbauteile muss auf der Basis einer geeigneten Theorie, die sämtliche Parameter des Materialverhaltens und Effekte der Theorie II. Ordnung berücksichtigt, berechnet werden.

(3) Wo Vorspannkräfte als Einwirkungen berücksichtigt werden, sind Teilsicherheitsbeiwerte nach EN 1992-1-1 zu verwenden.

(4) Bei vertikal in ihrer Ebene belasteten Bauteilen mit vollem Rechteckquerschnitt darf das Bemessungsverfahren für unbewehrtes Mauerwerk nach 6.1.2 angewendet werden. Bei davon abweichenden Querschnitten ist die Geometrie zu berücksichtigen. Aufgrund der vorhandenen effektiven Schlankheit und der Tragfähigkeit unter Normalkraftbeanspruchung kann es erforderlich werden, die Vorspannung eines Bauteils zu begrenzen.

(5)P Der Bemessungswert der aufnehmbaren Schubkraft muss größer als der Bemessungswert der einwirkenden Schubkraft sein.

## **6.9 Eingefasstes Mauerwerk**

### **6.9.1 Allgemeines**

(1)P Der Entwurf, die Berechnung und Bemessung von eingefasstem Mauerwerk müssen nach den gleichen Grundsätzen, wie sie für unbewehrte und bewehrte Mauerwerksbauteile gelten, erfolgen.

## 6.9.2 Nachweis von Bauteilen

(1) Beim Nachweis von auf Biegung und/oder Normalkraft beanspruchtem eingefassten Mauerwerk sollten die gleichen Annahmen, wie sie innerhalb dieser EN 1996-1-1 für bewehrtes Mauerwerk angegeben sind, angewendet werden. Zur Bestimmung des Bemessungswertes des aufnehmbaren Momentes darf nur ein rechteckiger Spannungsbereich mit der Festigkeit des Mauerwerks als Höhe angenommen werden. Druckbewehrung sollte vernachlässigt werden.

(2) Bei der Bemessung von eingefassten Mauerwerksbauteilen, die durch Schubkräfte beansprucht werden, sollte die Schubtragfähigkeit des Bauteils als Summe der Schubtragfähigkeit des Mauerwerkes und des Betons der einfassenden Elemente angesetzt werden. Zur Berechnung der Schubtragfähigkeit des Mauerwerkes sind die Regeln für unbewehrtes, schubbeanspruchtes Mauerwerk anzuwenden. Dabei ist  $l_c$  die Länge des Mauerwerkselementes. Die Bewehrung von einfassenden Elementen sollte vernachlässigt werden.

(3) Bei der Bemessung von eingefassten Mauerwerksbauteilen, die durch horizontale Kräfte auf Plattenbiegung beansprucht werden, sollten die gleichen Annahmen, wie für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk verwendet werden. Der Beitrag der Bewehrung der einfassenden Elemente sollte berücksichtigt werden.

## 7 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

### 7.1 Allgemeines

(1)P Ein Tragwerk aus Mauerwerk ist so zu bemessen und zu planen, dass der Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nicht überschritten wird.

(2) Verformungen, die ungünstige Auswirkungen auf Teile, Oberflächen (inklusive aufgetragener Baustoffe) oder technische Einrichtungen haben können oder die Wasserdichtigkeit beeinträchtigen können, sind nachzuweisen.

(3) Die Gebrauchstauglichkeit von Mauerwerksbauteilen darf nicht durch das Tragverhalten anderer Tragwerksteile, wie von Decken oder Wänden infolge von Durchbiegungen, in unzulässiger Weise beeinträchtigt werden.

### 7.2 Unbewehrte Mauerwerkswände

(1)P Um Überbeanspruchungen oder Schäden zu vermeiden, sind beim Zusammenwirken von Bauteilen deren unterschiedliche Eigenschaften zu berücksichtigen.

(2) Bei unbewehrtem Mauerwerk ist der Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit für Risse und Verformungen nicht zusätzlich nachzuweisen, wenn der Grenzzustand der Tragfähigkeit erfüllt ist.

ANMERKUNG Es ist zu beachten, dass Risse entstehen können, auch wenn der Grenzzustand der Tragfähigkeit erfüllt ist, z. B. bei Dächern.

(3) Schäden als Folge von Spannungen aus Zwängungen sollten durch entsprechende Festlegungen und die bauliche Durchbildung nach den Konstruktionsregeln vermieden werden (siehe Abschnitt 8).

(4)P Die Verformungen von Mauerwerkswänden, die durch Wind auf Plattenbiegung oder durch außergewöhnliche Personenlasten bzw. durch außergewöhnlichen Anprall seitlich beansprucht werden, dürfen die Gebrauchstauglichkeit nicht beeinträchtigen.

(5) AC Eine horizontal auf Plattenbiegung beanspruchte Wand, die den Grenzzustand der Tragfähigkeit erfüllt, darf nach 7.1 (1)P als nachgewiesen betrachtet werden, wenn deren Maße begrenzt sind.

ANMERKUNG Die Grenzwerte können Anhang F entnommen werden. AC

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

### 7.3 Bewehrte Mauerwerksbauteile

(1)P Bewehrte Mauerwerksbauteile dürfen unter Gebrauchslasten keine unzulässigen Risse aufweisen oder sich übermäßig stark durchbiegen.

(2) Bei bewehrtem Mauerwerk mit Maßen, die innerhalb der in 5.5.2.6 angegebenen Grenzen liegen, darf üblicherweise davon ausgegangen werden, dass die horizontale Durchbiegung einer Wand und die vertikale Durchbiegung eines Balkens akzeptabel sind.

(3) Wenn für die Berechnung der Verformung der Elastizitätsmodul verwendet wird, ist der Langzeitelastizitätsmodul  $E_{\text{longterm}}$  nach 3.7.2 zu verwenden.

(4) Die Rissbreitenbeschränkung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit gilt in bewehrten Mauerwerksbauteilen unter Biegung – z. B. in bewehrten Mauerwerksbalken – als erfüllt, sofern die Maße nach 5.5.2.6 sichergestellt sind und die bauliche Durchbildung nach Abschnitt 8 erfolgt.

ANMERKUNG Wenn die Mindestüberdeckung der Zugbewehrung nach 8.2.2 unterschritten wird, ist die Möglichkeit der Rissbildung an der Oberfläche zu beachten.

### 7.4 Vorgespannte Mauerwerksbauteile

(1)P Vorgespannte Mauerwerksbauteile dürfen keine Biegerisse aufweisen und sich unter Gebrauchslasten nicht übermäßig durchbiegen.

(2) Die Gebrauchslastzustände sollten bei der Einleitung der Vorspannung und unter den Bemessungslasten nach Eintreten der Vorspannverluste untersucht werden. Bei speziellen Konstruktionen und Lastzuständen können weitere Bemessungsfälle maßgebend werden.

(3)P Der Berechnung eines vorgespannten Mauerwerksbauteils im Gebrauchszustand müssen folgende Annahmen zugrunde gelegt werden:

- Ebenbleiben der Querschnitte im Mauerwerk;
- die Spannungen sind proportional zu Dehnungen;
- Zugspannungen im Mauerwerk werden begrenzt, um zu große Rissbreiten zu vermeiden und um die Dauerhaftigkeit des Spannstahls sicherzustellen;
- die Vorspannkraft ist nach dem Eintreten aller Vorspannverluste konstant.

(4) Wenn die Annahmen nach dem vorstehenden Absatz (3)P zugrunde gelegt werden, ist der Zustand der Gebrauchstauglichkeit als erfüllt anzusehen, wenngleich ein zusätzlicher Durchbiegungsnachweis erforderlich sein kann.

### 7.5 Eingefasste Mauerwerksbauteile

(1)P Eingefasste Mauerwerksbauteile dürfen keine Biegerisse aufweisen und sich unter Gebrauchslasten nicht übermäßig durchbiegen.

(2)P Der Nachweis von eingefassten Mauerwerksbauteilen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit basiert auf den Annahmen für unbewehrte Mauerwerksbauteile.

### 7.6 Wände unter Teilflächenlasten

(1) Bei Auflagern, die den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach den Gleichungen (6.9), (6.10) oder (6.11) erfüllen, darf der Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ebenfalls als erfüllt betrachtet werden.

## 8 Bauliche Durchbildung

### 8.1 Ausbildung von Mauerwerk

#### 8.1.1 Mauerwerksbaustoffe

(1)P Mauersteine müssen für die Mauerwerksart, deren örtliche Lage und hinsichtlich der an das Mauerwerk gestellten Anforderungen an die Dauerhaftigkeit geeignet sein. Mörtel, Füllbeton und Bewehrung müssen auf die Steinart und die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit abgestimmt sein.

(2)  $\text{A}_1$  Mauer Mörtel für bewehrtes Mauerwerk sollte, wenn sich die Bewehrung in den Lagerfugen befindet, eine Druckfestigkeit  $f_m$  von mindestens 2 N/mm<sup>2</sup>, anderenfalls von mindestens 4 N/mm<sup>2</sup> besitzen.  $\text{A}_1$

#### 8.1.2 Mindestwanddicken

(1)P Die Mindestwanddicke muss so groß sein, wie dies für eine standsichere Wand erforderlich ist.

(2) Die Mindestwanddicke  $t_{\min}$  einer tragenden Wand sollte den Ergebnissen der statischen Berechnungen nach dieser Norm entsprechen.

ANMERKUNG Der Wert  $t_{\min}$ , der in dem jeweiligen Land anzuwenden ist, kann seinem Nationalen Anhang entnommen werden. Der empfohlene Wert entspricht dem Ergebnis der statischen Berechnungen.

#### 8.1.3 Mindestwandfläche

(1)P Eine tragende Wand muss mindestens eine Nettoquerschnittsfläche von 0,04 m<sup>2</sup> unter Berücksichtigung von Schlitz und Aussparungen besitzen.

#### 8.1.4 Mauerwerksverband

##### 8.1.4.1 Künstliche Steine

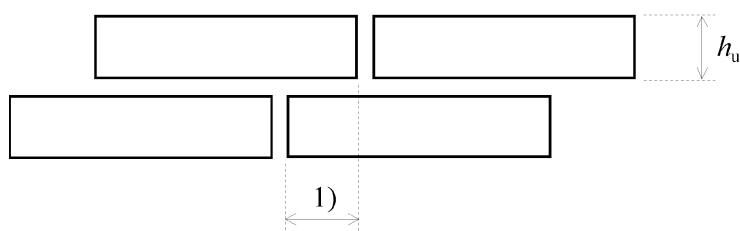
(1)P Mauersteine müssen im Verband mit Mörtel nach bewährten Regeln vermauert werden.

(2)P Mauersteine in einer unbewehrten Mauerwerkswand müssen schichtweise überbinden, so dass sich die Wand wie ein einziges Bauelement verhält.

(3) Bei unbewehrtem Mauerwerk aus Mauersteinen mit einer Höhe  $\leq 250$  mm sollte das Überbindemaß der Mauersteine mindestens das 0,4fache der Mauersteinhöhe oder mindestens 40 mm betragen. Der größere der beiden Werte ist maßgebend, siehe Bild 8.1. Für Mauersteine mit einer Steinhöhe  $> 250$  mm sollte das Überbindemaß mindestens das 0,2fache der Mauersteinhöhe oder mindestens 100 mm betragen. An Ecken oder Wandeinbindungen sollte das Überbindemaß der Mauersteine nicht kleiner als die Steinbreite sein. Andernfalls sollten gekürzte Mauersteine verwendet werden, um das erforderliche Überbindemaß in der übrigen Wand zu erreichen.

ANMERKUNG Die Länge von Wänden und Pfeilern sowie die Größe von Öffnungen und Pfeilervorlagen sollten möglichst den Maßen der Mauersteine entsprechen, um übermäßiges Kürzen von Mauersteinen zu vermeiden.

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**



**Legende**

- 1) Überbindemaß  $\left\{ \begin{array}{l} \text{wenn } h_u \leq 250 \text{ mm: Überbindemaß} \geq 0,4 h_u \text{ oder } 40 \text{ mm. Der größere Wert ist maßgebend.} \\ \text{wenn } h_u > 250 \text{ mm: Überbindemaß} \geq 0,2 h_u \text{ oder } 100 \text{ mm. Der größere Wert ist maßgebend.} \end{array} \right.$

**Bild 8.1 — Überbindemaß von Mauersteinen**

(4) Verbände, welche die Anforderungen an das Überbindemaß nicht erfüllen, dürfen bei bewehrtem Mauerwerk oder bei entsprechender Erfahrung bzw. aufgrund von Versuchsergebnissen angewendet werden.

ANMERKUNG Bei bewehrtem Mauerwerk kann das Überbindemaß mit der Bemessung der Bewehrung bestimmt werden.

(5) Wenn nichttragende und tragende Wände aneinander stoßen, sollten unterschiedliche Verformungen infolge Kriechen und Schwinden beachtet werden. Nicht im Verband gestoßene Wände sollten durch geeignete Verbindungsmittel, die unterschiedliche Verformungen ermöglichen, verbunden werden.

(6) Bei der starren Verbindung verschiedener Materialien sollte das unterschiedliche Verformungsverhalten der Materialien beachtet werden.

#### **8.1.4.2 Maßgerechte Natursteine**

(1) Natursteine aus Sediment- und metamorphem Gestein sollten generell entsprechend ihrer Schichtungsebene horizontal bzw. annähernd horizontal verlegt werden.

(2) Bei Verblendsteinmauerwerk aus Naturstein sollte das Überbindemaß mindestens dem 0,25fachen des kleinsten Steinmaßes oder mindestens 40 mm betragen, sofern nicht andere Maßnahmen eine ausreichende Festigkeit sichern.

(3) Bei Verbandsmauerwerk sollte der Verband so angelegt sein, dass die Binder eine Länge von mindestens dem 0,6- bis 0,7fachen der Wanddicke aufweisen und nicht weiter als 1 m in vertikaler und horizontaler Richtung auseinander liegen. Diese Mauersteine sollten mindestens eine Höhe vom 0,3fachen ihrer Länge besitzen.

#### **8.1.5 Mörtelfugen**

(1) Lager- und Stoßfugen aus Normalmörtel und Leichtmörtel sollten mindestens eine Ist-Dicke von 6 mm, aber nicht mehr als 15 mm haben. Lager- und Stoßfugen aus Dünnbettmörtel sollten mindestens eine Ist-Dicke von 0,5 mm aufweisen, aber nicht dicker als 3 mm sein.

ANMERKUNG Fugen mit einer Dicke zwischen 3 mm und 6 mm dürfen aus speziell entwickeltem Mörtel im Einzelfall ausgebildet werden, wenn die Bemessung unter der Annahme von Normalmörtel erfolgte.

(2) Lagerfugen sollten stets horizontal ausgebildet werden, sofern vom Planer nichts anderes vorgegeben ist.

(3) Wenn Steine mit Mörteltaschen verwendet werden, muss beachtet werden, dass Mörtel auf der ganzen Steinhöhe und mindestens auf 40 % der Steinbreite vorhanden ist. Die Stoßfugen von auf Biegung und Schub beanspruchtem bewehrtem Mauerwerk sollten voll vermörtelt werden.

### 8.1.6 Auflager unter Teilflächenlasten

(1) Teilflächenlasten sollten auf eine Wand über eine Mindestlänge von 90 mm oder mit der nach 6.1.3 errechneten Länge abgesetzt werden. Der größere der beiden Werte ist maßgebend.

## 8.2 Ausbildung der Bewehrung

### 8.2.1 Allgemeines

(1)P Die Bewehrung muss so angeordnet werden, dass sie im Verbund mit dem Mauerwerk wirkt.

(2)P Sofern bei der Berechnung eine gelenkige Lagerung angenommen worden ist, muss eine mögliche Einspannung im Mauerwerk berücksichtigt werden.

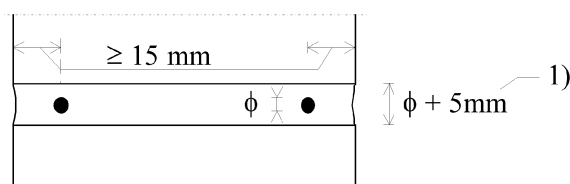
(3) Bei als Biegebalken berechnetem Mauerwerk sollte unabhängig davon, ob der Balken als durchlaufend oder gelenkig gelagert berechnet worden ist, bei über dem Auflager durchgehendem Mauerwerk Bewehrung vorgesehen werden. Dabei sollte im Mauerwerk oben mindestens 50 % der im Feld erforderlichen Zugbewehrung eingelegt und nach 8.2.5.1 verankert werden. In allen Fällen sollten mindestens 25 % der im Feld erforderlichen Bewehrung über das Auflager hinausgehen und entsprechend verankert werden.

### 8.2.2 Überdeckung der Bewehrung

(1) Damit ein fester Verbund in den Lagerfugen zwischen Mörtel und dem Bewehrungsstahl nach **AC** 4.3.3(3) **AC** erzielt werden kann, gilt Folgendes:

- Die Mindestmörtelüberdeckung, d. h. der Abstand zwischen dem Stahl und der Mauerwerksoberfläche, sollte 15 mm betragen (siehe Bild 8.2);
- die Mörtelüberdeckung in Lagerfugen ober- und unterhalb der Bewehrung sollte für Normal- und Leichtmörtel so groß sein, dass die Dicke der Fugen mindestens 5 mm größer als der Bewehrungsdurchmesser ist.

ANMERKUNG Wenn in einer oder beiden Lagerflächen des Steines eine Nut zur Aufnahme der Bewehrung vorgesehen wird, kann die Mindestüberdeckung auch bei dünneren Fugen sichergestellt werden.



#### Legende

1) für Normal- und Leichtmörtel

**Bild 8.2 — Überdeckung der Bewehrung in Lagerfugen**

(2) Bei verfüllten Zwischenräumen oder speziellen Verbundlösungen sollte bei nach 4.3.3 (3) gewählttem Stahl die Mindestüberdeckung durch Mörtel oder Beton 20 mm oder so groß wie der Stabdurchmesser sein. Der größere der beiden Werte ist maßgebend.

(3) Die Schnittenden von allen Bewehrungsstäben, außer denen aus nichtrostendem Stahl, sollten die gleiche Mindestüberdeckung wie ungeschützte Baustähle in den entsprechenden Umgebungsbedingungen haben; alternative Schutzmaßnahmen sind möglich.

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

### 8.2.3 Mindestbewehrung

(1) Bei Bauteilen aus bewehrtem Mauerwerk, bei denen die Bewehrung einen Beitrag zur Querschnittstragfähigkeit leistet, sollte die Querschnittsfläche der Hauptbewehrung nicht weniger als 0,05 % des wirksamen Mauerwerksquerschnitts betragen; dabei ist der Mauerwerksquerschnitt das Produkt aus der effektiven Breite und der Nutzhöhe des Bauteils.

(2) AC Bei Wänden, bei denen Lagerfugenbewehrung zur Erhöhung der Tragfähigkeit bei horizontaler Belastung senkrecht zur Wandebene vorgesehen wird, sollte der Gesamtbewehrungsquerschnitt nicht weniger als 0,03 % der Bruttoquerschnittsfläche der Wand (d. h. 0,015 % auf jeder Seite) betragen. AC

(3) Bei Verwendung von Bewehrung zur Beschränkung von Rissen und Erhöhung der Duktilität sollte der Bewehrungsquerschnitt nicht weniger als 0,03 % der Bruttoquerschnittsfläche der Wand betragen.

(4) Bei bewehrten, zweischaligen Mauerwerksbauteilen, die nur in einer Richtung gespannt werden sollen und deren Zwischenräume mit Mörtel oder Beton verfüllt sind, sollte zur Spannungsverteilung im Allgemeinen eine Querbewehrung senkrecht zur Hauptbewehrung vorgesehen werden. Der Querschnitt der Querbewehrung sollte nicht weniger als 0,05 % der Bruttoquerschnittsfläche des Bauteils, die sich aus dem Produkt aus Gesamtbreite und Nutzhöhe bestimmt, betragen.

(5) Ist Schubbewehrung in Bauteilen notwendig (siehe 6.7.3), sollte der Querschnitt der Schubbewehrung nicht weniger als 0,05 % der Bruttoquerschnittsfläche des Bauteils, die sich aus dem Produkt aus der effektiven Breite und Nutzhöhe bestimmt, betragen.

### 8.2.4 Maße der Bewehrung

(1)P Die Bewehrung darf nur so groß sein, dass sie einwandfrei in den Mörtel oder Füllbeton eingebettet werden kann.

(2) Bewehrungsstäbe müssen einen Minstdurchmesser von 5 mm aufweisen.

(3)P Die maximale Größe des Bewehrungsstahles sollte so gewählt werden, dass die in 8.2.5 angegebenen Verbundspannungen nicht überschritten werden und dass die Beton- bzw. Mörtelüberdeckung nach 8.2.2 eingehalten wird.

### 8.2.5 Verankerung und Stöße

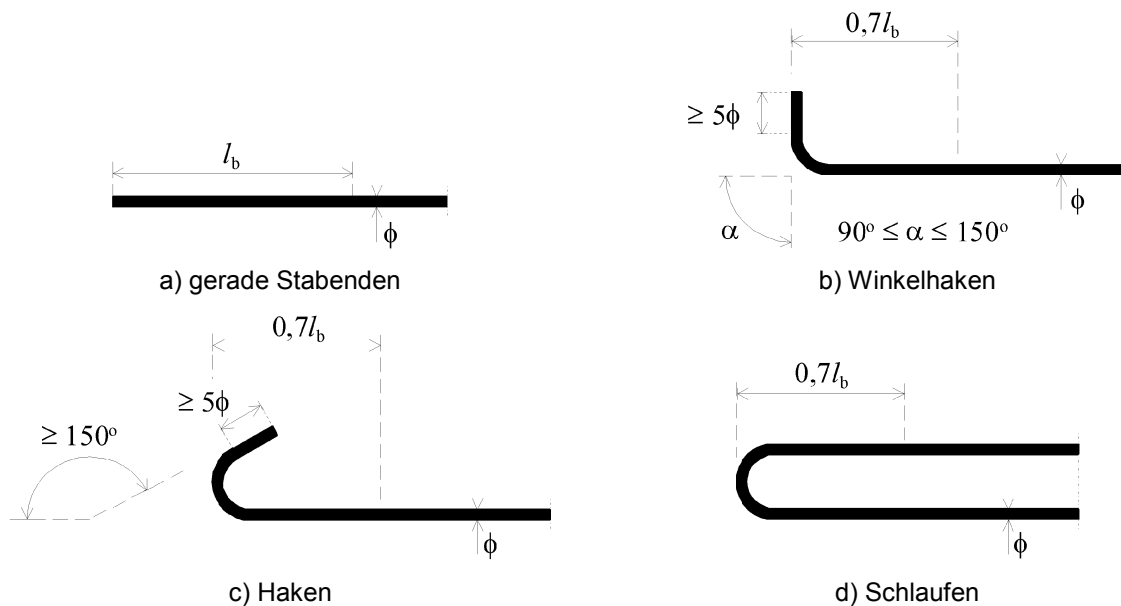
#### 8.2.5.1 Verankerung der Zug- und Druckbewehrung

(1)P Die Bewehrung muss eine genügende Verankerungslänge aufweisen, so dass ihre Kräfte in den Mörtel oder Füllbeton eingeleitet werden und eine Längsrissbildung oder ein Abplatzen des Mauerwerks ausgeschlossen ist.

(2) Verankerung kann durch gerade Stabenden, Haken, Winkelhaken oder Schlaufen vorgenommen werden (siehe Bild 8.3). Alternativ kann die Kraftübertragung durch geeignete Ankerkörper erfolgen; die Verankerung ist dabei anhand von Versuchen nachzuweisen.

(3) Verankerungen mit geraden Stabenden oder Winkelhaken (siehe Bild 8.3 a) und b)) sollten nicht zur Verankerung von glattem Stahl mit einem Durchmesser über 8 mm verwendet werden. Haken, Winkelhaken oder Schlaufen sollten nicht zur Verankerung von auf Druck beanspruchtem Stahl verwendet werden.



**Bild 8.3 — Verankerungsdetails**

(4) Die erforderliche Verankerungslänge eines Stabes  $l_b$  sollte – unter Annahme konstanter Verbundspannung – errechnet werden aus:

$$\boxed{\text{AC}} \quad l_b = \frac{\phi}{4} \frac{f_{yd}}{f_{bod}} \quad \boxed{\text{AC}} \quad (8.1)$$

Dabei ist

$\phi$  der effektive Durchmesser des Bewehrungsstahls;

$f_{yd}$  der Bemessungswert der Stahlfestigkeit nach 2.4.1 und 3.4.2;

$f_{bod}$  der Bemessungswert der Verbundfestigkeit der Bewehrung – je nach Fall – nach Tabelle 3.5 oder 3.6 und 3.6.5 und 2.4.1.

(5) Für Stabenden mit Haken, Winkelhaken und Schlaufen (siehe Bild 8.3 b), c) und d)) darf die Verankerungslänge bei auf Zug beanspruchten Stäben auf  $0,7 l_b$  verringert werden.

(6) Bei Verwendung von Bewehrung mit einem größeren Querschnitt als nach der Berechnung erforderlich, darf die Verankerungslänge proportional verringert werden, wenn:

(i) bei einem auf Zug beanspruchten Stab die Verankerungslänge nicht kleiner ist als der größere Wert von

- $0,3 l_b$  oder
- dem 10fachen des Stabdurchmessers oder
- 100 mm.

(ii) bei einem auf Druck beanspruchten Stab die Verankerungslänge nicht kleiner ist als der größere Wert von

- $0,6 l_b$  oder
- dem 10fachen des Stabdurchmessers oder
- 100 mm.

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

(7) Bei der Verankerung von Bewehrungsstäben sollte über die Verankerungslänge eine gleichmäßig verteilte Querbewehrung vorgesehen werden, von der mindestens ein Stab im Bereich einer gebogenen Verankerung (siehe Bild 8.3 (b), (c) und (d)) liegen sollte. Die gesamte Mindestquerbewehrung sollte nicht weniger als 25 % der Querschnittsfläche eines verankerten Bewehrungsstabes betragen.

(8) Bei Verwendung von vorgefertigter Lagerfugenbewehrung sollte die Verankerungslänge mit Hilfe der charakteristischen Verbundfestigkeit, ermittelt anhand von Versuchen nach EN 846-2, bestimmt werden.

#### **8.2.5.2 Bewehrungsstöße von Zug- und Druckbewehrung**

(1)P Die Übergreifungslänge sollte so lang sein, dass die Bemessungskräfte übertragen werden können.

(2) Die Übergreifungslänge von zwei Bewehrungsstäben sollte nach 8.2.5.1 ermittelt werden. Dabei wird der dünnere der beiden Stäbe zu Grunde gelegt.

(3) Die Übergreifungslänge zwischen zwei Bewehrungsstäben sollte sein:

- $l_b$  bei auf Druck und auf Zug beanspruchten Bewehrungsstäben, wenn weniger als 30 % der Stäbe im Querschnitt gestoßen sind und wenn der lichte Abstand zwischen den gestoßenen Stäben in Querrichtung nicht kleiner als das 10fache des Stabdurchmessers ist und die Beton- oder Mörtelüberdeckung nicht weniger als das 5fache des Stabdurchmessers beträgt.
- $1,4 l_b$  bei auf Zug beanspruchten Bewehrungsstäben, wenn entweder 30 % oder mehr der Stäbe im Querschnitt gestoßen sind oder der lichte Abstand zwischen den gestoßenen Stäben in Querrichtung kleiner als das 10fache des Stabdurchmessers ist oder die Beton- oder Mörtelüberdeckung weniger als das 5fache des Stabdurchmessers beträgt.
- $2 l_b$  bei auf Zug beanspruchten Bewehrungsstäben, wenn sowohl 30 % oder mehr der Stäbe im Querschnitt gestoßen sind und der lichte Abstand zwischen den gestoßenen Stäben in Querrichtung kleiner als das 10fache des Stabdurchmessers ist oder die Beton- oder Mörtelüberdeckung weniger als das 5fache des Stabdurchmessers beträgt.

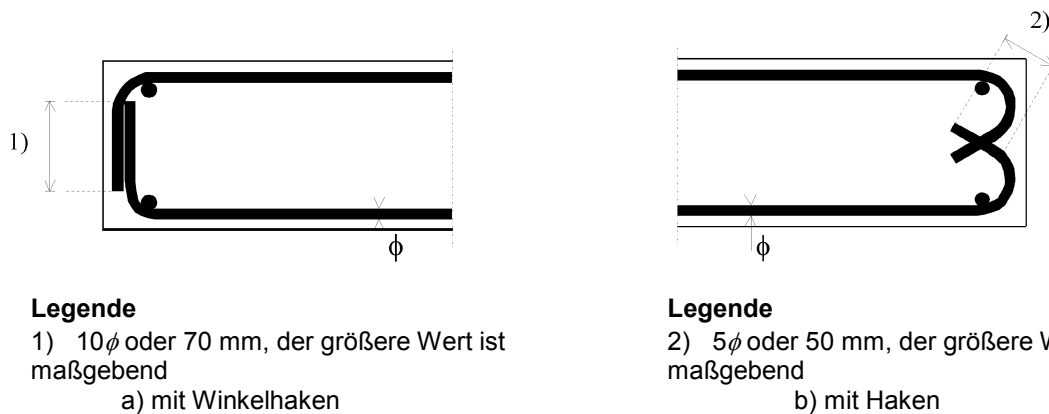
(4) Die Bewehrungsstöße sollten nicht an Stellen mit hoher Beanspruchung oder an Stellen mit Änderung der Querschnittsabmessungen, z. B. bei einem Wechsel der Wanddicke, angeordnet werden. Der lichte Abstand zwischen zwei gestoßenen Stäben sollte nicht kleiner als das 2fache des Stabdurchmessers oder 20 mm sein. Der größere der beiden Werte ist maßgebend.

(5) Bei Verwendung von vorgefertigter Lagerfugenbewehrung sollte die Stoßlänge mit Hilfe der charakteristischen Verbundfestigkeit anhand von Versuchen nach EN 846-2 bestimmt werden.

#### **8.2.5.3 Verankerung der Schubbewehrung**

(1) Die Verankerung der Schubbewehrung einschließlich der Bügel sollte, wenn möglich, durch Haken oder Winkelhaken (siehe Bild 8.3 b) und c)) mit einem Längsstab der Bewehrung innerhalb des Hakens oder Winkelhakens erreicht werden.

(2) Die Verankerung ist als gegeben anzusehen, wenn sich an die Krümmung eines Hakens ein gerades Stück anschließt, dessen Länge das 5fache des Stabdurchmessers oder 50 mm beträgt. Der größere der beiden Werte ist maßgebend. Bei einem Winkelhaken ist die Verankerung gegeben, wenn sich an die Krümmung ein gerades Stück mit einer Länge des 10fachen Stabdurchmessers oder 70 mm anschließt. Der größere der beiden Werte ist maßgebend (siehe Bild 8.4).

**Bild 8.4 — Verankerung der Schubbewehrung****8.2.5.4 Endverankerung der Längszugbewehrung**

(1) Bei biegebeanspruchten Bauteilen sollte außer bei Endauflagern jeder Bewehrungsstab von der Stelle an, an der er statisch nicht mehr erforderlich ist, auf eine Länge von gleich der Nutzhöhe des Bauteils oder dem 12fachen Stabdurchmesser verankert werden. Der größere der beiden Werte ist maßgebend. Die Stelle, ab der die Bewehrung statisch nicht mehr erforderlich ist, befindet sich dort, wo unter Berücksichtigung nur der durchlaufenden Stäbe das aufnehmbare Bemessungsmoment gleich dem aufzunehmenden Bemessungsmoment ist. Die Bewehrung sollte jedoch nicht in der Zugzone enden, wenn nicht mindestens eine der folgenden Bedingungen bei allen möglichen Lastfällen erfüllt ist:

- die Bewehrungsstäbe gehen mindestens über die statisch erforderliche Verankerungslänge hinaus;
- die aufnehmbare Schubkraft an der Stelle, an der die Bewehrung endet, ist doppelt so groß wie die an dieser Stelle aufzunehmende Schubkraft;
- die durchlaufenden Bewehrungsstäbe haben an der Stelle, an der die Bewehrung endet, den doppelten Querschnitt, wie er zur Aufnahme des Biegemomentes erforderlich ist.

(2) Bei biegebeanspruchten Bauteilen mit keiner oder nur geringer Endeinspannung sollte mindestens 25 % der in Feldmitte erforderlichen Zugbewehrung bis zum Auflager durchgeführt werden. Diese Bewehrung kann nach 8.2.5.1 oder wie folgt verankert werden:

- mit einer wirksamen Verankerungslänge gleich dem 12fachen des Stabdurchmessers bis über die Auflagermitte, wenn kein Winkelhaken oder Haken vor der Auflagermitte beginnt,

oder

- mit einer wirksamen Verankerungslänge gleich dem 12fachen des Stabdurchmessers zuzüglich  $d/2$  vom Auflagerrand und wenn kein Winkelhaken oder Haken vor  $d/2$  innerhalb des Auflagerrandes beginnt. Dabei ist  $d$  die Nutzhöhe des Bauteils.

(3) Wenn der Abstand des Auflagerrandes vom nächstgelegenen Rand einer Last kleiner als das Doppelte der Nutzhöhe ist, sollte die gesamte Hauptbewehrung in einem auf Biegung beanspruchten Bauteil bis zum Auflager durchgehen und mit dem 20fachen des Stabdurchmessers verankert werden.

**8.2.6 Umschließung der Druckbewehrung**

(1)P Auf Druck beanspruchte Stäbe müssen seitlich gehalten werden, um örtliches Ausknicken zu verhindern

## **DIN EN 1996-1-1:2013-02**

### **EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

(2) In Bauteilen mit einem Längsbewehrungsquerschnitt von mehr als 0,25 % des Mauerwerksquerschnitts (einschließlich des Füllbetonquerschnitts), bei denen mehr als 25 % der aufnehmbaren Bemessungsnormalkraft ausgenutzt werden, sollten Bügel um die Längsbewehrung angeordnet werden.

(3) Wenn Bügel erforderlich sind, sollte ihr Durchmesser nicht kleiner als 4 mm oder 1/4 des größten Durchmessers der Längsstäbe sein. Der größere der beiden Werte ist maßgebend. Der Abstand der Bügel sollte den kleinsten der folgenden Werte nicht überschreiten:

- die kleinste Querabmessung der Wand;
- 300 mm;
- das 12fache des Durchmessers der Hauptbewehrung.

(4) Vertikale Eckstäbe sollten von jedem der Bügel umschlossen sein. Dabei sollte der Winkel zwischen den beiden Schenkeln der Bügel höchstens 135° betragen. Innen liegende Vertikalstäbe brauchen nur von jedem zweiten Bügel umschlossen zu werden.

#### **8.2.7 Abstand der Bewehrung**

(1)P Der Abstand der Bewehrung muss groß genug sein, um den Füllbeton oder Mörtel einbringen und verdichten zu können.

(2) Der lichte Abstand zwischen parallel nebeneinander liegender Bewehrung sollte nicht kleiner als das Größtkorn zuzüglich 5 mm oder als der Stabdurchmesser bzw. als 10 mm sein. Der größere der Werte ist maßgebend.

(3) Der Abstand der Zugbewehrung sollte nicht größer als 600 mm sein

(4) Wenn die Hauptbewehrung in Kanälen oder in Aussparungen von Hohlblocksteinen bzw. in schmalen gemauerten Taschen konzentriert ist, sollte die Gesamtfläche der Hauptbewehrung nicht größer als 4 % des Bruttoquerschnitts des Füllbetons oder -mörtels der Kanäle oder Taschen sein. Bei Stößen sollte er nicht mehr als 8 % betragen.

(5) Wenn ein größerer Abstand für die in den Aussparungen angeordnete Hauptbewehrung als nach (3) gefordert ist, sollten die Flansche des bewehrten Querschnitts nach **AC** 6.6.3 **AC** begrenzt werden und der Abstand darf bis 1,5 m betragen.

(6) Wo Schubbewehrung erforderlich ist, sollte der Bügelabstand nicht größer als das 0,75fache der Nutzhöhe des Bauteils oder 300 mm betragen. Der kleinere Wert ist maßgebend.

(7) Die in den Lagerfugen eingelegte vorgefertigte Lagerfugenbewehrung sollte einen Schwerpunktsabstand von nicht mehr als 600 mm aufweisen.

#### **8.3 Details zur Vorspannung**

(1) Die Ausbildung des Spannstahlzubehörs sollte EN 1992-1-1 entsprechen.

#### **8.4 Eingefasstes Mauerwerk**

(1)P Eingefasste Mauerwerkswände sind so zwischen vertikal und horizontal verlaufenden bewehrten Baugliedern aus Stahlbeton oder Mauerwerk anzuordnen, dass sie als ein gemeinsames Bauteil unter gegebener Beanspruchung wirken.

(2)P Einfassungen am Kopf und an den Seiten dürfen erst nach Herstellung des Mauerwerks betoniert werden, so dass sie ausreichend miteinander verbunden sind.

(3) Einfassende Bauteile sollten in jeder Deckenebene und jeder Wandkreuzung und an beiden Rändern von Öffnungen mit einer Fläche  $> 1,5 \text{ m}^2$  angeordnet werden. Zusätzliche einfassende Bauteile können erforderlich werden, damit der größte Abstand sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung nicht mehr als 4,0 m beträgt.

(4) Einfassende Bauteile sollten einen Querschnitt von mindestens  $0,02 \text{ m}^2$  mit einem Mindestmaß von 150 mm in Wandebene aufweisen und eine Längsbewehrung mit einem Querschnitt von mindestens 0,8 % des Querschnitts des einfassenden Bauteils, aber nicht weniger als  $200 \text{ mm}^2$ , beinhalten. Bügel sind mit einem Durchmesser von  $\geq 6 \text{ mm}$  und einem in einem Abstand von 300 mm anzuordnen. Für die Ausbildung der Bewehrung gilt 8.2.

(5) In eingefasstem Mauerwerk, bei dem Steine der Gruppe 1 und Gruppe 2 verwendet werden, sollten die an das eingefasste Bauteil angrenzenden Steine eine Verzahnung mit dem Überbindemaß nach den Regeln für den Mauerwerksverband nach 8.1.4 aufweisen. Alternativ sollten Bewehrungsstäbe mit einem Durchmesser von  $\geq 6 \text{ mm}$  oder gleichwertige im Abstand von  $\leq 300 \text{ mm}$  angeordnet werden, die richtig im Füllbeton und in den Mörtelfugen verankert sind.

## **8.5 Wandanschlüsse**

### **8.5.1 Anschluss von Wänden an Decken und Dächern**

#### **8.5.1.1 Allgemeines**

(1)P Wände, die von Decken und Dächern gehalten werden sollen, müssen so mit den Decken und Dächern verbunden werden, dass die horizontalen Bemessungslasten in die aussteifenden Bauteile übertragen werden können.

(2) Die Übertragung von horizontalen Lasten in die aussteifenden Bauteile sollte über die Decken- und Dachkonstruktion, wie z. B. über bewehrte Ortbeton- oder vorgefertigte Betondecken bzw. beplankte Holzbalken, erfolgen, sofern die Decken- oder Dachkonstruktion als Scheibe wirkt. Alternativ darf ein Ringbalken angeordnet werden, der in der Lage ist, die wirkenden Schubkräfte und Biegemomente zu übertragen. Die zwischen den Wänden und den verbindenden Bauteilen zu übertragenden Kräfte sollten entweder durch den Reibungswiderstand in der Lagerfläche der tragenden Bauteile oder durch Anker mit entsprechender Endbefestigung übertragen werden.

(3)P Decken und Dächer müssen auf Wänden mit einer ausreichenden Auflagertiefe aufliegen, um die notwendige Tragfähigkeit und den erforderlichen Schubwiderstand sicherzustellen. Dabei sollten Herstellungs- und Ausführungstoleranzen berücksichtigt werden.

(4) Die Mindestauflagertiefe von Decken und Dächern auf Wänden sollte entsprechend der Berechnung gewählt werden.

#### **8.5.1.2 Anschluss durch Anker**

(1)P Anker müssen in der Lage sein, die horizontalen Lasten zwischen der Wand und dem aussteifenden Bauteil zu übertragen.

(2) Wenn die Auflasten auf der Wand eine vernachlässigbare Größe haben, wie z. B. bei einer Giebelwand-Dachverbindung, muss besonders darauf geachtet werden, dass die Verbindung zwischen den Ankern und der Wand wirksam ist.

(3) Der Abstand der Anker zwischen Wänden und Decken oder Dächern sollte nicht größer als 2 m, bei Gebäuden mit mehr als 4 Stockwerken jedoch nicht größer als 1,25 m sein.

#### **8.5.1.3 Anschluss durch Reibung**

(1)P Wenn Betondecken, Dächer oder Ringbalken unmittelbar auf einer Wand aufliegen, muss der Reibungswiderstand in der Lage sein, die Horizontallasten zu übertragen.

## **DIN EN 1996-1-1:2013-02**

### **EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

#### **8.5.1.4 Ringanker und Ringbalken**

(1) Wenn die Übertragung der horizontalen Lasten auf die aussteifenden Elemente durch Ringbalken oder Ringanker erfolgt, sollten diese in jeder Deckenebene oder direkt darunter angeordnet werden. Die Ringanker können aus Stahlbeton, bewehrtem Mauerwerk, Stahl oder Holz bestehen und sollten in der Lage sein, eine Zugkraft mit einem Bemessungswert von 45 kN zu übertragen.

(2) Wenn die Ringanker nicht durchgehen, sollten zusätzliche Maßnahmen zur Sicherstellung einer durchgängigen Wirkung ergriffen werden.

(3) Ringanker aus Stahlbeton sollten mindestens zwei Bewehrungsstäbe mit wenigstens 150 mm<sup>2</sup> Querschnitt enthalten. Die Stöße sollten nach EN 1992-1-1 und wenn möglich versetzt ausgebildet werden. Parallel verlaufende Bewehrung kann mit dem vollen Querschnitt berücksichtigt werden, vorausgesetzt, sie befindet sich in Decken oder Fensterstürzen mit einer Entfernung von nicht mehr als 0,5 m von der Wandmitte bzw. Deckenmitte.

(4) Wenn Decken ohne ausreichende Scheibentragwirkung genutzt oder Gleitschichten unter den Deckenauflagern eingebracht werden, sollte die horizontale Steifigkeit der Wand durch Ringbalken oder statisch äquivalente Bauteile sichergestellt werden.

#### **8.5.2 Anschlüsse zwischen Wänden**

##### **8.5.2.1 Wandkreuzungen**

(1)P Aneinander anschließende Wände müssen so miteinander verbunden werden, dass die vorhandenen Vertikal- und Horizontallasten untereinander übertragen werden können.

(2) Die Verbindung am Wandanschluss sollte entweder durch

— den Mauerwerksverband (siehe 8.1.4)

oder

— über Anker oder Bewehrung in jeder Wand erfolgen.

(3) Wandanschlüsse sollten gleichzeitig aufgemauert werden.

##### **8.5.2.2 Zweischalige Wände mit Luftschicht und zweischalige Wände mit Vorsatzschale**

(1)P Die beiden Schalen von zweischaligen Wänden mit Luftschicht müssen fest miteinander verbunden werden, so dass sie zusammenwirken.

(2) Die Anzahl der Maueranker zur Verbindung der beiden Schalen einer zweischaligen Wand mit Luftschicht oder einer Vorsatzschale mit dem Hintermauerwerk sollte mindestens so groß sein wie nach 6.5 berechnet. Die Anzahl sollte nicht weniger als  $n_{\text{tmin}}$  je m<sup>2</sup> betragen. Der größere der beiden Werte ist maßgebend.

ANMERKUNG 1 Die Anforderungen zur Anwendung von Mauerankern sind in EN 1996-2 definiert.

ANMERKUNG 2 Wenn Verbindungselemente, wie z. B. vorgefertigte Lagerfugenbewehrung, eingesetzt werden, um zwei Schalen einer Wand miteinander zu verbinden, sollte jedes Kopplungselement wie eine Wandverbindung behandelt werden.

ANMERKUNG 3 Der in dem jeweiligen Land anzuwendende Wert  $n_{\text{tmin}}$  für zweischalige Wände mit Luftschicht und zweischalige Wände mit Vorsatzschale kann seinem Nationalen Anhang entnommen werden. Der empfohlene Wert für beide ist  $n_{\text{tmin}} = 2$ .

### 8.5.2.3 Zweischalige Wände ohne Luftschicht

(1)P Die beiden Schalen einer zweischaligen Wand ohne Luftschicht müssen fest miteinander verbunden werden.

(2) Die Maueranker, die die beiden Schalen einer zweischaligen Wand ohne Luftschicht miteinander verbinden, sind nach  $\overline{AC}$  6.5 (4)  $\overline{AC}$  zu berechnen und sollten eine hinreichende Querschnittsfläche mit nicht weniger als  $j$  Anker je  $m^2$  Wandfläche aufweisen und gleichmäßig verteilt sein.

ANMERKUNG 1 Einige Arten von vorgefertigten Lagerfugenbewehrungen können auch zur Verbindung der beiden Schalen einer zweischaligen Wand ohne Luftschicht eingesetzt werden (siehe EN 845-3).

ANMERKUNG 2 Der Wert für  $j$ , der in dem jeweiligen Land angewendet werden soll, ist seinem Nationalen Anhang zu entnehmen. Der empfohlene Wert ist 2.

## 8.6 Schlitze und Aussparungen in Wänden

### 8.6.1 Allgemeines

(1)P Schlitze und Aussparungen dürfen die Standsicherheit einer Wand nicht beeinträchtigen.

(2) Schlitze und Aussparungen sollten nicht durch Stürze oder andere tragende Bauteile einer Wand gehen. Sie sollten bei bewehrtem Mauerwerk außerdem nicht ohne besondere Zustimmung des Planers erlaubt werden.

(3) Bei zweischaligen Wänden mit Luftschicht sollte die Anordnung von Schlitzen und Aussparungen für jede Wandschale getrennt betrachtet werden.

### 8.6.2 Vertikale Schlitze und Aussparungen

(1) Die Abminderung für Druck-, Schub- und Biegetragfähigkeit infolge vertikaler Schlitze und Aussparungen darf vernachlässigt werden, wenn diese Schlitze und Aussparungen nicht tiefer als  $t_{ch,v}$  sind. Dabei sollte als Schlitz- und Aussparungstiefe die Tiefe einschließlich der Löcher gelten, die bei der Herstellung der Schlitze und Aussparungen erreicht wird. Werden die Grenzwerte überschritten, sollte die Tragfähigkeit auf Druck, Schub und Biegung mit dem infolge der Schlitze und Aussparungen reduzierten Mauerwerksquerschnitt rechnerisch überprüft werden.

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

ANMERKUNG Der Wert für  $t_{ch,v}$ , der in dem jeweiligen Land anzuwenden ist, kann seinem Nationalen Anhang entnommen werden. Die nachfolgende Tabelle enthält empfohlene Werte.

**Ohne Nachweis zulässige Größe vertikaler Schlitz- und Aussparungen im Mauerwerk**

| Wanddicke<br>mm | Nachträglich hergestellte Schlitz- und Aussparungen |                       | Mit der Errichtung des Mauerwerks hergestellte Schlitz- und Aussparungen |                       |
|-----------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                 | maximale Tiefe<br>mm                                | maximale Breite<br>mm | Verbleibende Mindestwanddicke<br>mm                                      | maximale Breite<br>mm |
| 85 bis 115      | 30                                                  | 100                   | 70                                                                       | 300                   |
| 116 bis 175     | 30                                                  | 125                   | 90                                                                       | 300                   |
| 176 bis 225     | 30                                                  | 150                   | 140                                                                      | 300                   |
| 226 bis 300     | 30                                                  | 175                   | 175                                                                      | 300                   |
| > 300           | 30                                                  | 200                   | 215                                                                      | 300                   |

ANMERKUNG 1 Dabei gilt als maximale Schlitz- und Aussparungstiefe die Tiefe einschließlich der Löcher, die bei der Herstellung der Schlitz- und Aussparungen erreicht werden.

ANMERKUNG 2 Vertikale Schlitz- und Aussparungen, die nicht über mehr als ein Drittel der Geschosshöhe über Deckenhöhe reichen, dürfen bei Wanddicken von  $\geq 225$  mm eine Tiefe bis zu 80 mm und eine Breite bis zu 120 mm aufweisen.

ANMERKUNG 3 Der waagerechte Abstand zwischen nebeneinander liegenden Schlitz- und Aussparungen oder zwischen einem Schlitz und einer Aussparung oder einer Öffnung sollte nicht kleiner als 225 mm sein.

ANMERKUNG 4 Der waagerechte Abstand zwischen zwei nebeneinander liegenden Aussparungen, unabhängig davon, ob sie nur an einer Wandseite oder auch an der gegenüber liegenden Wandseite vorhanden sind, und zwischen einer Aussparung und einer Öffnung sollte nicht kleiner als das Doppelte der Breite der breiteren Aussparung sein.

ANMERKUNG 5 Die Gesamtbreite von vertikalen Schlitz- und Aussparungen sollte nicht mehr als das 0,13fache der Wandlänge betragen.

### 8.6.3 Horizontale und schräge Schlitz- und Aussparungen

(1) Jeder horizontale und schräge Schlitz sollte in einem Bereich kleiner als ein Achtel der lichten Geschosshöhe ober- oder unterhalb der Decke angeordnet werden. Die gesamte Schlitztiefe sollte kleiner als  $t_{ch,h}$  sein, vorausgesetzt, die Exzentrizität in diesem Bereich ist kleiner als  $t/3$ . Dabei gilt als Schlitztiefe die Tiefe einschließlich der Lochung, die bei der Herstellung der Schlitz- und Aussparungen erreicht wird. Werden die Grenzwerte überschritten, sollte die Tragfähigkeit auf Druck, Schub und Biegung, unter Berücksichtigung des reduzierten Querschnittes, rechnerisch überprüft werden.



ANMERKUNG Der Wert für  $t_{ch,h}$ , der in dem jeweiligen Land anzuwenden ist, kann seinem Nationalen Anhang entnommen werden. Die nachfolgende Tabelle enthält empfohlene Werte.

#### Ohne Nachweis zulässige Größe von waagerechten und schrägen Schlitzten in Mauerwerk

| Wanddicke<br>mm | Maximale Tiefe<br>mm |                        |
|-----------------|----------------------|------------------------|
|                 | Unbeschränkte Länge  | Länge $\leq 1\,250$ mm |
| 85 bis 115      | 0                    | 0                      |
| 116 bis 175     | 0                    | 15                     |
| 176 bis 225     | 10                   | 20                     |
| 226 bis 300     | 15                   | 25                     |
| über 300        | 20                   | 30                     |

ANMERKUNG 1 Die maximale Schlitztiefe sollte die Tiefe einer beim Herstellen des Schlitzes erreichten Lochung einschließen.

ANMERKUNG 2 Der horizontale Abstand zwischen dem Ende eines Schlitzes und einer Öffnung sollte nicht weniger als 500 mm betragen.

ANMERKUNG 3 Der horizontale Abstand zwischen nebeneinander liegenden Schlitzten beschränkter Länge, unabhängig davon, ob sie sich nur an einer Wandseite oder auch an der gegenüberliegenden Wandseite befinden, sollte nicht kleiner als das Doppelte der Länge des längsten Schlitzes sein.

ANMERKUNG 4 In Wänden mit einer Dicke  $> 175$  mm darf die zulässige Schlitztiefe um 10 mm vergrößert werden, wenn ein Werkzeug verwendet wird, mit dem die erforderliche Schlitztiefe genau eingehalten werden kann. Wenn ein Werkzeug benutzt wird, um Schlitzte bis zu 10 mm tief auf beiden Wandseiten herzustellen, dann darf die Restwanddicke nicht kleiner als 225 mm sein.

ANMERKUNG 5 Die Schlitzbreite sollte nicht größer als die halbe Restwanddicke sein.

## 8.7 Feuchtperrschichten

(1)P Feuchtperrschichten müssen in der Lage sein, horizontale und vertikale Bemessungslasten zu übertragen, ohne dass sie selbst beschädigt werden oder andere Schäden verursachen. Sie müssen ausreichenden Reibungswiderstand besitzen, um eine unbeabsichtigte Verschiebung des darüber liegenden Mauerwerks zu verhindern.

**[A1]** ANMERKUNG Es wird empfohlen, keine Feuchtperrschicht zwischen dem Fertigteil und dem ergänzenden Bauteil eines Flachsturzes einzubauen. Wird dies dennoch als notwendig erachtet, so muss die Feuchtperrschicht in der Lage sein, den an der Grenzfläche auftretenden horizontalen Schubkräften und der vertikalen Druckbelastung standzuhalten. (Siehe 6.6.5 (4) und 6.6.5 (5)). **[A1]**

## 8.8 Temperatur- und Langzeitverformung

(1)P Temperatur- und Langzeitverformungen müssen dann berücksichtigt werden, wenn sie negative Auswirkungen auf das Mauerwerk haben.

ANMERKUNG Informationen zur Berücksichtigung von Verformungen im Mauerwerk enthält EN 1996-2.

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

## **9 Ausführung**

### **9.1 Allgemeines**

(1)P Alle Arbeiten müssen in Übereinstimmung mit den festgelegten Details innerhalb zulässiger Abweichungen ausgeführt werden.

(2)P Alle Arbeiten müssen von entsprechend ausgebildetem und erfahrenem Personal ausgeführt werden

(3) Wenn den Anforderungen nach EN 1996-2 entsprochen wird, kann die Einhaltung von (1)P und (2)P vorausgesetzt werden.

### **9.2 Bemessung und Konstruktion von Bauwerksteilen**

(1) Die Standsicherheit des Bauwerks bzw. einzelner Wände sollte während der Bauzeit gewährleistet sein. Gegebenenfalls sollten auf der Baustelle spezielle Vorkehrungen getroffen werden.

### **9.3 Belastung von Mauerwerk**

(1)P Um Schäden zu vermeiden, darf Mauerwerk erst belastet werden, wenn es ausreichend fest ist.

(2) Stützmauern sollten erst hinterfüllt werden, wenn sie die durch das Verfüllen bedingten Belastungen (aus Verdichtung und Erschütterungen) aufnehmen können.

(3) Auf Wände, die während des Bauzustandes vorübergehend nicht abgestützt werden, jedoch Wind- und Baulasten ausgesetzt sind, ist besonders zu achten. Sie sollten, falls erforderlich, zeitweise abgestützt werden, um ihre Standsicherheit sicherzustellen.

## **Anhang A** **(informativ)**

### **Berücksichtigung von Teilsicherheitsfaktoren in Bezug auf die Ausführung**

(1) Wenn ein Land eine oder mehrere Klassen von  $\gamma_M$  aus 2.4.3 mit der Ausführungskontrolle verbindet, müssen folgende Aspekte in Bezug auf die Differenzierung der  $\gamma_M$ -Klasse bzw. -Klassen bedacht werden:

- das Vorhandensein von entsprechend qualifiziertem und erfahrenem Personal des Bauunternehmens zur Beaufsichtigung der Arbeiten;
- das Vorhandensein von entsprechend qualifiziertem und erfahrenem Personal zur Überwachung der Arbeiten, das vom Personal des Bauunternehmens unabhängig ist;

**ANMERKUNG** Wenn Planung und Ausführung von einem Unternehmen erfolgen, darf der für die Planung Zuständige für die Überwachung der Arbeiten als unabhängig vom Baustellenpersonal angesehen werden, wenn er entsprechend qualifiziert ist und der Firmenleitung unabhängig vom Personal auf der Baustelle berichtet.

- Beurteilung der Eigenschaften des Mörtels und des Füllbetons auf der Baustelle;
- die Art des Mischens und Zusammensetzens der Ausgangsstoffe des Mörtels, z. B. nach Gewichts- oder Volumenanteilen.

## Anhang B (informativ)

### Berechnung der Ausmitte eines Stabilisierungskerns

(1) Wenn die vertikalen Aussteifungselemente nicht die Bedingungen von 5.4 (2) erfüllen, sollte die gesamte Ausmitte von einem Stabilisierungskern infolge von Verformungen  $e_t$  in den maßgebenden Richtungen berechnet werden mit:

$$e_t = \xi \cdot \left( \frac{M_d}{N_{Ed}} + e_c \right) \quad (\text{B.1})$$

Dabei ist

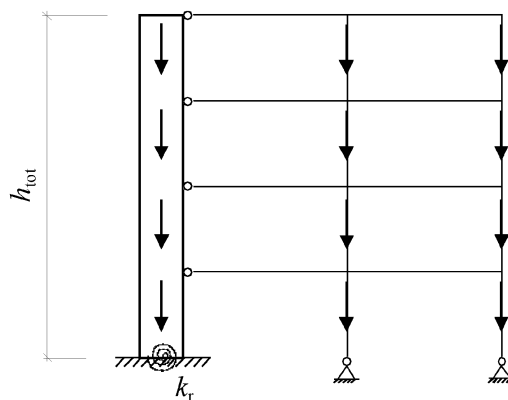
$M_d$  das Bemessungsmoment am Fußpunkt des Kerns, nach der linearen Elastizitätstheorie errechnet;

$N_{Ed}$  die vertikale Bemessungslast am Fußpunkt des Kerns, nach der linearen Elastizitätstheorie errechnet;

$e_c$  die zusätzliche Ausmitte;

$\xi$  der Vergrößerungsfaktor der Drehungssteifigkeit der Anbindung des statischen Elements.

(2) Die zusätzliche Ausmitte  $e_c$  und der Vergrößerungsfaktor  $\xi$  können mit den Gleichungen (B.2) und (B.3) errechnet werden (siehe Bild B1):



**Bild B.1 — Darstellung eines Stabilisierungskernes**

$$\xi = \frac{k_r}{k_r - 0,5 N_d \cdot h_{tot} \cdot \frac{Q_d}{N_d}} \quad (\text{B.2})$$

$$e_c = \frac{Q_d}{N_d} \cdot 4,5 d_c \cdot \left( \frac{h_{tot}}{100 d_c} \right)^2 \quad (\text{B.3})$$

Dabei ist

$k_r$  die Drehungssteifigkeit der Einspannung in Nmm/rad;

ANMERKUNG Die Einspannung kann vom Fundament, siehe EN 1997, oder von einem anderen Teil des Gebäudes, z. B. vom Keller, herrühren.

$h_{\text{tot}}$  die Gesamthöhe der Wand oder des Kerns, in mm;

$d_c$  das größte Maß des Querschnitts des Kerns in Biegerichtung, in mm;

$N_d$  der Bemessungswert der Vertikallast vom Fußpunkt des Kerns, in N;

$Q_d$  der Bemessungswert der Gesamtvertikallast des Gebäudeteils, das durch den Kern stabilisiert wird.

## Anhang C (informativ)

### Ein vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Lastausmitte bei Wänden

(1) Bei der Berechnung der Lastausmitte bei Wänden darf vereinfachend der Wand-Decken-Knoten als nicht gerissen angesehen und elastisches Verhalten der Baustoffe angenommen werden. Es darf eine Rahmenberechnung oder eine Berechnung des einzelnen Knotens vorgenommen werden.

(2) Die Berechnung des Knotens kann nach Bild C.1 vereinfacht werden. Bei weniger als vier Stäben an einem Knoten werden die nicht vorhandenen weggelassen. Die vom Knoten entfernten Stäben sollten als eingespannt angesehen werden, es sei denn, sie sind nicht in der Lage, Momente aufzunehmen, so dass sie als gelenkig gelagert angesehen werden dürfen. Das Stabendmoment  $M_1$  am Knoten 1 darf nach Gleichung (C.1) berechnet werden. AC Das Stabendmoment  $M_2$  am Knoten 2 wird in gleicher Weise nur mit dem Ausdruck  $E_2 I_2 / h_2$  im Zähler anstelle von  $E_1 I_1 / h_1$  berechnet. AC

$$M_1 = \frac{\frac{n_1 E_1 I_1}{h_1}}{\frac{n_1 E_1 I_1}{h_1} + \frac{n_2 E_2 I_2}{h_2} + \frac{n_3 E_3 I_3}{l_3} + \frac{n_4 E_4 I_4}{l_4}} \left[ \frac{w_3 l_3^2}{4(n_3 - 1)} - \frac{w_4 l_4^2}{4(n_4 - 1)} \right] \quad (\text{C.1})$$

Dabei ist

$n_i$  der Steifigkeitsfaktor des Stabes; er ist 4 bei an beiden Enden eingespannten Stäben und 3 in den anderen Fällen;

$E_i$  der Elastizitätsmodul des Stabes  $i$ , mit  $i = 1, 2, 3$  oder  $4$ ;

**ANMERKUNG** Im Allgemeinen kann bei allen Mauersteinarten  $E$  mit  $1\,000 f_k$  angenommen werden.

$I_i$  das Trägheitsmoment des Stabes  $i$ , mit  $i = 1, 2, 3$  oder  $4$  (bei zweischaligem Mauerwerk mit Luftschicht, bei dem nur eine Wandschale belastet ist, sollte als  $I_i$  nur das der belasteten Wandschale angenommen werden);

$h_1$  die lichte Höhe des Stabes 1;

$h_2$  die lichte Höhe des Stabes 2;

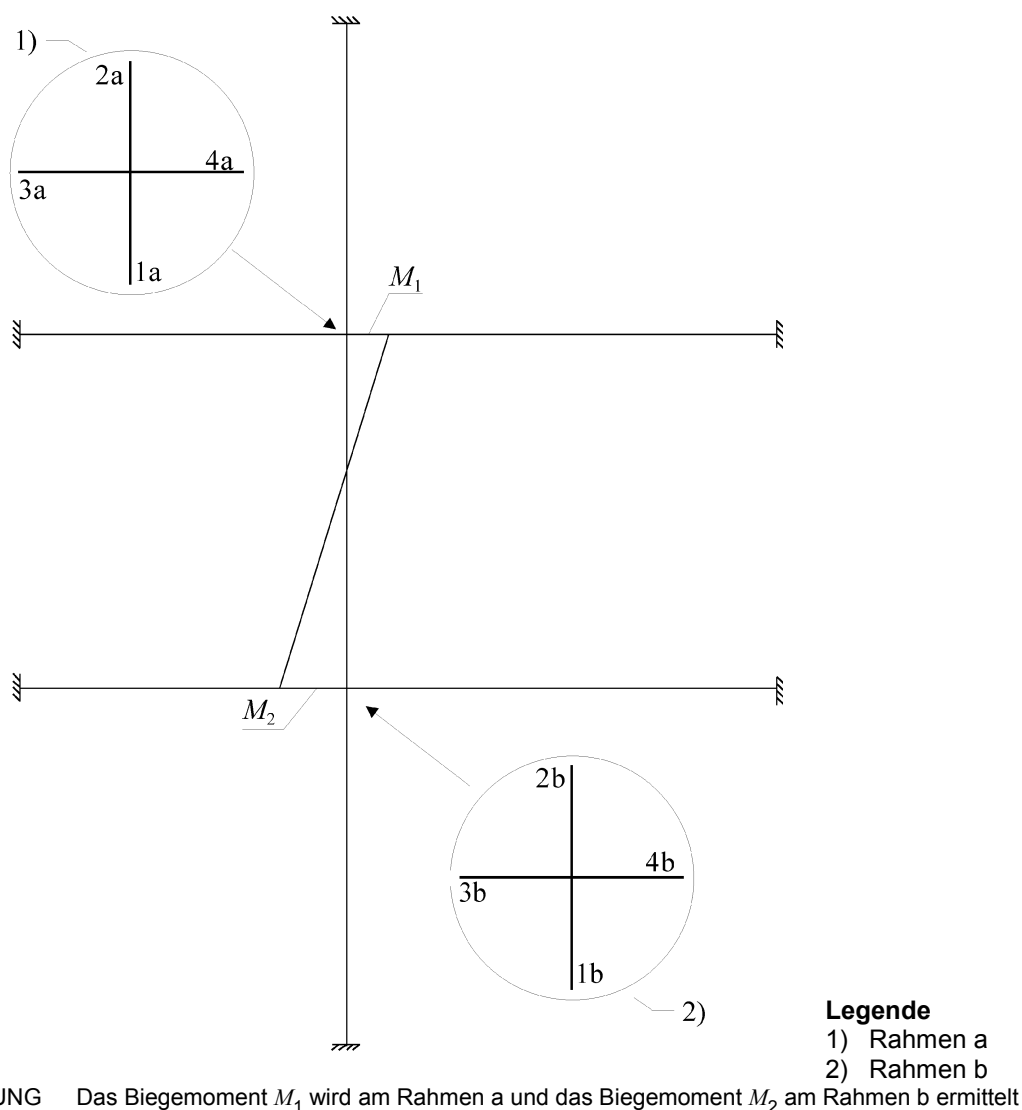
$l_3$  die lichte Spannweite des Stabes 3;

$l_4$  die lichte Spannweite des Stabes 4;

$w_3$  die gleichmäßig verteilte Bemessungslast des Stabes 3 bei Anwendung der Teilsicherheitsbeiwerte nach EN 1990 für ungünstige Einwirkung;

$w_4$  die gleichmäßig verteilte Bemessungslast des Stabes 4 bei Anwendung der Teilsicherheitsbeiwerte nach EN 1990 für ungünstige Einwirkung.

**ANMERKUNG** Das hier beschriebene vereinfachte Rahmenmodell unter Bild C.1 ist bei Vorhandensein von Holzbalkendecken nicht geeignet. Für diese siehe Absatz (5).

**Bild C.1 — Vereinfachtes Rahmenmodell**

(3) Die Ergebnisse der Berechnung liegen im Allgemeinen auf der sicheren Seite, da die wirkliche Einspannung des Decken/Wandknotens, d. h. das Verhältnis des tatsächlich durch den Knoten übertragenen Momentes zu dem, welches bei voller Einspannung übertragen werden würde, nicht erreicht werden kann. Bei der Bemessung ist es zulässig, die nach (1) errechnete Ausmitte mit dem Faktor  $\eta$  zu reduzieren.

$\eta$  kann experimentell bestimmt oder mit  $(1 - k_m/4)$  angenommen werden.

Dabei ist

$$\boxed{\text{AC}} \quad k_m = \frac{n_3 \frac{E_3 I_3}{l_3} + n_4 \frac{E_4 I_4}{l_4}}{n_1 \frac{E_1 I_1}{h_1} + n_2 \frac{E_2 I_2}{h_2}} \leq 2 \quad \boxed{\text{AC}} \quad (\text{C.2})$$

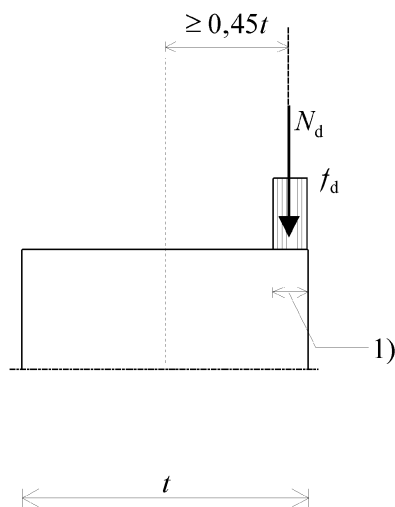
Es gelten in der Gleichung die gleichen Bezeichnungen wie unter (2).

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

(4) Wenn die nach (2) errechnete Ausmitte größer als das 0,45fache der Wanddicke ist, darf die Bemessung nach (5) vorgenommen werden.

(5) Zur Ermittlung der für die Bemessung zugrunde zu legenden Ausmitte der Last darf von der Bemessungslast, die bei der kleinsten überdrückten Tiefe des Auflagers aufgenommen werden kann, ausgegangen werden. Die überdrückte Tiefe vom Auflager rand darf dabei nicht größer sein als das 0,1fache der Wanddicke bei Ansatz der zutreffenden Bemessungsfestigkeit des Baustoffes (siehe Bild C.2).

**ANMERKUNG** Es sollte beachtet werden, dass bei Berechnung der Ausmitte nach vorstehendem Absatz Rissbildungen an der der Last gegenüber liegenden Seite der Wand infolge der dabei entstehenden Deckenverdrehung auftreten können.



**Legende**

1) überdrückte Tiefe  $\leq 0,1 t$

**Bild C.2 — Ausmitte der Bemessungslast bei Aufnahme durch den Spannungsblock**

(6) Wenn eine Decke nur über einen Teil der Wandstärke aufliegt, siehe Bild C.3, kann das Moment oberhalb der Decke  $M_{\text{Edu}}$  und das Moment unterhalb der Decke  $M_{\text{Edf}}$  mit den Gleichungen (C.3) und (C.4) verwendet werden, vorausgesetzt, es ist kleiner als nach (1), (2) und (3) (siehe oben):

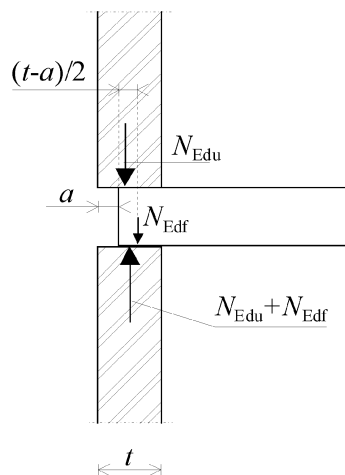
$$M_{\text{Edu}} = N_{\text{Edu}} \frac{(t - 3a)}{4} \quad (\text{C.3})$$

$$M_{\text{Edf}} = N_{\text{Edf}} \frac{a}{2} + N_{\text{Edu}} \frac{(t + a)}{4} \quad (\text{C.4})$$

Dabei ist

- $N_{\text{Edu}}$  der Bemessungswert der Last in der oberen Wand;
- $N_{\text{Edf}}$  der Bemessungswert der Last, die durch die Decke eingetragen wird;
- $a$  der Abstand von der Außenkante der Wand bis zur Außenkante der Decke.





**Bild C.3 — Kräfte im Knotenbereich einer nur teilweise auf der Wand aufliegenden Decke**

## Anhang D (informativ)

### Ermittlung von $\rho_3$ und $\rho_4$

(1) Dieser Anhang enthält zwei Diagramme, D.1 und D.2, zur Ermittlung von  $\rho_3$  und  $\rho_4$

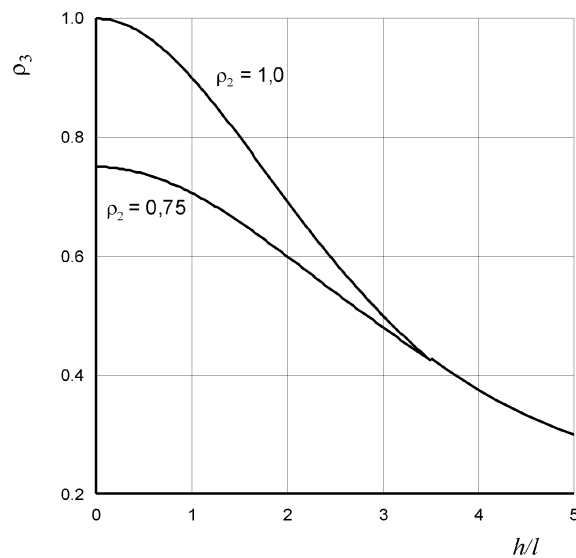


Bild D.1 —  $\rho_3$ -Werte ermittelt, mit Gleichungen (5.6) und (5.7)

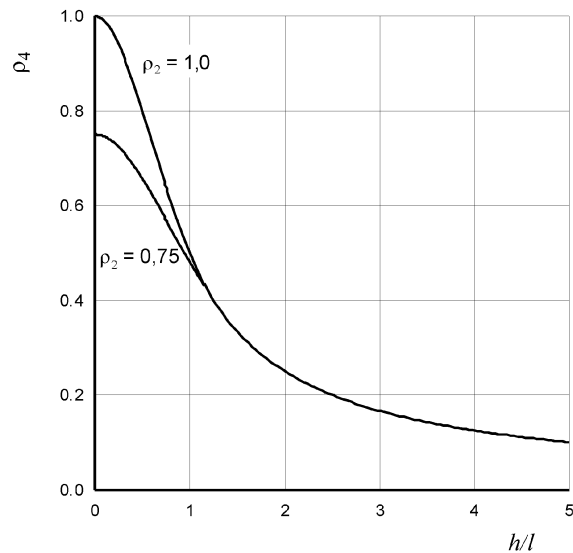
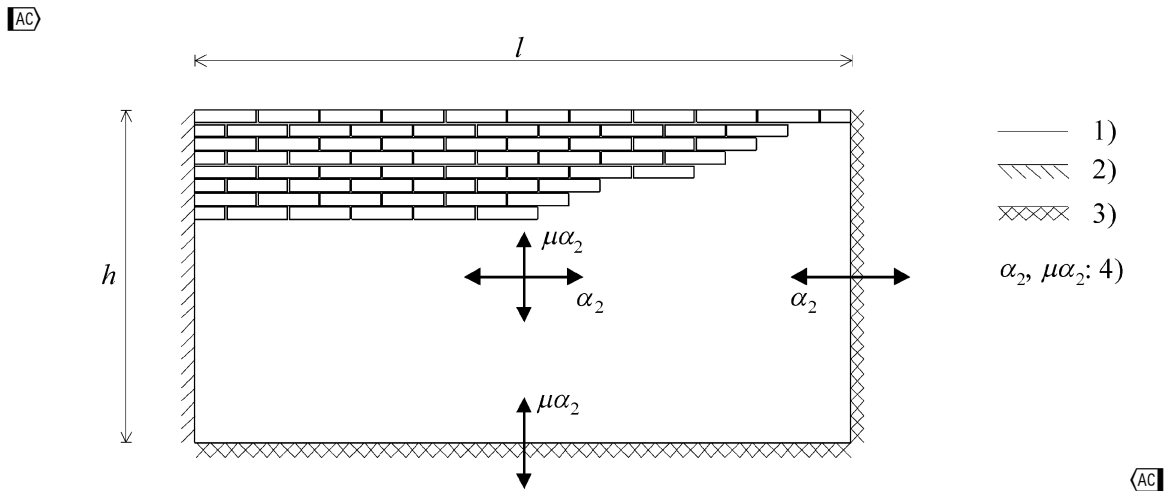


Bild D.2 —  $\rho_4$ -Werte, ermittelt mit Gleichungen (5.8) und (5.9)

**Anhang E**  
(informativ)**Biegemomentkoeffizienten  $\alpha_2$  für einschalige horizontal belastete Wandscheiben mit Wandsdicken  $\leq 250$  mm****Legende**

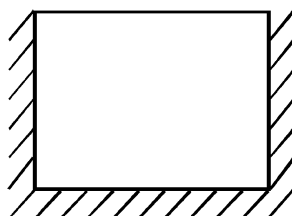
- 1 freie Kante
- 2 gelenkig gelagerte Kante
- 3 durchgehend voll eingespannte Kante
- 4  $\alpha_2, \mu\alpha_2$  Biegemomentkoeffizienten in den angegebenen Richtungen

**Bild E.1 — Legende zu den verwendeten Lagerungsbedingung in den Tabellen**

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

Auflagerbedingungen  
für die Wandränder

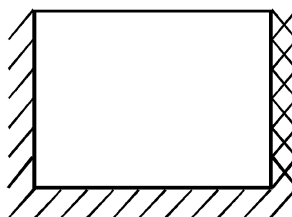
**A**



| $\mu$ | $h/l$ |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 0,30  | 0,50  | 0,75  | 1,00  | 1,25  | 1,50  | 1,75  | 2,00  |
| 1,00  | 0,031 | 0,045 | 0,059 | 0,071 | 0,079 | 0,085 | 0,090 | 0,094 |
| 0,90  | 0,032 | 0,047 | 0,061 | 0,073 | 0,081 | 0,087 | 0,092 | 0,095 |
| 0,80  | 0,034 | 0,049 | 0,064 | 0,075 | 0,083 | 0,089 | 0,093 | 0,097 |
| 0,70  | 0,035 | 0,051 | 0,066 | 0,077 | 0,085 | 0,091 | 0,095 | 0,098 |
| 0,60  | 0,038 | 0,053 | 0,069 | 0,080 | 0,088 | 0,093 | 0,097 | 0,100 |
| 0,50  | 0,040 | 0,056 | 0,073 | 0,083 | 0,090 | 0,095 | 0,099 | 0,102 |
| 0,40  | 0,043 | 0,061 | 0,077 | 0,087 | 0,093 | 0,098 | 0,101 | 0,104 |
| 0,35  | 0,045 | 0,064 | 0,080 | 0,089 | 0,095 | 0,100 | 0,103 | 0,105 |
| 0,30  | 0,048 | 0,067 | 0,082 | 0,091 | 0,097 | 0,101 | 0,104 | 0,107 |
| 0,25  | 0,050 | 0,071 | 0,085 | 0,094 | 0,099 | 0,103 | 0,106 | 0,109 |
| 0,20  | 0,054 | 0,075 | 0,089 | 0,097 | 0,102 | 0,105 | 0,108 | 0,111 |
| 0,15  | 0,060 | 0,080 | 0,093 | 0,100 | 0,104 | 0,108 | 0,110 | 0,113 |
| 0,10  | 0,069 | 0,087 | 0,098 | 0,104 | 0,108 | 0,111 | 0,113 | 0,115 |
| 0,05  | 0,082 | 0,097 | 0,105 | 0,110 | 0,113 | 0,115 | 0,116 | 0,117 |

Auflagerbedingungen  
für die Wandränder

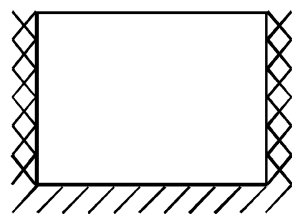
**B**



| $\mu$ | $h/l$ |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 0,30  | 0,50  | 0,75  | 1,00  | 1,25  | 1,50  | 1,75  | 2,00  |
| 1,00  | 0,024 | 0,035 | 0,046 | 0,053 | 0,059 | 0,062 | 0,065 | 0,068 |
| 0,90  | 0,025 | 0,036 | 0,047 | 0,055 | 0,060 | 0,063 | 0,066 | 0,068 |
| 0,80  | 0,027 | 0,037 | 0,049 | 0,056 | 0,061 | 0,065 | 0,067 | 0,069 |
| 0,70  | 0,028 | 0,039 | 0,051 | 0,058 | 0,062 | 0,066 | 0,068 | 0,070 |
| 0,60  | 0,030 | 0,042 | 0,053 | 0,059 | 0,064 | 0,067 | 0,069 | 0,071 |
| 0,50  | 0,031 | 0,044 | 0,055 | 0,061 | 0,066 | 0,069 | 0,071 | 0,072 |
| 0,40  | 0,034 | 0,047 | 0,057 | 0,063 | 0,067 | 0,070 | 0,072 | 0,074 |
| 0,35  | 0,035 | 0,049 | 0,059 | 0,065 | 0,068 | 0,071 | 0,073 | 0,074 |
| 0,30  | 0,037 | 0,051 | 0,061 | 0,066 | 0,070 | 0,072 | 0,074 | 0,075 |
| 0,25  | 0,039 | 0,053 | 0,062 | 0,068 | 0,071 | 0,073 | 0,075 | 0,077 |
| 0,20  | 0,043 | 0,056 | 0,065 | 0,069 | 0,072 | 0,074 | 0,076 | 0,078 |
| 0,15  | 0,047 | 0,059 | 0,067 | 0,071 | 0,074 | 0,076 | 0,077 | 0,079 |
| 0,10  | 0,052 | 0,063 | 0,070 | 0,074 | 0,076 | 0,078 | 0,079 | 0,080 |
| 0,05  | 0,060 | 0,069 | 0,074 | 0,077 | 0,079 | 0,080 | 0,081 | 0,082 |

Auflagerbedingungen  
für die Wandränder

**C**

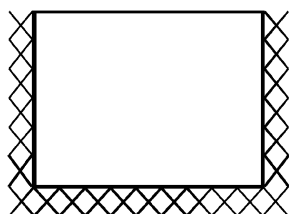


| $\mu$ | $h/l$ |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 0,30  | 0,50  | 0,75  | 1,00  | 1,25  | 1,50  | 1,75  | 2,00  |
| 1,00  | 0,020 | 0,028 | 0,037 | 0,042 | 0,045 | 0,048 | 0,050 | 0,051 |
| 0,90  | 0,021 | 0,029 | 0,038 | 0,043 | 0,046 | 0,048 | 0,050 | 0,052 |
| 0,80  | 0,022 | 0,031 | 0,039 | 0,043 | 0,047 | 0,049 | 0,051 | 0,052 |
| 0,70  | 0,023 | 0,032 | 0,040 | 0,044 | 0,048 | 0,050 | 0,051 | 0,053 |
| 0,60  | 0,024 | 0,034 | 0,041 | 0,046 | 0,049 | 0,051 | 0,052 | 0,053 |
| 0,50  | 0,025 | 0,035 | 0,043 | 0,047 | 0,050 | 0,052 | 0,053 | 0,054 |
| 0,40  | 0,027 | 0,038 | 0,044 | 0,048 | 0,051 | 0,053 | 0,054 | 0,055 |
| 0,35  | 0,029 | 0,039 | 0,045 | 0,049 | 0,052 | 0,053 | 0,054 | 0,055 |
| 0,30  | 0,030 | 0,040 | 0,046 | 0,050 | 0,052 | 0,054 | 0,055 | 0,056 |
| 0,25  | 0,032 | 0,042 | 0,048 | 0,051 | 0,053 | 0,054 | 0,056 | 0,057 |
| 0,20  | 0,034 | 0,043 | 0,049 | 0,052 | 0,054 | 0,055 | 0,056 | 0,058 |
| 0,15  | 0,037 | 0,046 | 0,051 | 0,053 | 0,055 | 0,056 | 0,057 | 0,059 |
| 0,10  | 0,041 | 0,048 | 0,053 | 0,055 | 0,056 | 0,057 | 0,058 | 0,059 |
| 0,05  | 0,046 | 0,052 | 0,055 | 0,057 | 0,058 | 0,059 | 0,059 | 0,060 |

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

Auflagerbedingungen  
für die Wandränder

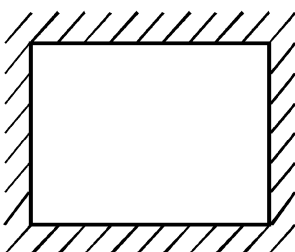
**D**



| $\mu$ | $h/l$ |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 0,30  | 0,50  | 0,75  | 1,00  | 1,25  | 1,50  | 1,75  | 2,00  |
| 1,00  | 0,013 | 0,021 | 0,029 | 0,035 | 0,040 | 0,043 | 0,045 | 0,047 |
| 0,90  | 0,014 | 0,022 | 0,031 | 0,036 | 0,040 | 0,043 | 0,046 | 0,048 |
| 0,80  | 0,015 | 0,023 | 0,032 | 0,038 | 0,041 | 0,044 | 0,047 | 0,048 |
| 0,70  | 0,016 | 0,025 | 0,033 | 0,039 | 0,043 | 0,045 | 0,047 | 0,049 |
| 0,60  | 0,017 | 0,026 | 0,035 | 0,040 | 0,044 | 0,046 | 0,048 | 0,050 |
| 0,50  | 0,018 | 0,028 | 0,037 | 0,042 | 0,045 | 0,048 | 0,050 | 0,051 |
| 0,40  | 0,020 | 0,031 | 0,039 | 0,043 | 0,047 | 0,049 | 0,051 | 0,052 |
| 0,35  | 0,022 | 0,032 | 0,040 | 0,044 | 0,048 | 0,050 | 0,051 | 0,053 |
| 0,30  | 0,023 | 0,034 | 0,041 | 0,046 | 0,049 | 0,051 | 0,052 | 0,053 |
| 0,25  | 0,025 | 0,035 | 0,043 | 0,047 | 0,050 | 0,052 | 0,053 | 0,054 |
| 0,20  | 0,027 | 0,038 | 0,044 | 0,048 | 0,051 | 0,053 | 0,054 | 0,055 |
| 0,15  | 0,030 | 0,040 | 0,046 | 0,050 | 0,052 | 0,054 | 0,055 | 0,056 |
| 0,10  | 0,034 | 0,043 | 0,049 | 0,052 | 0,054 | 0,055 | 0,056 | 0,057 |
| 0,05  | 0,041 | 0,048 | 0,053 | 0,055 | 0,056 | 0,057 | 0,058 | 0,059 |

Auflagerbedingungen  
für die Wandränder

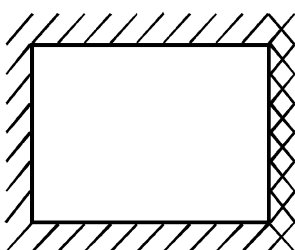
**E**



| $\mu$ | $h/l$ |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 0,30  | 0,50  | 0,75  | 1,00  | 1,25  | 1,50  | 1,75  | 2,00  |
| 1,00  | 0,008 | 0,018 | 0,030 | 0,042 | 0,051 | 0,059 | 0,066 | 0,071 |
| 0,90  | 0,009 | 0,019 | 0,032 | 0,044 | 0,054 | 0,062 | 0,068 | 0,074 |
| 0,80  | 0,010 | 0,021 | 0,035 | 0,046 | 0,056 | 0,064 | 0,071 | 0,076 |
| 0,70  | 0,011 | 0,023 | 0,037 | 0,049 | 0,059 | 0,067 | 0,073 | 0,078 |
| 0,60  | 0,012 | 0,025 | 0,040 | 0,053 | 0,062 | 0,070 | 0,076 | 0,081 |
| 0,50  | 0,014 | 0,028 | 0,044 | 0,057 | 0,066 | 0,074 | 0,080 | 0,085 |
| 0,40  | 0,017 | 0,032 | 0,049 | 0,062 | 0,071 | 0,078 | 0,084 | 0,088 |
| 0,35  | 0,018 | 0,035 | 0,052 | 0,064 | 0,074 | 0,081 | 0,086 | 0,090 |
| 0,30  | 0,020 | 0,038 | 0,055 | 0,068 | 0,077 | 0,083 | 0,089 | 0,093 |
| 0,25  | 0,023 | 0,042 | 0,059 | 0,071 | 0,080 | 0,087 | 0,091 | 0,096 |
| 0,20  | 0,026 | 0,046 | 0,064 | 0,076 | 0,084 | 0,090 | 0,095 | 0,099 |
| 0,15  | 0,032 | 0,053 | 0,070 | 0,081 | 0,089 | 0,094 | 0,098 | 0,103 |
| 0,10  | 0,039 | 0,062 | 0,078 | 0,088 | 0,095 | 0,100 | 0,103 | 0,106 |
| 0,05  | 0,054 | 0,076 | 0,090 | 0,098 | 0,103 | 0,107 | 0,109 | 0,110 |

Auflagerbedingungen  
für die Wandränder

**F**

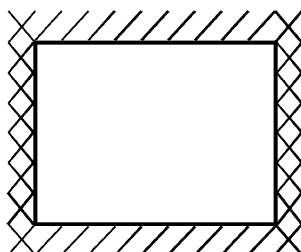


| $\mu$ | $h/l$ |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 0,30  | 0,50  | 0,75  | 1,00  | 1,25  | 1,50  | 1,75  | 2,00  |
| 1,00  | 0,008 | 0,016 | 0,026 | 0,034 | 0,041 | 0,046 | 0,051 | 0,054 |
| 0,90  | 0,008 | 0,017 | 0,027 | 0,036 | 0,042 | 0,048 | 0,052 | 0,055 |
| 0,80  | 0,009 | 0,018 | 0,029 | 0,037 | 0,044 | 0,049 | 0,054 | 0,057 |
| 0,70  | 0,010 | 0,020 | 0,031 | 0,039 | 0,046 | 0,051 | 0,055 | 0,058 |
| 0,60  | 0,011 | 0,022 | 0,033 | 0,042 | 0,048 | 0,053 | 0,057 | 0,060 |
| 0,50  | 0,013 | 0,024 | 0,036 | 0,044 | 0,051 | 0,056 | 0,059 | 0,062 |
| 0,40  | 0,015 | 0,027 | 0,039 | 0,048 | 0,054 | 0,058 | 0,062 | 0,064 |
| 0,35  | 0,016 | 0,029 | 0,041 | 0,050 | 0,055 | 0,060 | 0,063 | 0,066 |
| 0,30  | 0,018 | 0,031 | 0,044 | 0,052 | 0,057 | 0,062 | 0,065 | 0,067 |
| 0,25  | 0,020 | 0,034 | 0,046 | 0,054 | 0,060 | 0,063 | 0,066 | 0,069 |
| 0,20  | 0,023 | 0,037 | 0,049 | 0,057 | 0,062 | 0,066 | 0,068 | 0,070 |
| 0,15  | 0,027 | 0,042 | 0,053 | 0,060 | 0,065 | 0,068 | 0,070 | 0,072 |
| 0,10  | 0,032 | 0,048 | 0,058 | 0,064 | 0,068 | 0,071 | 0,073 | 0,074 |
| 0,05  | 0,043 | 0,057 | 0,066 | 0,070 | 0,073 | 0,075 | 0,077 | 0,078 |

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

Auflagerbedingungen  
für die Wandränder

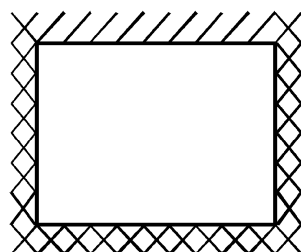
**G**



| $\mu$ | $h/l$ |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 0,30  | 0,50  | 0,75  | 1,00  | 1,25  | 1,50  | 1,75  | 2,00  |
| 1,00  | 0,007 | 0,014 | 0,022 | 0,028 | 0,033 | 0,037 | 0,040 | 0,042 |
| 0,90  | 0,008 | 0,015 | 0,023 | 0,029 | 0,034 | 0,038 | 0,041 | 0,043 |
| 0,80  | 0,008 | 0,016 | 0,024 | 0,031 | 0,035 | 0,039 | 0,042 | 0,044 |
| 0,70  | 0,009 | 0,017 | 0,026 | 0,032 | 0,037 | 0,040 | 0,043 | 0,045 |
| 0,60  | 0,010 | 0,019 | 0,028 | 0,034 | 0,038 | 0,042 | 0,044 | 0,046 |
| 0,50  | 0,011 | 0,021 | 0,030 | 0,036 | 0,040 | 0,043 | 0,046 | 0,048 |
| 0,40  | 0,013 | 0,023 | 0,032 | 0,038 | 0,042 | 0,045 | 0,047 | 0,049 |
| 0,35  | 0,014 | 0,025 | 0,033 | 0,039 | 0,043 | 0,046 | 0,048 | 0,050 |
| 0,30  | 0,016 | 0,026 | 0,035 | 0,041 | 0,044 | 0,047 | 0,049 | 0,051 |
| 0,25  | 0,018 | 0,028 | 0,037 | 0,042 | 0,046 | 0,048 | 0,050 | 0,052 |
| 0,20  | 0,020 | 0,031 | 0,039 | 0,044 | 0,047 | 0,050 | 0,052 | 0,054 |
| 0,15  | 0,023 | 0,034 | 0,042 | 0,046 | 0,049 | 0,051 | 0,053 | 0,055 |
| 0,10  | 0,027 | 0,038 | 0,045 | 0,049 | 0,052 | 0,053 | 0,055 | 0,057 |
| 0,05  | 0,035 | 0,044 | 0,050 | 0,053 | 0,055 | 0,056 | 0,057 | 0,058 |

Auflagerbedingungen  
für die Wandränder

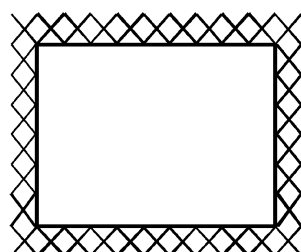
**H**



| $\mu$ | $h/l$ |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 0,30  | 0,50  | 0,75  | 1,00  | 1,25  | 1,50  | 1,75  | 2,00  |
| 1,00  | 0,005 | 0,011 | 0,018 | 0,024 | 0,029 | 0,033 | 0,036 | 0,039 |
| 0,90  | 0,006 | 0,012 | 0,019 | 0,025 | 0,030 | 0,034 | 0,037 | 0,040 |
| 0,80  | 0,006 | 0,013 | 0,020 | 0,027 | 0,032 | 0,035 | 0,038 | 0,041 |
| 0,70  | 0,007 | 0,014 | 0,022 | 0,028 | 0,033 | 0,037 | 0,040 | 0,042 |
| 0,60  | 0,008 | 0,015 | 0,024 | 0,030 | 0,035 | 0,038 | 0,041 | 0,043 |
| 0,50  | 0,009 | 0,017 | 0,025 | 0,032 | 0,036 | 0,040 | 0,043 | 0,045 |
| 0,40  | 0,010 | 0,019 | 0,028 | 0,034 | 0,039 | 0,042 | 0,045 | 0,047 |
| 0,35  | 0,011 | 0,021 | 0,029 | 0,036 | 0,040 | 0,043 | 0,046 | 0,047 |
| 0,30  | 0,013 | 0,022 | 0,031 | 0,037 | 0,041 | 0,044 | 0,047 | 0,049 |
| 0,25  | 0,014 | 0,024 | 0,033 | 0,039 | 0,043 | 0,046 | 0,048 | 0,051 |
| 0,20  | 0,016 | 0,027 | 0,035 | 0,041 | 0,045 | 0,047 | 0,049 | 0,052 |
| 0,15  | 0,019 | 0,030 | 0,038 | 0,043 | 0,047 | 0,049 | 0,051 | 0,053 |
| 0,10  | 0,023 | 0,034 | 0,042 | 0,047 | 0,050 | 0,052 | 0,053 | 0,054 |
| 0,05  | 0,031 | 0,041 | 0,047 | 0,051 | 0,053 | 0,055 | 0,056 | 0,056 |

Auflagerbedingungen  
für die Wandränder

**I**

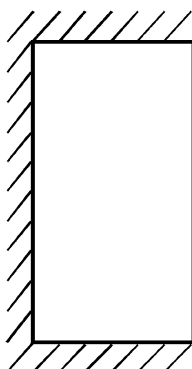


| $\mu$ | $h/l$ |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 0,30  | 0,50  | 0,75  | 1,00  | 1,25  | 1,50  | 1,75  | 2,00  |
| 1,00  | 0,004 | 0,009 | 0,015 | 0,021 | 0,026 | 0,030 | 0,033 | 0,036 |
| 0,90  | 0,004 | 0,010 | 0,016 | 0,022 | 0,027 | 0,031 | 0,034 | 0,037 |
| 0,80  | 0,005 | 0,010 | 0,017 | 0,023 | 0,028 | 0,032 | 0,035 | 0,038 |
| 0,70  | 0,005 | 0,011 | 0,019 | 0,025 | 0,030 | 0,033 | 0,037 | 0,039 |
| 0,60  | 0,006 | 0,013 | 0,020 | 0,026 | 0,031 | 0,035 | 0,038 | 0,041 |
| 0,50  | 0,007 | 0,014 | 0,022 | 0,028 | 0,033 | 0,037 | 0,040 | 0,042 |
| 0,40  | 0,008 | 0,016 | 0,024 | 0,031 | 0,035 | 0,039 | 0,042 | 0,044 |
| 0,35  | 0,009 | 0,017 | 0,026 | 0,032 | 0,037 | 0,040 | 0,043 | 0,045 |
| 0,30  | 0,010 | 0,019 | 0,028 | 0,034 | 0,038 | 0,042 | 0,044 | 0,046 |
| 0,25  | 0,011 | 0,021 | 0,030 | 0,036 | 0,040 | 0,043 | 0,046 | 0,048 |
| 0,20  | 0,013 | 0,023 | 0,032 | 0,038 | 0,042 | 0,045 | 0,047 | 0,050 |
| 0,15  | 0,016 | 0,026 | 0,035 | 0,041 | 0,044 | 0,047 | 0,049 | 0,051 |
| 0,10  | 0,020 | 0,031 | 0,039 | 0,044 | 0,047 | 0,050 | 0,052 | 0,054 |
| 0,05  | 0,027 | 0,038 | 0,045 | 0,049 | 0,052 | 0,053 | 0,055 | 0,056 |

**DIN EN 1996-1-1:2013-02**  
**EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)**

Auflagerbedingungen  
für die Wandränder

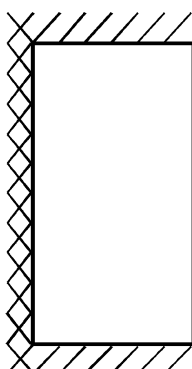
**J**



| $\mu$ | $h/l$ |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 0,30  | 0,50  | 0,75  | 1,00  | 1,25  | 1,50  | 1,75  | 2,00  |
| 1,00  | 0,009 | 0,023 | 0,046 | 0,071 | 0,096 | 0,122 | 0,151 | 0,180 |
| 0,90  | 0,010 | 0,026 | 0,050 | 0,076 | 0,103 | 0,131 | 0,162 | 0,193 |
| 0,80  | 0,012 | 0,028 | 0,054 | 0,083 | 0,111 | 0,142 | 0,175 | 0,208 |
| 0,70  | 0,013 | 0,032 | 0,060 | 0,091 | 0,121 | 0,156 | 0,191 | 0,227 |
| 0,60  | 0,015 | 0,036 | 0,067 | 0,100 | 0,135 | 0,173 | 0,211 | 0,250 |
| 0,50  | 0,018 | 0,042 | 0,077 | 0,113 | 0,153 | 0,195 | 0,237 | 0,280 |
| 0,40  | 0,021 | 0,050 | 0,090 | 0,131 | 0,177 | 0,225 | 0,272 | 0,321 |
| 0,35  | 0,024 | 0,055 | 0,098 | 0,144 | 0,194 | 0,244 | 0,296 | 0,347 |
| 0,30  | 0,027 | 0,062 | 0,108 | 0,160 | 0,214 | 0,269 | 0,325 | 0,381 |
| 0,25  | 0,032 | 0,071 | 0,122 | 0,180 | 0,240 | 0,300 | 0,362 | 0,428 |
| 0,20  | 0,038 | 0,083 | 0,142 | 0,208 | 0,276 | 0,344 | 0,413 | 0,488 |
| 0,15  | 0,048 | 0,100 | 0,173 | 0,250 | 0,329 | 0,408 | 0,488 | 0,570 |
| 0,10  | 0,065 | 0,131 | 0,224 | 0,321 | 0,418 | 0,515 | 0,613 | 0,698 |
| 0,05  | 0,106 | 0,208 | 0,344 | 0,482 | 0,620 | 0,759 | 0,898 | 0,959 |

Auflagerbedingungen  
für die Wandränder

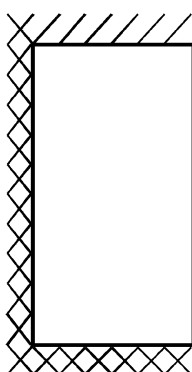
**K**



| $\mu$ | $h/l$ |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 0,30  | 0,50  | 0,75  | 1,00  | 1,25  | 1,50  | 1,75  | 2,00  |
| 1,00  | 0,009 | 0,021 | 0,038 | 0,056 | 0,074 | 0,091 | 0,108 | 0,123 |
| 0,90  | 0,010 | 0,023 | 0,041 | 0,060 | 0,079 | 0,097 | 0,113 | 0,129 |
| 0,80  | 0,011 | 0,025 | 0,045 | 0,065 | 0,084 | 0,103 | 0,120 | 0,136 |
| 0,70  | 0,012 | 0,028 | 0,049 | 0,070 | 0,091 | 0,110 | 0,128 | 0,145 |
| 0,60  | 0,014 | 0,031 | 0,054 | 0,077 | 0,099 | 0,119 | 0,138 | 0,155 |
| 0,50  | 0,016 | 0,035 | 0,061 | 0,085 | 0,109 | 0,130 | 0,149 | 0,167 |
| 0,40  | 0,019 | 0,041 | 0,069 | 0,097 | 0,121 | 0,144 | 0,164 | 0,182 |
| 0,35  | 0,021 | 0,045 | 0,075 | 0,104 | 0,129 | 0,152 | 0,173 | 0,191 |
| 0,30  | 0,024 | 0,050 | 0,082 | 0,112 | 0,139 | 0,162 | 0,183 | 0,202 |
| 0,25  | 0,028 | 0,056 | 0,091 | 0,123 | 0,150 | 0,174 | 0,196 | 0,217 |
| 0,20  | 0,033 | 0,064 | 0,103 | 0,136 | 0,165 | 0,190 | 0,211 | 0,234 |
| 0,15  | 0,040 | 0,077 | 0,119 | 0,155 | 0,184 | 0,210 | 0,231 | 0,253 |
| 0,10  | 0,053 | 0,096 | 0,144 | 0,182 | 0,213 | 0,238 | 0,260 | 0,279 |
| 0,05  | 0,080 | 0,136 | 0,190 | 0,230 | 0,260 | 0,286 | 0,306 | 0,317 |

Auflagerbedingungen  
für die Wandränder

**L**



| $\mu$ | $h/l$ |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 0,30  | 0,50  | 0,75  | 1,00  | 1,25  | 1,50  | 1,75  | 2,00  |
| 1,00  | 0,006 | 0,015 | 0,029 | 0,044 | 0,059 | 0,073 | 0,088 | 0,102 |
| 0,90  | 0,007 | 0,017 | 0,032 | 0,047 | 0,063 | 0,078 | 0,093 | 0,107 |
| 0,80  | 0,008 | 0,018 | 0,034 | 0,051 | 0,067 | 0,084 | 0,099 | 0,114 |
| 0,70  | 0,009 | 0,021 | 0,038 | 0,056 | 0,073 | 0,090 | 0,106 | 0,122 |
| 0,60  | 0,010 | 0,023 | 0,042 | 0,061 | 0,080 | 0,098 | 0,115 | 0,131 |
| 0,50  | 0,012 | 0,027 | 0,048 | 0,068 | 0,089 | 0,108 | 0,126 | 0,142 |
| 0,40  | 0,014 | 0,032 | 0,055 | 0,078 | 0,100 | 0,121 | 0,139 | 0,157 |
| 0,35  | 0,016 | 0,035 | 0,060 | 0,084 | 0,108 | 0,129 | 0,148 | 0,165 |
| 0,30  | 0,018 | 0,039 | 0,066 | 0,092 | 0,116 | 0,138 | 0,158 | 0,176 |
| 0,25  | 0,021 | 0,044 | 0,073 | 0,101 | 0,127 | 0,150 | 0,170 | 0,190 |
| 0,20  | 0,025 | 0,052 | 0,084 | 0,114 | 0,141 | 0,165 | 0,185 | 0,206 |
| 0,15  | 0,031 | 0,061 | 0,098 | 0,131 | 0,159 | 0,184 | 0,205 | 0,226 |
| 0,10  | 0,041 | 0,078 | 0,121 | 0,156 | 0,186 | 0,212 | 0,233 | 0,252 |
| 0,05  | 0,064 | 0,114 | 0,164 | 0,204 | 0,235 | 0,260 | 0,281 | 0,292 |

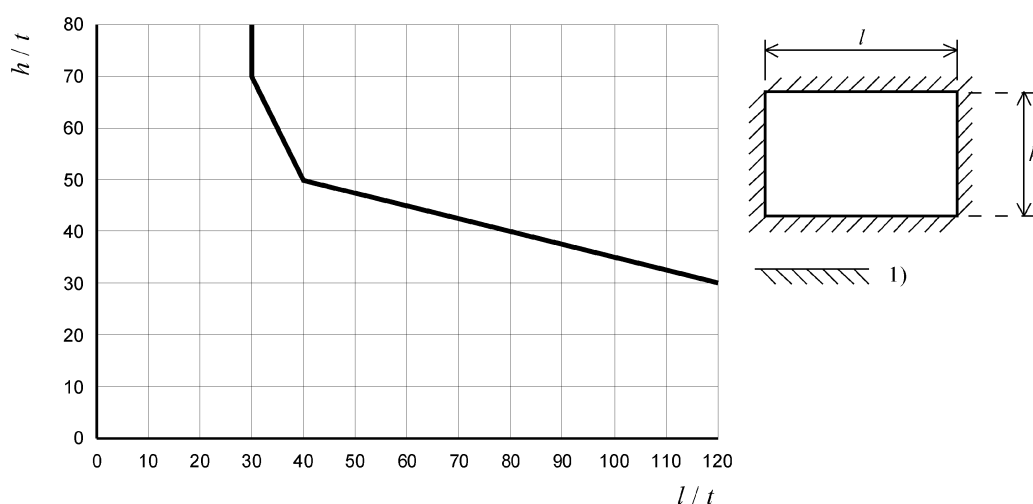
## Anhang F (informativ)

### Beschränkung des Verhältnisses Länge bzw. Höhe zu Dicke für Wände im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

(1) Ungeachtet der Tragfähigkeit der nachzuweisenden Wand sollte ihre Größe auf die sich aus den Bildern F.1, F.2 oder F.3 ergebenden Maße, abhängig von den Lagerungsbedingungen, begrenzt werden. Dabei ist  $h$  die lichte Höhe der Wand,  $l$  die Länge der Wand und  $t$  die Dicke der Wand. Für mehrschalige Wände mit Luftschicht sollte  $t_{ef}$  anstatt  $t$  verwendet werden.

(2) Wenn Wände am Wandkopf, aber nicht an den Wandenden gehalten werden, sollte  $h$  auf  $30 t$  begrenzt werden.

(3) Dieser Anhang gilt, wenn die Wanddicke, oder die dickere Schale einer mehrschaligen Wand mit Luftschicht nicht kleiner als 100 mm ist.

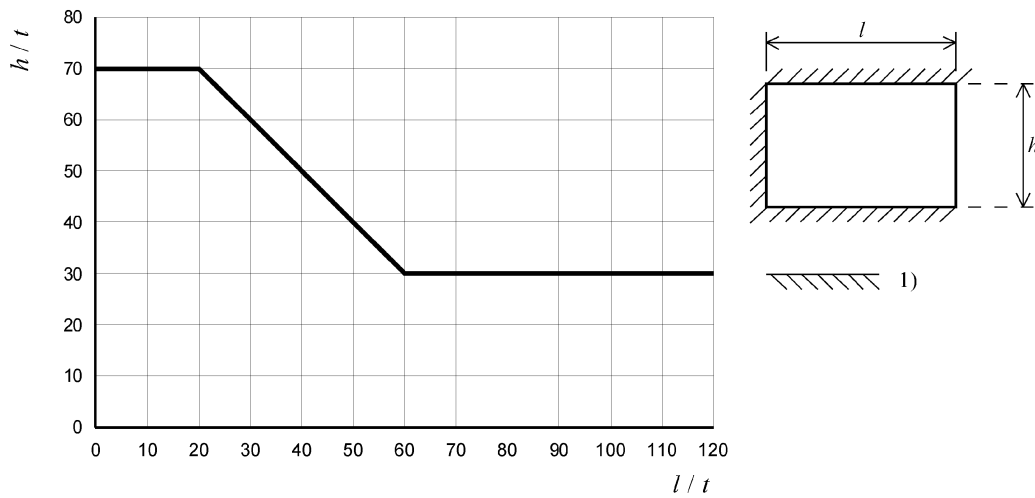


#### Legende

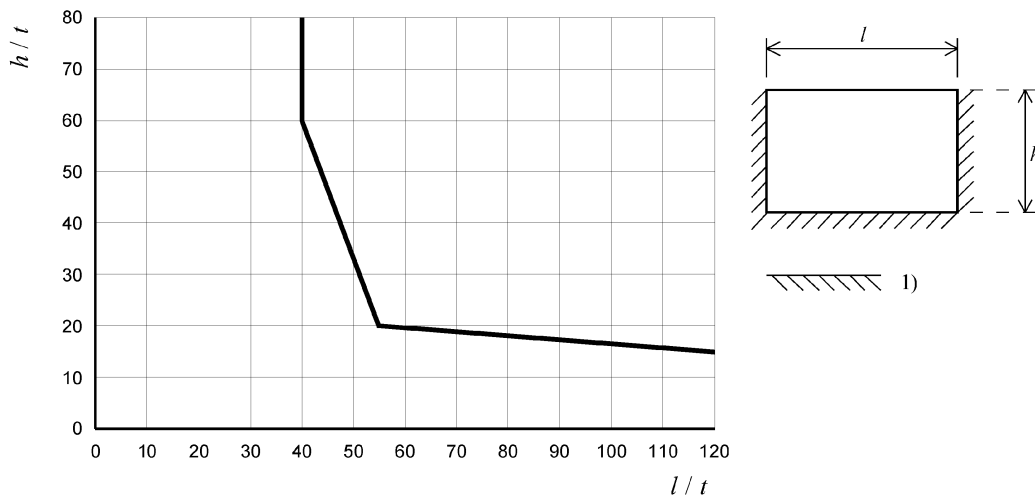
1) einfach gelagert oder durchgehend gelagert

**Bild F.1 — Beschränkung des Verhältnisses von Höhe bzw. Länge zu Dicke für  
vierseitig gelagerte Wände**



**Legende**

1) einfach gelagert oder durchgehend gelagert

**Bild F.2 — Beschränkung des Verhältnisses von Höhe bzw. Länge zu Dicke für dreiseitig gelagerte Wände mit einem freien Wandende****Legende**

1) einfach gelagert oder durchgehend gelagert

**Bild F.3 — Beschränkung des Verhältnisses von Höhe bzw. Länge zu Dicke für dreiseitig gelagerte Wände mit freiem Wandkopf**

## Anhang G (informativ)

### Abminderungsfaktor zur Berücksichtigung von Schlankheit und Ausmitte

(1) Der Abminderungsfaktor  $\phi_m$  in Wandmitte zur Berücksichtigung der Schlankheit einer Wand und der Ausmitte der Last darf vereinfachend zu den in 6.6.1 enthaltenen Grundsätzen unabhängig vom Elastizitätsmodul  $E$  und der charakteristischen Druckfestigkeit  $f_k$  von unbewehrtem Mauerwerk wie folgt berechnet werden:

$$\phi_m = A_1 e^{-\frac{u^2}{2}} \quad (\text{G.1})$$

Dabei ist

$$A_1 = 1 - 2 \frac{e_{mk}}{t} \quad (\text{G.2})$$

$$u = \frac{\lambda - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{e_{mk}}{t}} \quad (\text{G.3})$$

mit:

$$\lambda = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{\frac{f_k}{E}} \quad (\text{G.4})$$

und  $e_{mk}$ ,  $h_{ef}$ ,  $t$  und  $t_{ef}$  nach 6.1.2.2 sowie  $e$  als dem natürlichen Logarithmus.

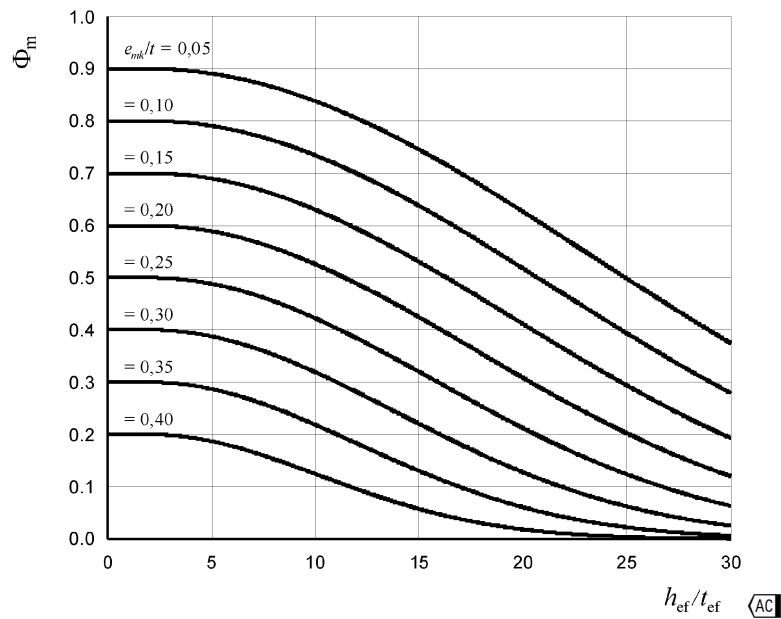
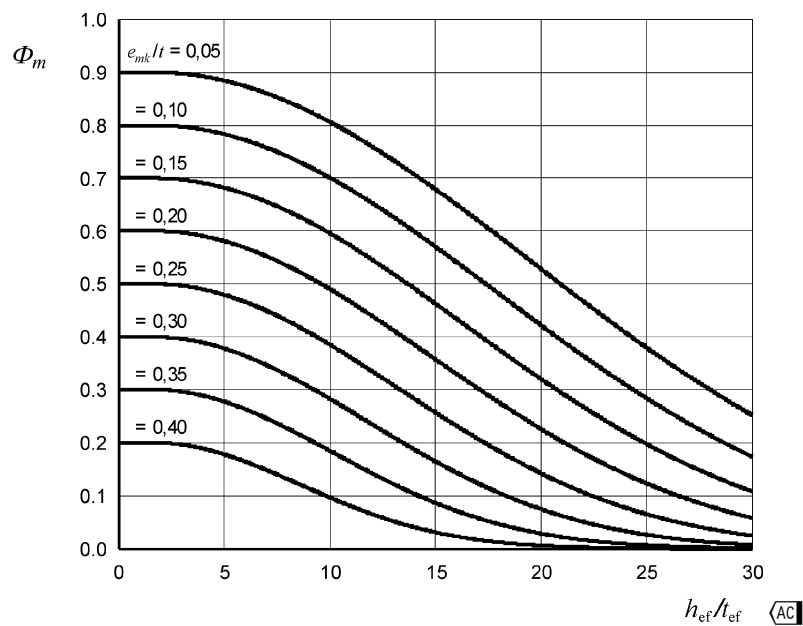
(2) Mit  $E = 1\,000 f_k$  ergibt sich die Gleichung (G.3) zu:

$$u = \frac{\frac{h_{ef}}{t_{ef}} - 2}{23 - 37 \frac{e_{mk}}{t}} \quad (\text{G.5})$$

und mit  $E = 700 f_k$ :

$$u = \frac{\frac{h_{ef}}{t_{ef}} - 1,67}{19,3 - 31 \frac{e_{mk}}{t}} \quad (\text{G.6})$$

(3) Die Zahlenwerte für  $\phi_m$  nach Gleichungen (G.5) und (G.6) ergeben die Diagramme in den Bildern G.1 und G.2.

Bild G.1 —  $\Phi_m$  in Abhängigkeit von der Schlankheit bei verschiedenen Ausmitten für  $E = 1\,000 f_k$ Bild G.2 —  $\Phi_m$  in Abhängigkeit von der Schlankheit bei verschiedenen Ausmitten für  $E = 700 f_k$

DIN EN 1996-1-1:2013-02  
EN 1996-1-1:2005+A1:2012 (D)

## Anhang H (informativ)

### Vergrößerungsfaktor nach 6.1.3

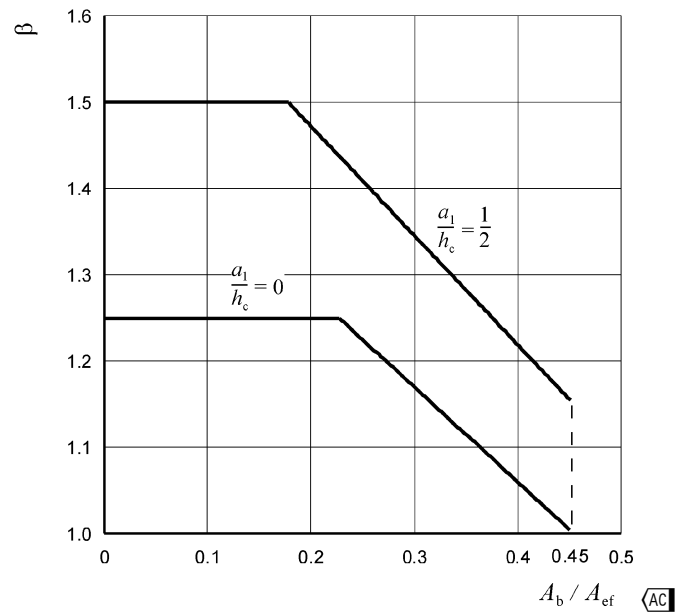


Bild H.1 — Diagramm mit dem Vergrößerungsfaktor nach 6.1.3  
für Teilflächenlasten

## Anhang I (informativ)

### Behandlung von Querlasten auf drei- oder vierseitig gelagerte Wände bei kombinierter Scheiben- und Plattenbeanspruchung

(1) Es wird angenommen, dass die Wand durch eine senkrecht zur Wandebene wirkende horizontale Last und außermittig angreifende vertikale Lasten beansprucht wird.

ANMERKUNG Das Moment am Wandkopf (verursacht durch die Ausmitte der vertikalen Last) darf auf die innere und äußere Schale einer zweischaligen Wand mit Luftschicht verteilt werden, wenn dafür in der Bemessung entsprechende Anker nachgewiesen sind.

(2) Wenn die Wand Teil einer mehrschaligen Wand mit Luftschicht ist, darf die senkrecht zur Ebene wirkende horizontale Last auf die beiden Schalen aufgeteilt werden (siehe 6.3.1 (6)).

(3) Die vertikalen Lasten über Öffnungen sind auf die Wandbereiche neben den Öffnungen zu verteilen.

(4) Die senkrecht zur Ebene auf die Wand wirkende horizontale Last darf für die Überprüfung nach 6.1, unter Anwendung von Faktor  $k$  nach Gleichung (I.1) reduziert werden.

$$k = 8 \mu \alpha \frac{l^2}{h^2} \quad (\text{I.1})$$

ANMERKUNG Der Faktor  $k$  repräsentiert das Verhältnis der Tragfähigkeit einer vertikal spannenden Wand zur seitlichen Tragfähigkeit der tatsächlichen Wandfläche (mögliche seitliche Lagerungen sind zu berücksichtigen).

Dabei ist

- $k$  die horizontale Tragfähigkeit einer vertikal spannenden Wand dividiert durch die seitliche Tragfähigkeit der tatsächlichen Wandfläche (seitliche Lagerungen sind zu berücksichtigen);
- $\alpha$  der maßgebende Biegemomentkoeffizient nach 5.5.5;
- $\mu$  der Orthotropiekoeffizient der charakteristischen Biegefestigkeiten des Mauerwerks nach 5.5.5;
- $h$  die Höhe der Wand;
- $l$  die Länge der Wand.

## Anhang J (informativ)

### Bewehrte Mauerwerksbauteile unter Schubbeanspruchung: Vergrößerungsfaktor $f_{vd}$

(1) Im Fall von Wänden oder Balken, bei denen die Hauptbewehrung in Aussparungen, Kanälen oder Zwischenräumen liegt, die mit Füllbeton nach 3.3 ausgefüllt sind,  $\langle A_1 \rangle$  der eine Mörteldruckfestigkeit von mindestens 6 N/mm<sup>2</sup> aufweist,  $\langle A_1 \rangle$  darf der Wert  $f_{vd}$  für die Berechnung von  $V_{Rd1}$  aus der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$f_{vd} = \frac{(0,35 + 17,5 \rho)}{\gamma_M} \quad (\text{J.1})$$

vorausgesetzt, dass  $f_{vd}$  nicht größer als  $\frac{0,7}{\gamma_M}$  N/mm<sup>2</sup> ist.

Dabei ist

$$\rho = \frac{A_s}{b d} \quad (\text{J.2})$$

$A_s$  die Querschnittsfläche der Hauptbewehrung;

$b$  die Breite des Querschnitts;

$d$  die Nutzhöhe;

$\gamma_M$  der Teilsicherheitsbeiwert für das Mauerwerk.

(2)  $\langle A_1 \rangle$  Für gelenkig gelagerte bewehrte Balken oder eingespannte Stützwände, bei denen die Hauptbewehrung in Aussparungen, Kanälen oder Zwischenräumen liegt, die mit Füllbeton nach 3.3 ausgefüllt sind, der eine Mörteldruckfestigkeit von mindestens 6 N/mm<sup>2</sup> aufweist, und bei denen das Verhältnis  $a_v$  zur Nutzhöhe  $d$  (Schubslankheit) kleiner gleich sechs ist, darf  $f_{vd}$  um den Faktor  $\chi$  erhöht werden.

Dabei ist

$$\chi = \left[ 2,5 - 0,25 \frac{a_v}{d} \right] \quad (\text{J.3})$$

vorausgesetzt, dass  $f_{vd}$  nicht größer als  $1,75/\gamma_M$  N/mm<sup>2</sup> ist.

Der Verhältniswert  $a_v$  wird ermittelt aus dem maximalen Biegemoment im Bauteil geteilt durch die maximale Querkraft im Bauteil.  $\langle A_1 \rangle$

**DIN EN 1996-1-1/NA/A2****DIN**

ICS 91.010.30; 91.080.30

Änderung von  
DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05

**Nationaler Anhang –  
National festgelegte Parameter –  
Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten –  
Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk;  
Änderung A2**

National Annex –  
Nationally determined parameters –  
Eurocode 6: Design of masonry structures –  
Part 1-1: General rules for reinforced and unreinforced masonry structures;  
Amendment A2

Annexe Nationale –  
Paramètres déterminés au plan national –  
Eurocode 6: Calcul des ouvrages en maçonnerie –  
Partie 1-1: Règles communes pour ouvrages en maçonnerie armée et non armée;  
Amendement A2

Gesamtumfang 4 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

DIN EN 1996-1-1/NA/A2:2015-01

Inhalt

|                                   | Seite |
|-----------------------------------|-------|
| Vorwort .....                     | 3     |
| 1 Änderung zum Vorwort .....      | 4     |
| 2 Änderung zu NCI zu 6.1.3.....   | 4     |
| 3 Änderung zu NCI zu 6.3.4.....   | 4     |
| 4 Änderung zu NCI zu 8.1.4.1..... | 4     |



## **Vorwort**

Dieses Dokument wurde im NA 005-06-01 AA „Mauerwerksbau (SpA zu CEN/TC 125, CEN/TC 250/SC 6 und ISO/TC 179)“ des DIN-Normenausschusses Bauwesen (NABau) erarbeitet.

Dieses Dokument enthält Änderungen zum Nationalen Anhang zu DIN EN 1996-1-1:2010-12, „*Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk*“.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

## **DIN EN 1996-1-1/NA/A2:2015-01**

### **1 Änderung zum Vorwort**

*Absatz 2 ist wie folgt zu ersetzen:*

Dieses Dokument bildet den Nationalen Anhang zu DIN EN 1996-1-1:2013-02, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk*.

### **2 Änderung zu NCI zu 6.1.3**

*Folgender Absatz ist nach Absatz NA.9 hinzuzufügen:*

(NA.10) Wenn eine Lastverteilung von 60° entsprechend DIN EN 1996-1-1:2013-02, 6.1.3 (6) nicht eingehalten ist, darf die Erhöhung der Teilflächenbelastung nach 6.1.3 nicht angesetzt werden.

### **3 Änderung zu NCI zu 6.3.4**

*Folgender Absatz ist nach Absatz NA.5 zu ergänzen:*

Für den Nachweis von Mauerwerkswänden unter Erddruck nach DIN EN 1996-1-1:2013-02 in Verbindung mit DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 ist die Anwendung der Gleichungen (NA.28) und (NA.29) bei Elementmauerwerk mit einem planmäßigen Überbindemaß  $< 0,4 h_u$  unzulässig.

### **4 Änderung zu NCI zu 8.1.4.1**

*Absatz NA.8 ist wie folgt zu ändern:*

(NA.8) Die Steine bzw. Elemente einer Schicht müssen die gleiche Höhe haben. An Wandenden und unter Einbauteilen (z. B. Stürze) ist eine zusätzliche Lagerfuge in jeder zweiten Schicht zum Längen- und Höhenausgleich (nach Bild NA.5) zulässig, sofern die Aufstandsfläche der Steine mindestens 115 mm lang ist und Steine und Mörtel mindestens gleiche Festigkeit wie im übrigen Mauerwerk haben.

In Verbandsmauerwerk mit Längsfugen darf die Steinhöhe nicht größer als die Steinbreite sein. Abweichend davon muss die Aufstandsbreite von Steinen der Höhe 175 mm und 240 mm mindestens 115 mm betragen. Für das Überbindemaß gilt Absatz (3). Die Absätze (1) und (3) gelten sinngemäß auch für Pfeiler und kurze Wände.

**DIN EN 1996-3/NA/A2**

ICS 91.010.30; 91.080.30

Änderung von  
DIN EN 1996-3/NA:2012-01

**Nationaler Anhang –  
National festgelegte Parameter –  
Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten –  
Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte  
Mauerwerksbauten; Änderung A2**

National Annex –  
Nationally determined parameters –  
Eurocode 6: Design of masonry structures –  
Part 3: Simplified calculation methods for unreinforced masonry structures;  
Amendment A2

Annexe Nationale –  
Paramètres déterminés au plan national –  
Eurocode 6: Calcul des ouvrages en maçonnerie –  
Partie 3: Méthodes de calcul simplifiées pour les ouvrages en maçonnerie non armée;  
Amendement A2

Gesamtumfang 5 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

DIN EN 1996-3/NA/A2:2015-01

Inhalt

|                                    | Seite |
|------------------------------------|-------|
| Vorwort .....                      | 3     |
| 1 Änderung zu NCI zu 4.2.1.2.....  | 4     |
| 2 Änderung zu NCI zu 4.3.....      | 4     |
| 3 Änderung zu NCI zu 4.5.....      | 4     |
| 4 Änderung zu NCI zu Anhang A..... | 4     |
| 5 Änderung zu NCI zu Anhang C..... | 5     |

## **Vorwort**

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 005-06-01 AA „Mauerwerksbau (SpA zu CEN/TC 125, CEN/TC 250/SC 6 und ISO/TC 179)“ des DIN-Normenausschusses Bauwesen (NABau) erarbeitet.

Dieses Dokument enthält Änderungen zum Nationalen Anhang zu DIN EN 1996-3:2010-12, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten*.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

**DIN EN 1996-3/NA/A2:2015-01****1 Änderung zu NCI zu 4.2.1.2**

*Folgender Absatz ist nach Absatz NA.3 hinzuzufügen:*

(NA.4) Sofern kein genauerer Nachweis geführt wird, darf für Wände, die als Endauflager für Decken oder Dächer dienen und durch Wind beansprucht werden, der Nachweis der Mindestauflast der Wand vereinfacht nach Gleichung (y) erfolgen:

$$N_{Ed} \geq \frac{3 \cdot q_{Ewd} \cdot h^2 \cdot b}{16 \cdot \left( a - \frac{h}{300} \right)} \quad (y)$$

Dabei ist

- $h$  die lichte Geschosshöhe;
- $q_{Ewd}$  der Bemessungswert der Windlast je Flächeneinheit;
- $N_{Ed}$  der Bemessungswert der kleinsten vertikalen Belastung in Wandhöhenmitte im betrachteten Geschoss;
- $b$  die Breite, über die die vertikale Belastung wirkt;
- $a$  die Deckenaufлагertiefe.

**2 Änderung zu NCI zu 4.3**

*Folgender Absatz ist nach Absatz NA.2 hinzuzufügen:*

(NA.3) Wenn eine Lastverteilung von 60° entsprechend DIN EN 1996-1-1:2013-02, 6.1.3 (6) nicht eingehalten ist, darf die Erhöhung der Teilflächenbelastung nach 6.1.3 nicht angesetzt werden.

**3 Änderung zu NCI zu 4.5**

*Folgender Absatz ist nach Absatz NA.6 hinzuzufügen:*

(NA.7) Die vereinfachte Berechnungsmethode nach DIN EN 1996-3:2010-12, 4.5 gilt nur für Wanddicken  $t \geq 240$  mm.

**4 Änderung zu NCI zu Anhang A**

*NCI zu Anhang A ist wie folgt zu ersetzen:*

Der informative Anhang A wird mit Ausnahme von A.3 als normativer Anhang übernommen. A.3 gilt in Deutschland nicht.

Bei Wänden mit einer Schlankheit  $h_{ef}/t \leq 18$  und einer charakteristischen Druckfestigkeit des Mauerwerks von  $f_k < 1,8$  N/mm<sup>2</sup> in Kombination mit Deckenspannweiten  $l_f > 5,5$  m ist der Beiwert  $c_A = 0,4$  zu verwenden.

Bei Wänden mit einer Schlankheit  $18 < h_{ef}/t \leq 21$  sowie generell bei Wänden als Endauflager im obersten Geschoss, insbesondere unter Dachdecken, gilt bei Anwendung von DIN EN 1996-3:2010-12, Anhang A.2 (1) für den Traglastfaktor  $c_A$  in Gleichung (A.1) einheitlich:

$$c_A = 0,33$$

Bei teilaufliegenden Decken muss bei Anwendung des Nachweisverfahrens nach DIN EN 1996-3:2010-12, Anhang A die Wanddicke  $t$  mindestens 36,5 cm betragen.

## **5 Änderung zu NCI zu Anhang C**

*Folgender Absatz ist nach Absatz 1 hinzuzufügen:*

Die Anwendung dieses Anhanges für die Ermittlung der größten zulässigen Werte von Ausfachungsflächen ist bei Elementmauerwerk nur zulässig, wenn das Überbindemaß  $\geq 0,4 h_u$  beträgt.





**DIN 68800-1**

ICS 71.100.50

Ersatz für  
DIN 68800-1:1974-05 und  
DIN 52175:1975-01

**Holzschutz –  
Teil 1: Allgemeines**

Wood preservation –  
Part 1: General

Préservation du bois –  
Partie 1: Généralités

Gesamtumfang 34 Seiten

Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel (NHM) im DIN  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

**Inhalt**

Seite

|                                                                                                          |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort .....</b>                                                                                     | <b>4</b>  |
| <b>1 Anwendungsbereich .....</b>                                                                         | <b>5</b>  |
| <b>2 Normative Verweisungen .....</b>                                                                    | <b>5</b>  |
| <b>3 Begriffe .....</b>                                                                                  | <b>6</b>  |
| <b>4 Gefährdung von Holz und Holzwerkstoffen .....</b>                                                   | <b>9</b>  |
| 4.1 Allgemeines .....                                                                                    | 9         |
| 4.2 Pilze .....                                                                                          | 9         |
| 4.2.1 Allgemeines .....                                                                                  | 9         |
| 4.2.2 Holz zerstörende Pilze .....                                                                       | 9         |
| 4.2.3 Holz verfärbende Pilze .....                                                                       | 10        |
| 4.3 Insekten .....                                                                                       | 10        |
| 4.4 Holzschädlinge im Meerwasser .....                                                                   | 10        |
| <b>5 Gebrauchsklassen .....</b>                                                                          | <b>10</b> |
| 5.1 Allgemeines .....                                                                                    | 10        |
| 5.2 Besonderes .....                                                                                     | 12        |
| 5.2.1 GK 0 .....                                                                                         | 12        |
| 5.2.2 GK 3 .....                                                                                         | 12        |
| 5.2.3 GK 5 .....                                                                                         | 12        |
| <b>6 Maßnahmen zum Schutz des Holzes gegen Organismen .....</b>                                          | <b>13</b> |
| 6.1 Allgemeines .....                                                                                    | 13        |
| 6.2 Bauliche Maßnahmen .....                                                                             | 13        |
| 6.3 Anwendung von Holzschutzmitteln .....                                                                | 13        |
| 6.4 Verwendung von vorbeugend geschützten Holz- und Holzwerkstoffprodukten mit<br>CE-Kennzeichnung ..... | 13        |
| 6.5 Physikalische Maßnahmen .....                                                                        | 13        |
| 6.6 Beschichtungen .....                                                                                 | 13        |
| 6.7 Schutzsysteme .....                                                                                  | 13        |
| 6.8 Natürliche Dauerhaftigkeit des Holzes .....                                                          | 14        |
| 6.8.1 Allgemeines .....                                                                                  | 14        |
| 6.8.2 Nutzung der Dauerhaftigkeit von Hölzern in den Gebrauchsklassen .....                              | 15        |
| <b>7 Notwendigkeit von Maßnahmen zum Schutz des Holzes .....</b>                                         | <b>18</b> |
| 7.1 Notwendigkeit .....                                                                                  | 18        |
| 7.2 Fehlende Notwendigkeit .....                                                                         | 18        |
| <b>8 Auswahl von Maßnahmen zum Schutz des Holzes .....</b>                                               | <b>18</b> |
| 8.1 Allgemeines .....                                                                                    | 18        |
| 8.2 Vorbeugende Maßnahmen für Hölzer in GK 1 .....                                                       | 19        |
| 8.3 Vorbeugende Maßnahmen für Hölzer in GK 2 .....                                                       | 20        |
| 8.4 Vorbeugende Maßnahmen für Hölzer in GK 3.1 .....                                                     | 20        |
| 8.4.1 Tragende Bauteile .....                                                                            | 20        |
| 8.4.2 Nicht tragende Bauteile .....                                                                      | 21        |
| 8.5 Vorbeugende Maßnahmen für Hölzer in GK 3.2 .....                                                     | 22        |
| 8.6 Vorbeugende Maßnahmen für Hölzer in GK 4 .....                                                       | 22        |
| 8.7 Vorbeugende Maßnahmen für Hölzer in GK 5 .....                                                       | 23        |
| 8.8 Maßnahmen zur Bekämpfung eines eingetretenen Befalls .....                                           | 23        |
| <b>9 Planung von Holzschutzmaßnahmen .....</b>                                                           | <b>23</b> |
| <b>10 Anforderungen an den Ausführenden .....</b>                                                        | <b>23</b> |
| 10.1 Allgemeines .....                                                                                   | 23        |

|                 |                                                                                                           |           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>10.2</b>     | <b>Fachbetriebe/qualifizierte Fachleute für die Ausführung von Holzschutzmaßnahmen.....</b>               | <b>24</b> |
| <b>10.3</b>     | <b>Ausführung von Holzschutzmaßnahmen .....</b>                                                           | <b>24</b> |
| <b>10.4</b>     | <b>Holz- und Holzwerkstoffprodukte mit CE-Kennzeichnung .....</b>                                         | <b>24</b> |
| <b>Anhang A</b> | <b>(informativ) Thermische oder chemische Modifizierung zum Schutz des Holzes .....</b>                   | <b>25</b> |
| <b>A.1</b>      | <b>Allgemeines .....</b>                                                                                  | <b>25</b> |
| <b>A.2</b>      | <b>Thermisch modifiziertes Holz (TMT).....</b>                                                            | <b>25</b> |
| <b>A.3</b>      | <b>Chemisch modifiziertes Holz (CMT) .....</b>                                                            | <b>25</b> |
| <b>Anhang B</b> | <b>(informativ) Fasersättigungsfeuchte gebräuchlicher einheimischer Bauholzarten .....</b>                | <b>26</b> |
| <b>Anhang C</b> | <b>(normativ) Gebrauchsklassen für Holzwerkstoffe.....</b>                                                | <b>27</b> |
| <b>C.1</b>      | <b>Allgemeines .....</b>                                                                                  | <b>27</b> |
| <b>C.2</b>      | <b>Zuordnung zu Gebrauchsklassen .....</b>                                                                | <b>27</b> |
| <b>Anhang D</b> | <b>(informativ) Beispiele für die Zuordnung von Holzbauteilen zu einer<br/>Gebrauchsklasse.....</b>       | <b>28</b> |
| <b>Anhang E</b> | <b>(informativ) Hinweise für die Planung von Holzschutzmaßnahmen für nicht tragende<br/>Bauteile.....</b> | <b>31</b> |
| <b>E.1</b>      | <b>Kriterien für die Notwendigkeit .....</b>                                                              | <b>31</b> |
| <b>E.2</b>      | <b>Auswahl von Schutzmaßnahmen .....</b>                                                                  | <b>31</b> |
| <b>E.3</b>      | <b>Hinweise zur Tabelle E.1 .....</b>                                                                     | <b>32</b> |
|                 | <b>Literaturhinweise .....</b>                                                                            | <b>34</b> |

## **DIN 68800-1:2011-10**

### **Vorwort**

Diese nationale Norm wurde vom NA 042-03-01 AA „Holzschutz Grundlagen“ im Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel (NHM) erarbeitet.

DIN 68800 *Holzschutz* besteht aus:

- *Teil 1: Allgemeines*
- *Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau*
- *Teil 3: Vorbeugender Schutz von Holz mit Holzschutzmitteln*
- *Teil 4: Bekämpfungs- und Sanierungsmaßnahmen gegen Holz zerstörende Pilze und Insekten*

### **Änderungen**

Gegenüber DIN 52175:1975-01 und DIN 68800-1:1974-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Zusammenfassung und Aktualisierung der bisher eigenständigen Normen;
- b) Übernahme aller allgemeinen Aussagen aus DIN 68800-3:1990-04;
- c) Berücksichtigung der in DIN EN 335-1 festgelegten Gebrauchsklassen;
- d) Überblick über Maßnahmen zum Schutz des Holzes aufgenommen;
- e) erweiterte Angaben zur natürlichen Dauerhaftigkeit (bisher nur Hinweise in Teil 3);
- f) Regelungen zur Auswahl von Schutzmaßnahmen aufgenommen;
- g) informativer Anhang A zur thermischen und chemischen Modifizierung zum Schutz des Holzes aufgenommen;
- h) Hinweise zur Planung von Holzschutzmaßnahmen für nicht tragende Bauteile unter Berücksichtigung der vorgesehenen Nutzungsdauer als informativer Anhang E ergänzt.

### **Frühere Ausgaben**

DIN 52175: 1954x-06, 1975-01  
DIN 68800: 1956-09  
DIN 68800-1: 1974-05

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm regelt die allgemeinen Voraussetzungen für den Schutz von verbautem Holz und Holzwerkstoffen gegen eine Wertminderung oder Zerstörung durch Organismen sowie für eventuell notwendige Bekämpfungsmaßnahmen. Sie enthält die Verpflichtung, bauliche Maßnahmen zu berücksichtigen.

Sie ergänzt in Verbindung mit DIN 68800-2 und DIN 68800-3 die DIN EN 1995-1-1 mit DIN EN 1995-1-1/NA in Bezug auf die Standsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit während der vorgesehenen Nutzungsdauer von Holzbauwerken.

Diese Norm gilt nicht für einen Schutz von Holz gegen Feuer.

Diese Norm legt auf der Grundlage der gegebenen Gefährdung unter verschiedenen Einsatzbedingungen Gebrauchsklassen fest und ordnet diesen Schutzmaßnahmen zu.

Für den Schutz von Holzbrücken gelten zusätzlich die Bestimmungen in DIN EN 1995-2 mit DIN EN 1995-2/NA.

Hinweise auf thermische oder chemische Modifizierungen enthält Anhang A.

ANMERKUNG WPC (en: Wood Plastic Composites) sind keine im Sinne einer Holzschutzmaßnahme geschützten Hölzer, sondern Verbundwerkstoffe aus polymeren thermoplastischen Kunststoffen und Holzpartikeln.

Der temporäre Schutz von Rundholz und von Schnittholz nach dem Einschnitt gegen Holz verfärbende Pilze einschließlich Lagerung vor der Verarbeitung wird in dieser Norm nicht behandelt.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 4074-1, *Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit — Teil 1: Nadelschnittholz*

DIN 68800-2, *Holzschutz — Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau*

DIN 68800-3, *Holzschutz — Teil 3: Vorbeugender Schutz von Holz mit Holzschutzmitteln*

DIN 68800-4, *Holzschutz — Teil 4: Bekämpfungs- und Sanierungsmaßnahmen gegen Holz zerstörende Pilze und Insekten*

DIN EN 350-2, *Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten — Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz — Teil 2: Leitfaden für die natürliche Dauerhaftigkeit und Tränkbarkeit von ausgewählten Holzarten von besonderer Bedeutung in Europa*

DIN EN 927-2, *Beschichtungsstoffe — Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für Holz im Außenbereich — Teil 2: Leistungsanforderungen*

DIN EN 1001-2, *Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten — Terminologie — Teil 2: Vokabular*

DIN EN 1995-1-1:2010-12, *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten — Teil 1-1: Allgemeines — Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau*

DIN EN 1995-1-1/NA, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten — Teil 1-1: Allgemeines — Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau*

DIN EN 1995-2, *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten — Teil 2: Brücken*

DIN EN 1995-2/NA, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten — Teil 2: Brücken*

DIN EN 13986, *Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen — Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung*

## **DIN 68800-1:2011-10**

### **3 Begriffe**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN 1001-2 und die folgenden Begriffe.

#### **3.1**

##### **Aufenthaltsraum**

im bauaufsichtlichem Sinne Raum, der zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt oder geeignet ist

#### **3.2**

##### **bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis**

in den Landesbauordnungen vorgeschriebener Verwendbarkeitsnachweis für nicht geregelte Bauprodukte und Bauarten in Form einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, einer europäischen technischen Zulassung (und der zugehörigen nationalen Verwendungsbedingungen), eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses oder einer Zustimmung im Einzelfall

#### **3.3**

##### **Beschichtung**

durchgehende Schicht, die durch ein- oder mehrmaliges Auftragen von Beschichtungsstoff auf ein Substrat entsteht

[DIN EN ISO 4618:2007, 2.49]

#### **3.4**

##### **Dauerhaftigkeitsklasse**

Klassifikation, die die Widerstandfähigkeit von Holz gegen eine Zerstörung durch Holz zerstörende Organismen beschreibt

#### **3.5**

##### **Fasersättigung**

Zustand eines Holzstückes, bei dem Zellwände mit Wasser gesättigt sind, jedoch kein Wasser in den Zellhohlräumen vorhanden ist

[DIN EN 844-4:1997]

ANMERKUNG Angaben zum Feuchtegehalt bei Fasersättigung gebräuchlicher einheimischer Bauholzarten enthält Anhang B.

#### **3.6**

##### **Gebrauchsdauer**

Zeitspanne, während der die Leistungsmerkmale eines Produktes so beibehalten werden, dass das Produkt die Anforderungen dieses Dokumentes erfüllen kann (d. h. für alle wesentlichen Eigenschaften eines Produkts werden die einzuhaltenden Mindestwerte erfüllt oder übererfüllt, ohne dass höhere Kosten für Reparatur oder Auswechslung entstehen)

ANMERKUNG 1 Die Gebrauchsdauer eines Produkts hängt von seiner eigenen Dauerhaftigkeit und der normalen Wartung ab.

ANMERKUNG 2 Zwischen der angenommenen, wirtschaftlich vernünftigen Gebrauchsdauer für ein Produkt auf Grundlage der Beurteilung der Dauerhaftigkeit in technischen Beschreibungen und der tatsächlichen Gebrauchsdauer eines Produkts sollte eindeutig unterschieden werden. Die Letztere hängt von vielen Faktoren ab, auf die der Hersteller keinen Einfluss hat, z. B. Ausführung, Einbaulage (Beanspruchung), Einbaubedingungen, Verwendung und Wartung. Die angenommene Gebrauchsdauer kann folglich nicht als eine vom Hersteller angegebene Gebrauchsgarantie angesehen werden.

[DIN EN 1317-5:2008]

**3.7****Gebrauchsklasse**

GK

Klassifikation zur Einbausituation von Holz in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen

ANMERKUNG Die Gebrauchsklassen sind nicht deckungsgleich mit den Nutzungsklassen nach DIN EN 1995-1-1.

**3.8****Gefahr von Bauschäden**

mögliche Beeinträchtigung von Bauteilen durch Holz zerstörende Organismen im Hinblick auf die bestimmungsgemäße Nutzung

**3.9****Gefährdung von Holz und Holzwerkstoffen**

Einbausituation, die eine Beeinträchtigung der Holzeigenschaften durch den Einfluss von Holz schädigenden Organismen ermöglicht

**3.10****geschlossene Bekleidung**

allseitige Abdeckung von Holzkonstruktionen, die geeignet ist, den Zugang Holz zerstörender Insekten zur zu schützenden Holzkonstruktion dauerhaft zu verhindern

**3.11****GK 0**

Gebrauchsklasse, in der das Befalls- und Schadensrisiko vermieden oder vernachlässigbar wird bzw. in der durch Maßnahmen nach DIN 68800-2 keine Notwendigkeit für Maßnahmen nach DIN 68800-3 zum Schutz des Holzes vorliegt

**3.12****Holzprodukt mit CE-Kennzeichnung**

Holzprodukt, das nach einer harmonisierten europäischen Norm oder einer europäischen technischen Zulassung hergestellt wurde und mit der CE-Kennzeichnung versehen ist

**3.13****Holzschutz**

Anwendung von Maßnahmen, die eine Wertminderung oder Zerstörung von Holz und Holzwerkstoffen besonders durch Pilze, Insekten oder Meerestiere verhüten sollen und damit eine lange Gebrauchsdauer sicherstellen

**3.14****Holzschutzmittel**

biozidhaltiges Produkt zum Schutz von Holz ab dem Einschnitt im Sägewerk oder von Holzserzeugnissen gegen Befall durch Holz zerstörende oder die Holzqualität beeinträchtigende Organismen

ANMERKUNG 1 Diese Produktart umfasst sowohl vorbeugend als auch bekämpfend wirkende Produkte.

ANMERKUNG 2 Es ist zu unterscheiden zwischen Holzschutzmitteln mit ausschließlich insektizider oder ausschließlich fungizider Wirksamkeit und Produkten, die gleichzeitig insektizid und fungizid wirksam sind.

**3.15****Holzwerkstoff**

Holzwerkstoffe nach DIN EN 13986 oder mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis

## **DIN 68800-1:2011-10**

### **3.16**

#### **Kernholz**

innere Zone des Holzes, die im stehenden Baum aufgehört hat, lebende Zellen zu enthalten oder Saft zu führen

ANMERKUNG 1 Häufig dunkler als Splintholz. Nicht immer deutlich vom Splintholz unterscheidbar.

[DIN EN 844-7:1997]

ANMERKUNG 2 Farbkernhölzer besitzen ein unterschiedlich intensiv gefärbtes Kernholz, das gegenüber dem Splint höhere Dauerhaftigkeit aufweist.

### **3.17**

#### **kontrollierbar**

Einbausituation, in der die betreffenden Bauteile ohne bauliche Veränderungen so einsehbar sind, dass sie auf das Vorkommen von Insekten überprüft werden können

### **3.18**

#### **nicht tragendes Bauteil**

Bauteil, das hinsichtlich der Standsicherheit der baulichen Anlage, der Standsicherheit der Teile der baulichen Anlage und hinsichtlich der eigenen Standsicherheit nur von untergeordneter Bedeutung ist

ANMERKUNG 1 Von Bauteilen untergeordneter Bedeutung geht im Versagensfall in der Regel nur eine relativ geringe Gefahr aus.

ANMERKUNG 2 Nicht geregelte Bauteile/Bauprodukte untergeordneter Bedeutung sind in der Liste C des Deutschen Instituts für Bautechnik aufgeführt. Die in dieser Liste angegebenen Grenzen (z. B. Massen und Maße) können auch zur Einstufung geregelter Bauteile hinsichtlich ihrer Bedeutung herangezogen werden.

### **3.19**

#### **Schutzsystem**

spezielles vorbeugend wirkendes Mittel oder bekämpfend wirkendes Verfahren, das nur in Verbindung mit anderen Stoffen, mit bestimmten Maßnahmen oder mit besonderen Anwendungsverfahren eine ausreichende Wirkung zeigt

### **3.20**

#### **technisch getrocknetes Holz**

Holz, das in einer dafür geeigneten technischen Anlage prozessgesteuert bei einer Temperatur  $T \geq 55^\circ\text{C}$  mindestens 48 h auf eine Holzfeuchte  $u \leq 20\%$  getrocknet wurde

### **3.21**

#### **tragendes Bauteil**

Bauteil, das hinsichtlich der Standsicherheit der baulichen Anlage, der Standsicherheit der Teile der baulichen Anlage oder hinsichtlich der eigenen Standsicherheit nicht nur von untergeordneter Bedeutung ist

ANMERKUNG Im Sinne dieser Norm gehören auch aussteifende und sicherheitsrelevante Bauteile zu den tragenden Bauteilen.

### **3.22**

#### **unter Dach**

durch Überdeckung eines Daches vor der Witterung geschützt, wobei zwischen Vorderkante Überdeckung und Unterkante des Bauteils ein Winkel von höchstens  $60^\circ$ , bezogen auf die Horizontale, vorhanden ist

### **3.23**

#### **Wohnklima**

Klima, das in Aufenthaltsräumen herrscht



## 4 Gefährdung von Holz und Holzwerkstoffen

### 4.1 Allgemeines

**4.1.1** Holz und daraus hergestellte Holzwerkstoffe können von Organismen abgebaut oder verändert und damit in ihrer Qualität beeinträchtigt werden. Dies kann nur erfolgen, wenn für die betreffenden Organismen geeignete Lebensbedingungen vorliegen.

Das bloße Vorkommen von Organismen an Holz oder Holzwerkstoffen führt nicht zwangsläufig zu Zerstörungen in einem Ausmaß, das die Gefahr eines Bauschadens bewirkt.

**4.1.2** Eine Entwicklung von Holz zerstörenden Pilzen kann bei einer lokalen Holzfeuchte etwa ab Fasersättigung eintreten. Insekten können sich auch bei geringerer Feuchte entwickeln.

**4.1.3** Für Bauteile aus Brettschichtholz und Brettspertholz ist in den Gebrauchsklassen 1 und 2 erfahrungsgemäß die Gefahr eines Bauschadens durch Holz zerstörende Insekten nicht zu erwarten, bei anderen bei Temperaturen  $\geq 55^\circ\text{C}$  technisch getrockneten Hölzern als unbedeutend einzustufen.

**4.1.4** Nadelholz mit Rotstreifigkeit muss in GK 3 bis GK 5 die Anforderungen der Sortierklasse S 13 nach DIN 4074-1 erfüllen.

**4.1.5** Für Holzwerkstoffe sieht DIN 68800-2 nur Einsatzbereiche unter Feuchtebedingungen vor, bei denen kein Pilzbefall erfolgt. Für den Einsatz als Fassadenbekleidung benötigen plattenförmige Holzwerkstoffe einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis.

Sollen Holzwerkstoffe in Bereichen verwendet werden, in denen sie einer erhöhten Feuchtebelastung außerhalb der in DIN 68800-2 angegebenen erforderlichen Feuchtebeständigkeit von Holzwerkstoffen ausgesetzt sind, ist für tragende Bauteile ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis erforderlich. Für nicht tragende Bauteile sollte in Abhängigkeit vom Anwendungsbereich ein Schutz nach DIN 68800-3 erfolgen.

### 4.2 Pilze

#### 4.2.1 Allgemeines

Pilze können die Rohdichte, die Festigkeit und die Steifigkeit oder das Aussehen des Holzes nachteilig beeinträchtigen.

#### 4.2.2 Holz zerstörende Pilze

Holz zerstörende Pilze verursachen eine Fäulnis und beeinträchtigen die Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften des Holzes bis zu seiner völligen Zerstörung. Für ihre Entwicklung benötigen sie eine lokale Holzfeuchte etwa ab Fasersättigung. Dabei kann ein Pilzbefall auch in kleinen, lokal begrenzten Bereichen mit einer während weniger Monate über Fasersättigung liegenden Holzfeuchte auftreten. Angaben zur Fasersättigungsfeuchte für die gebräuchlichsten Holzarten enthält Anhang B.

**ANMERKUNG 1** Unabhängig von dem tatsächlichen Feuchteanspruch Holz zerstörender Pilze sowie der Fasersättigungsfeuchte der verschiedenen Holzarten wird in Tabelle 1 für die Zuordnung zu den Gebrauchsklassen im Sinne einer ausreichenden Sicherheit ein Wert von 20 % Holzfeuchte als Obergrenze für das Vermeiden eines Pilzbefalls angesetzt.

**ANMERKUNG 2** Im Hinblick auf das Zerstörungsbild und ihre Lebensbedingungen sind Braun- und Weißfäulepilze (Basidiomyceten) und Moderfäulepilze zu unterscheiden.

**ANMERKUNG 3** Der Feuchtegehalt bei Fasersättigung beträgt bei den gebräuchlichen Nadelholzarten der gemäßigten Klimazone etwa 30 %.

**DIN 68800-1:2011-10****4.2.3 Holz verfärbende Pilze****4.2.3.1** Holz verfärbende Pilze führen zu keinen Festigkeitseinbußen.

ANMERKUNG Sie können bei Bewitterung spätere Schäden durch Holz zerstörende Pilze begünstigen.

**4.2.3.2** Bläuepilze treten überwiegend im Splintholz auf und führen zu einer blauen bis schwarzen Verfärbung des Holzes. Für ihre Entwicklung benötigen sie eine Holzfeuchte ab etwa Fasersättigung; sie können sich innerhalb weniger Tage entwickeln.

**4.2.3.3** Schimmelpilze sind nicht holzspezifisch, sondern treten ebenso an anderen Materialien auf. Sie führen auf der Oberfläche von Holz zu verschiedenartigen Verfärbungen, sofern die für einen Befall erforderliche Luftfeuchte vorliegt. Sie sind nicht Gegenstand dieser Norm.

ANMERKUNG Schimmelpilze können sich auch auf trockenem Holz entwickeln, wenn sich auf der Oberfläche aufgrund erhöhter Luftfeuchte bzw. Baufeuchte eine höhere Feuchte einstellt. Hinweise zur Vermeidung von Schimmelpilzen enthält z. B. das Merkblatt „Vermeidung von Schimmelpilzbefall an Anstrichflächen außen“ der DGfH [1].

**4.3 Insekten**

**4.3.1** Als Holz zerstörende Insekten treten in Deutschland Käfer auf, deren Larven sich im Holz entwickeln und dieses durch ihre Fraßgänge zerstören.

**4.3.2** Termiten sind in Deutschland ohne Bedeutung.

**4.3.3** Holzwerkstoffe werden in der Regel von Insekten nicht zerstört, mit Ausnahme von Holzwerkstoffen aus hellen tropischen Holzarten wie beispielsweise Abachi und Limba.

**4.3.4** Frischholzinsekten befallen ausschließlich frisches Holz. Da einige ihre Entwicklung in trockenem Holz vollenden, besteht die Gefahr von Folgeschäden, es tritt jedoch kein Neubefall ein.

**4.3.5** In Holz, das durch Holz zerstörende Pilze geschädigt ist, können sich auch Faulholzinsekten (z. B. Troitzkopf und Bunter Nagekäfer) entwickeln, die über das Pilz befallene Holz hinaus weitere Schäden verursachen können.

**4.4 Holzschädlinge im Meerwasser**

In Gewässern mit einem Mindestsalzgehalt von etwa 7 ‰ können verschiedene Meeresorganismen das Holz durch Kavernen und Bohrgänge zerstören.

ANMERKUNG Zu diesen Gewässern gehören die deutsche Nord- und Ostseeküste sowie Teile des Tideneinflussbereiches.

**5 Gebrauchsklassen****5.1 Allgemeines**

**5.1.1** Die Gebrauchsklassen (GK) berücksichtigen die unterschiedlichen Einbausituationen von Holz. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die jeweiligen Bedingungen. Für Holzwerkstoffe gilt Anhang C.

**5.1.2** Für die Zuordnung zu einer Gebrauchsklasse sind die Holzfeuchte im Gebrauchszustand und die allgemeinen Gebrauchsbedingungen entscheidend (siehe Tabelle 1).

**5.1.3** Bauteile aus Holz und Holzwerkstoffen sind einer Gebrauchsklasse zuzuordnen. Die Zuordnung ist zu dokumentieren. Bei der Planung von Umbauten und Nutzungsänderungen müssen Bauteile gegebenenfalls einer neuen Gebrauchsklasse zugeordnet werden.

ANMERKUNG Beispiele für die Zuordnung zu den einzelnen GK enthält Anhang D.

**5.1.4** Ist ein Holzbauteil bestimmungsgemäß mehreren Gebrauchsklassen zuzuordnen, so ist für die Auswahl von Schutzmaßnahmen jeweils die höchste in Betracht kommende Gebrauchsklasse maßgebend, es sei denn, es ist eine unterschiedliche Behandlung für einzelne Hölzer bzw. Holzbereiche eines Bauteils möglich.

**Tabelle 1 — Gebrauchsklassen (GK)**

| GK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Holzfeuchte / Exposition <sup>a b</sup>                                                                                                  | Allgemeine Gebrauchsbedingungen                                                                                                                                                                                         | Gefährdung durch |                    |            |                              | Auswaschbeanspruchung |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|------------|------------------------------|-----------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                         | Insekten         | Pilze <sup>c</sup> | Moderfäule | Holzschädlinge im Meerwasser |                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                        | 3                                                                                                                                                                                                                       | 4                | 5                  | 6          | 7                            | 8                     |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | trocken<br>(ständig ≤ 20 %)<br>mittlere relative Luftfeuchte bis 85 % <sup>d</sup>                                                       | Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung und keiner Befeuchtung ausgesetzt, die Gefahr von Bauschäden durch Insekten kann entsprechend 5.2.1 ausgeschlossen werden                                       | Nein             | Nein               | Nein       | Nein                         | Nein                  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | trocken<br>(ständig ≤ 20 %)<br>mittlere relative Luftfeuchte bis 85 % <sup>d</sup>                                                       | Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung und keiner Befeuchtung ausgesetzt                                                                                                                               | Ja               | Nein               | Nein       | Nein                         | Nein                  |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Gelegentlich feucht<br>(> 20 %)<br>mittlere relative Luftfeuchte über 85 % <sup>d</sup><br>oder zeitweise Befeuchtung durch Kondensation | Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung ausgesetzt, eine hohe Umgebungsfeuchte kann zu gelegentlicher, aber nicht dauernder Befeuchtung führen                                                          | Ja               | Ja                 | Nein       | Nein                         | Nein                  |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3.1 Gelegentlich feucht<br>(> 20 %)<br>Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, nicht zu erwarten                        | Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, mit Bewitterung, aber ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt, Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, ist aufgrund von rascher Rücktrocknung nicht zu erwarten | Ja               | Ja                 | Nein       | Nein                         | Ja                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3.2 Häufig feucht<br>(> 20 %)<br>Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten                                    | Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, mit Bewitterung, aber ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt, Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten <sup>e</sup>                                 | Ja               | Ja                 | Nein       | Nein                         | Ja                    |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorwiegend bis ständig feucht<br>(> 20 %)                                                                                                | Holz oder Holzprodukt in Kontakt mit Erde oder Süßwasser und so bei mäßiger bis starker <sup>f</sup> Beanspruchung vorwiegend bis ständig einer Befeuchtung ausgesetzt                                                  | Ja               | Ja                 | Ja         | Nein                         | Ja                    |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ständig feucht<br>(> 20 %)                                                                                                               | Holz oder Holzprodukt, ständig Meerwasser ausgesetzt                                                                                                                                                                    | Ja               | Ja                 | Ja         | Ja                           | Ja                    |
| <p><sup>a</sup> Die Begriffe „gelegentlich“, „häufig“, „vorwiegend“ und „ständig“ zeigen eine zunehmende Beanspruchung an, ohne dass hierfür wegen der sehr unterschiedlichen Einflussgrößen genaue Zahlenangaben möglich sind.</p> <p><sup>b</sup> Der Wert von 20 % enthält eine Sicherheitsmarge (siehe 4.2.2, Anmerkung 1).</p> <p><sup>c</sup> Holz zerstörende Basidiomyceten (siehe 4.2.2, Anmerkung 2) sowie Holz verfärbende Pilze (siehe 4.2.3).</p> <p><sup>d</sup> Maßgebend für die Zuordnung von Holzbauteilen zu einer Gebrauchsklasse ist die jeweilige Holzfeuchte.</p> <p><sup>e</sup> Bauteile, bei denen über mehrere Monate Ablagerungen von Schmutz, Erde, Laub u. ä. zu erwarten sind sowie Bauteile mit besonderer Beanspruchung, z. B. durch Spritzwasser, sind in GK 4 einzustufen.</p> <p><sup>f</sup> ‚Mäßige‘ bzw. ‚starke‘ Beanspruchung bezieht sich auf das Gefährdungspotential für einen Pilzbefall (Feuchteverhältnisse, Bodenbeschaffenheit) sowie die Intensität einer Auswaschbeanspruchung.</p> |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                         |                  |                    |            |                              |                       |

## **DIN 68800-1:2011-10**

### **5.2 Besonderes**

#### **5.2.1 GK 0**

Holzbauteile in GK 1, bei denen das Risiko von Bauschäden durch Insekten vermieden wird,

- indem Holz in Räumen mit üblichem Wohnklima oder vergleichbaren Räumen verbaut ist oder die Bauteile in entsprechender Weise beansprucht werden

ANMERKUNG In Räumen mit üblichem Wohnklima ist nur für das Splintholz von stärkereichen Laubhölzern (z. B. Abachi, Limba, Eichensplintholz) eine Gefahr von Schäden durch Lyctusbefall (Splintholzkäfer) gegeben.

oder

- indem unter den in DIN 68800-2 festgelegten Bedingungen
  - das Holz gegen Insektenbefall allseitig durch eine geschlossene Bekleidung abgedeckt ist

oder

- Holz, z. B. in begehbaren, unbeheizten Dachstühlen, zum Raum hin so offen angeordnet ist, dass es kontrollierbar bleibt und an sichtbar bleibender Stelle dauerhaft ein Hinweis auf die Notwendigkeit einer regelmäßigen Kontrolle angebracht wird.

#### **5.2.2 GK 3**

##### **5.2.2.1 Allgemeines**

Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, aber ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt.

ANMERKUNG Es besteht eine große Vielfalt von Gebrauchsbedingungen, weshalb GK 3 in zwei Unterklassen GK 3.1 und GK 3.2 unterteilt wird.

##### **5.2.2.2 GK 3.1**

**5.2.2.2.1** Der GK 3.1 sind auch nicht tragende Holzbauteile nicht unter Dach, ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt zuzuordnen, die durch geeignete Maßnahmen, z. B. intakte Beschichtung, vor einer unmittelbaren Beanspruchung durch Bewitterung geschützt sind.

**5.2.2.2.2** Der GK 3.1 sind auch Holzbauteile in Innenräumen zuzuordnen, die in begrenzter Zeit einer mäßigen Feuchtebeanspruchung ausgesetzt sind und bei denen eine Anreicherung von Wasser, auch räumlich begrenzt, im Holz nicht zu erwarten ist.

##### **5.2.2.3 GK 3.2**

Der GK 3.2 sind auch Holzbauteile in Innenräumen zuzuordnen, die einer entsprechenden Feuchtebeanspruchung ausgesetzt sind.

#### **5.2.3 GK 5**

Holzbauteile im Meerwasser einschließlich Brackwasser mit einem Salzgehalt von > 7 ‰.

## **6 Maßnahmen zum Schutz des Holzes gegen Organismen**

### **6.1 Allgemeines**

Für den Schutz des Holzes gegen Organismen steht eine Reihe unterschiedlicher Maßnahmen zur Verfügung. Langjährig bewährte Maßnahmen werden nachstehend aufgeführt. Sollen in dieser Norm nicht aufgeführte Maßnahmen angewendet werden, so ist deren Gleichwertigkeit hinsichtlich der Holz schützenden Wirksamkeit im Sinne dieser Norm nachzuweisen, für tragende Holzbauteile durch den bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis. Diese Nachweispflicht gilt auch für die in Anhang A aufgeführte thermische und chemische Modifizierung zum Schutz des Holzes.

### **6.2 Bauliche Maßnahmen**

Alle planerischen, konstruktiven, bauphysikalischen und organisatorischen Maßnahmen zum Schutz des Holzes nach DIN 68800-2.

### **6.3 Anwendung von Holzschutzmitteln**

Anwendung von Holzschutzmitteln zum vorbeugenden Schutz oder im Rahmen von Bekämpfungsmaßnahmen durch ein geeignetes Einbringverfahren nach DIN 68800-3 bzw. DIN 68800-4.

**ANMERKUNG** Die Anwendung von Chemikalien zur Modifikation des Holzes im Sinne dieser Norm ist keine Anwendung von Holzschutzmitteln.

### **6.4 Verwendung von vorbeugend geschützten Holz- und Holzwerkstoffprodukten mit CE-Kennzeichnung**

Die Verwendung von vorbeugend geschützten Holz- und Holzwerkstoffprodukten mit CE-Kennzeichnung regelt DIN 68800-3.

### **6.5 Physikalische Maßnahmen**

Anwendung von hohen Temperaturen zur Abtötung von Holzschädlingen im Rahmen einer Bekämpfung nach DIN 68800-4 (z. B. Heißluftverfahren).

### **6.6 Beschichtungen**

**6.6.1** Beschichtungen können einen zusätzlichen Beitrag zum Schutz des Holzes leisten, indem sie eine Wasseraufnahme des Holzes über die Holzoberfläche behindern. Voraussetzung ist eine andauernde Funktionstüchtigkeit, die nur durch regelmäßige Inspektion, Wartung und Instandsetzung erhalten werden kann.

Für tragende Holzbauteile muss der Schutz des Holzes durch die anderen Maßnahmen nach 6.8 sowie nach DIN 68800-2 oder DIN 68800-3 ausreichend sichergestellt sein.

**ANMERKUNG** Bei nicht ausreichender Instandhaltung kann sich die Schutzfunktion von Beschichtungen umkehren, indem über Schadstellen in der Beschichtung flüssiges Wasser in das Holz eindringt und aufgrund der Dampf bremsenden Wirkung der Beschichtung nicht mehr verdunsten kann (Einkapselung der Feuchte).

**6.6.2** Beschichtungsmittel müssen die Anforderungen nach DIN EN 927-2 erfüllen.

### **6.7 Schutzsysteme**

Soweit Schutzsysteme für tragende Bauteile eingesetzt werden, bedürfen diese eines bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises.

**DIN 68800-1:2011-10****6.8 Natürliche Dauerhaftigkeit des Holzes****6.8.1 Allgemeines**

**6.8.1.1** Natürliche Dauerhaftigkeit ist die mehr oder minder ausgeprägte Eigenschaft einer Holzart, ohne zusätzliche Maßnahmen einem Befall durch Holzschädlinge zu widerstehen.

Die Dauerhaftigkeit einer Holzart gegen die verschiedenen Schädlingsarten wird im Wesentlichen durch die Holzinhaltsstoffe und die Umgebungsbedingungen beeinflusst und kann sehr unterschiedlich sein.

**6.8.1.2** Angaben zur natürlichen Dauerhaftigkeit enthalten DIN EN 350-2 sowie die Tabellen 2 und 3. Für Holzprodukte mit CE-Kennzeichnung sind diese Angaben bereits berücksichtigt, sofern die Kennzeichnung die natürliche Dauerhaftigkeit ausweist.

**Tabelle 2 — Natürliche Dauerhaftigkeit der nach DIN EN 1995-1-1/NA verwendbaren, nicht in DIN EN 350-2 aufgeführten Holzart**

| Holzart                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                          | Dauerhaftigkeitsklasse des Farbkernholzes gegen Pilzbefall <sup>a</sup> im Erdkontakt | Dauerhaftigkeit gegen Insekten |                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|
| Handelsname                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Wissenschaftlicher Name                  |                                                                                       | Hausbock                       | Anobien          |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                        | 3                                                                                     | 4                              | 5                |
| <b>Laubholz</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |                                                                                       |                                |                  |
| Ipe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>Tabebuia heptaphylla</i> <sup>b</sup> | 1                                                                                     | nicht anfällig                 | --- <sup>c</sup> |
| <sup>a</sup> Dauerhaftigkeitsklasse 1 = sehr dauerhaft<br>Dauerhaftigkeitsklasse 2 = dauerhaft<br>Dauerhaftigkeitsklasse 3 = mäßig dauerhaft<br>Dauerhaftigkeitsklasse 4 = wenig dauerhaft<br>Dauerhaftigkeitsklasse 5 = nicht dauerhaft<br><sup>b</sup> Es kommen mehrere botanische Arten infrage. Genannt wird nur die häufigste Art<br><sup>c</sup> Nur unzureichende Daten verfügbar. Ein Befall des Farbkernholzes in der Außenverwendung durch Anobien ist unwahrscheinlich |                                          |                                                                                       |                                |                  |

**Tabelle 3 — Natürliche Dauerhaftigkeit der nicht nach DIN EN 1995-1-1/NA verwendbaren und nicht in DIN EN 350-2 aufgeführten Holzarten**

| Holzart                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               | Dauerhaftigkeitsklasse<br>des Farbkernholzes<br>gegen Pilzbefall <sup>a</sup> im<br>Erdkontakt | Dauerhaftigkeit gegen Insekten |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|
| Handelsname                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Wissenschaftlicher<br>Name    |                                                                                                | Hausbock                       | Anobien          |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                             | 3                                                                                              | 4                              | 5                |
| Nadelholz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                                                                                |                                |                  |
| Sibirische Lärche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>Larix sibirica</i>         | 3-4 <sup>b</sup>                                                                               | Splintholz anfällig            | --- <sup>c</sup> |
| Laubhölzer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                                |                                |                  |
| Angelim vermelho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>Dinizia excelsa</i>        | 1-2                                                                                            | Nicht anfällig                 | c                |
| Cumarú                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>Dipteryx odorata</i>       | 1-2                                                                                            |                                |                  |
| Garapa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>Apuleia leiocarpa</i>      | 1-2                                                                                            |                                |                  |
| Gerutu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>Parashorea spp.</i>        | 3 <sup>d</sup>                                                                                 |                                |                  |
| Itaúba                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>Mezilaurus spp.</i>        | 1-2                                                                                            |                                |                  |
| Jatoba                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>Hymenaea spp.</i>          | 2                                                                                              |                                |                  |
| Massaranduba                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>Manilkara spp.</i>         | 1                                                                                              |                                |                  |
| Mukulungu / Afri Kulu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <i>Autranella congolensis</i> | 1                                                                                              |                                |                  |
| Tali                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <i>Erythrophleum ivorense</i> | 1                                                                                              |                                |                  |
| Tatajuba                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <i>Bagassa guianensis</i>     | 1                                                                                              |                                |                  |
| <div>a</div> <div>Dauerhaftigkeitsklasse 1 = sehr dauerhaft<br/>Dauerhaftigkeitsklasse 2 = dauerhaft<br/>Dauerhaftigkeitsklasse 3 = mäßig dauerhaft<br/>Dauerhaftigkeitsklasse 4 = wenig dauerhaft<br/>Dauerhaftigkeitsklasse 5 = nicht dauerhaft</div> <div>b</div> <div>Hierfür liegen nur Daten außerhalb des Erdkontaktes vor. Bei einer Rohdichte &gt; 700 kg/m<sup>3</sup> kann eine Dauerhaftigkeitsklasse 3 zu Grunde gelegt werden.</div> <div>c</div> <div>Nur unzureichende Daten verfügbar. Ein Befall des Farbkernholzes in der Außenverwendung durch Anobien ist unwahrscheinlich</div> <div>d</div> <div>Die Einstufung gilt nur für das Handelssortiment Heavy White Seraya</div> |                               |                                                                                                |                                |                  |

## 6.8.2 Nutzung der Dauerhaftigkeit von Hölzern in den Gebrauchsklassen

**6.8.2.1** Tabelle 4 enthält die Mindestanforderungen an die Dauerhaftigkeit des Farbkernholzes gegen Pilzbefall. Sofern keine zusätzlichen Holzschutzmaßnahmen getroffen werden, ist in GK 2 bis GK 4 zur Vermeidung eines Pilzbefalls Farbkernholz mit den in Tabelle 4 angegebenen Mindestanforderungen an die Dauerhaftigkeit zu verwenden.

Die Mindestanforderungen der Tabelle 4 gelten für tragende Bauteile. Für nicht tragende Bauteile ist die Tabelle 4 bei gleicher Nutzungsdauer als Empfehlung anzusehen.

Splintholz ist stets der Dauerhaftigkeitsklasse 5 zuzuordnen. Farbkernholz mit Splintholzanteil bis 5 % kann wie reines Kernholz eingestuft werden.

**DIN 68800-1:2011-10****Tabelle 4 — Mindestanforderungen an die Dauerhaftigkeit des splintfreien Farbkernholzes gegen Pilzbefall für den Einsatz in GK 2 bis GK 4**

| GK                                                                                                                                                                                                                                                                | Dauerhaftigkeitsklasse nach DIN EN 350-2 <sup>a</sup> |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---|---|---|
|                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                                                     | 2 | 3 | 4 |
| <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | +                                                     | + | + | - |
| <b>3.1</b>                                                                                                                                                                                                                                                        | +                                                     | + | + | - |
| <b>3.2</b>                                                                                                                                                                                                                                                        | +                                                     | + | - | - |
| <b>4</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | +                                                     | - | - | - |
| + Natürliche Dauerhaftigkeit ausreichend<br>- Natürliche Dauerhaftigkeit <b>nicht</b> ausreichend<br><sup>a</sup> Im Falle von Zwischenstufen (z. B. 1-2) ist für die geforderte Dauerhaftigkeit die Klasse mit der nächst niedrigeren Dauerhaftigkeit maßgebend. |                                                       |   |   |   |

**6.8.2.2** Die nach DIN EN 1995-1-1/NA verwendbaren Holzarten dürfen in den in Tabelle 5 aufgeführten Gebrauchsklassen ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen verwendet werden. Darüber hinaus können Holzprodukte mit CE-Kennzeichnung, die nach CE-Kennzeichnung eine ausreichende natürliche Dauerhaftigkeit gegen die jeweils vorliegende Gefährdung besitzen, in den betreffenden Gebrauchsklassen ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen eingesetzt werden. Für tragende Holzbauteile, die ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen verwendet werden und die weder aus Holzarten nach Tabelle 5 noch aus Holzprodukten mit CE-Kennzeichnung (mit ausgewiesener natürlicher Dauerhaftigkeit) bestehen, ist ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis erforderlich.



**Tabelle 5 — Gebrauchsklassen, in denen nach DIN EN 1995-1-1/NA verwendbare Holzarten ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen verwendet werden dürfen**

| Holzart                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                | Gebrauchsklasse |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| Handelsname                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Wissenschaftlicher Name                        | Splintholz      | Farbkernholz                      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                              | 3               | 4                                 |
| <b>Nadelhölzer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |                 |                                   |
| Douglasie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <i>Pseudotsuga menziesii</i>                   | 0               | 0, 1, 2, 3.1 <sup>a</sup>         |
| Fichte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>Picea abies</i>                             | 0               | 0                                 |
| Kiefer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>Pinus sylvestris</i>                        | 0               | 0, 1, 2 <sup>a</sup>              |
| Lärche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>Larix decidua</i> <sup>b</sup>              | 0               | 0, 1, 2, 3.1 <sup>a</sup>         |
| Southern Pine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>Pinus elliotii</i> <sup>b</sup>             | 0               | 0, 1                              |
| Tanne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Abies alba</i>                              | 0               | 0                                 |
| Western Hemlock                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Tsuga heterophylla</i>                      | 0               | 0                                 |
| Yellow Cedar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>Chamaecyparis nootkatensis</i>              | 0               | 0, 1, 2, 3.1                      |
| <b>Laubhölzer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                |                 |                                   |
| Afzelia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>Afzelia bipindensis</i> <sup>b</sup>        | 0, 1            | 0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4              |
| Azobé / Bongossi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>Lophira alata</i>                           | 0, 1            | 0, 1, 2, 3.1, 3.2, 5              |
| Buche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Fagus sylvatica</i>                         | 0               | 0                                 |
| Eiche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Quercus robur</i><br><i>Quercus petraea</i> | 0               | 0, 1, 2, 3.1, 3.2                 |
| Ipe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Tabebuia heptaphylla</i> <sup>b</sup>       | 0, 1            | 0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4              |
| Teak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Tectona grandis</i>                         | 0, 1            | 0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4 <sup>c</sup> |
| <p><sup>a</sup> Das Farbkernholz von Douglasie und Lärche kann ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen in GK 2 und GK 3.1 eingesetzt werden, unabhängig davon, dass es nur in Dauerhaftigkeitsklasse 3-4 eingestuft ist, da sich der Einsatz dieser beiden Holzarten in GK 2 und GK 3.1 seit der letzten Ausgabe von DIN 68800-3:1990-04 in der Praxis bewährt hat. Das Farbkernholz von Kiefer kann aus dem gleichen Grund in GK 2 eingesetzt werden.</p> <p><sup>b</sup> Es kommen mehrere botanische Arten infrage. Genannt wird jeweils nur die häufigste Art.</p> <p><sup>c</sup> Teak aus Plantagen ist für GK 4 nicht geeignet.</p> |                                                |                 |                                   |

**6.8.2.3** Für nicht tragende Bauteile darf ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen gegen Pilzbefall darüber hinaus das Farbkernholz von Holzarten eingesetzt werden, die nach DIN EN 350-2 bzw. nach Tabelle 3 eine ausreichende natürliche Dauerhaftigkeit gegen die jeweils vorliegende Gefährdung besitzen, wie sie in Tabelle 4 gefordert ist.

Das Farbkernholz von sibirischer Lärche darf ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen in GK 2 und GK 3.1 eingesetzt werden, unabhängig davon, dass es nur in Dauerhaftigkeitsklasse 3-4 eingestuft ist, da hierfür eine ausreichende Dauerhaftigkeit anzunehmen ist. Bei einer Rohdichte > 700 kg/m<sup>3</sup> darf es auch in GK 3.2 eingesetzt werden, unabhängig davon, dass es nur in Dauerhaftigkeitsklasse 3 eingestuft ist.

**6.8.2.4** Soweit in GK 2 bis GK 4 eine Gefährdung durch Insekten vorliegt und die eingesetzten gegen Pilzbefall dauerhaften Holzarten (siehe DIN EN 350-2:1994-10, Tabellen 2 und 3), Holzprodukte bzw. Holzwerkstoffe (siehe Anhang C) keine spezifische Dauerhaftigkeit gegen Insekten aufweisen und auch keine geeigneten baulichen Maßnahmen nach DIN 68800-2 vorliegen, ist eine Behandlung nach DIN 68800-3 mit einem geeigneten Holzschutzmittel gegen Insektenbefall erforderlich.

## **DIN 68800-1:2011-10**

# **7 Notwendigkeit von Maßnahmen zum Schutz des Holzes**

## **7.1 Notwendigkeit**

**7.1.1** Für tragende Bauteile müssen geeignete Maßnahmen nach dieser Norm zum Schutz des Holzes gegen Holz zerstörende Organismen für die vorgesehene Nutzungsdauer vorgenommen werden.

**7.1.2** Für nicht tragende Bauteile sollten geeignete Maßnahmen nach dieser Norm gegen Holz zerstörende Organismen für die vorgesehene Nutzungsdauer vorgenommen werden.

ANMERKUNG Hinweise zur Auswahl von Holzschutzmaßnahmen für nicht tragende Bauteile gibt Anhang E.

**7.1.3** Gegen Holz verfärbende Pilze sollten, sofern an das Bauteil ein optischer Anspruch besteht, geeignete Maßnahmen zum Schutz des Holzes vorgenommen werden.

ANMERKUNG Schutzmaßnahmen gegen Holz verfärbende Pilze werden für tragende Bauteile nicht gefordert, da sie die Festigkeitseigenschaften des Holzes nicht nachteilig beeinträchtigen.

**7.1.4** Wenn Maßnahmen nach 7.1.2 und 7.1.3 vorgenommen werden sollen, sollten sie besonders vereinbart und dann nach dieser Norm ausgeführt werden.

**7.1.5** Soweit durch Holz zerstörende Organismen Bauschäden aufgetreten sind, müssen diese Bauschäden beseitigt werden.

**7.1.6** Die Normenreihe DIN 68800 stellt für die Entscheidung über die Notwendigkeit von Maßnahmen zum Schutz von Holz umfassende Informationen zur Verfügung.

## **7.2 Fehlende Notwendigkeit**

Maßnahmen zum Schutz des Holzes sind nicht erforderlich, wenn

- keine Gefährdung vorliegt oder
- innerhalb der vorgesehenen Nutzungsdauer keine Bauschäden bzw. bei nicht tragenden Bauteilen kein Ausfall zu erwarten sind.

# **8 Auswahl von Maßnahmen zum Schutz des Holzes**

## **8.1 Allgemeines**

**8.1.1** Maßnahmen zum Schutz des Holzes, sind so auszuwählen, dass das Holz der Gefährdung in der gegebenen Gebrauchsklasse über die vorgesehene Nutzungsdauer standhält.

Zusätzliche Aspekte können sein:

- Bedeutung des Objektes einschließlich möglicher Schäden und Schadensfolgen;
- Aufwand für Wartung und Reparatur.

**8.1.2** Durch geeignete Schutzmaßnahmen ist sicherzustellen, dass es während des Bauablaufs nicht zu einem unzuträglichen Feuchteeintrag kommt.

**8.1.3** Grundsätzliche bauliche Holzschutzmaßnahmen nach DIN 68800-2 sind bei Planung und Ausführung stets zu berücksichtigen, auch dann, wenn sich durch diese Maßnahmen die Zuordnung zu einer Gebrauchsklasse nicht ändert. Zu den grundsätzlichen baulichen Holzschutzmaßnahmen zählen insbesondere:

- rechtzeitige und sorgfältige Planung;
- Vermeidung aller Einflüsse, z. B. aus Bodenfeuchte und Niederschlägen, die bei Transport, Lagerung und Montage zu einer unzuträglichen Veränderung der Holzfeuchte der Holzbauteile insbesondere bei einem Einsatz in GK 0 bis GK 2 führen;
- zur Vermeidung von unzuträglichen Quellen und Schwinden Einbau von Holz und Holzwerkstoffen insbesondere in GK 0 bis GK 2 möglichst mit dem Feuchtegehalt, der während der Nutzung zu erwarten ist;
- bei Holzbauteilen für die Verwendung in GK 0 bis GK 2 Maßnahmen zur Vermeidung von Tauwasser;
- Verhindern einer unzuträglichen Feuchteerhöhung von Holz und Holzprodukten als Folge hoher Baufeuchte;
- Fernhaltung oder schnelle Ableitung von Niederschlägen vom Holz und den Anschlussbereichen.

Ausführungen mit besonderen baulichen Holzschutzmaßnahmen nach DIN 68800-2 sollten gegenüber Ausführungen bevorzugt werden, bei denen vorbeugende Schutzmaßnahmen mit Holzschutzmitteln nach DIN 68800-3 erforderlich sind.

Wird bei tragenden Holzbauteilen der Schutzerfolg allein durch bauliche Maßnahmen nach DIN 68800-2 und die natürliche Dauerhaftigkeit nach 6.8 der hierfür vorgesehenen Holzarten nicht sichergestellt, so sind zusätzlich vorbeugende Holzschutzmaßnahmen mit Holzschutzmitteln nach DIN 68800-3 vorzunehmen.

Wird bei nicht tragenden Holzbauteilen der Schutzerfolg allein durch bauliche Maßnahmen nach DIN 68800-2 und die natürliche Dauerhaftigkeit nach 6.8 der hierfür vorgesehenen Holzarten nicht sichergestellt, so können zusätzlich vorbeugende Holzschutzmaßnahmen mit Holzschutzmitteln nach DIN 68800-3 vorgenommen werden. Diese Maßnahmen sind besonders zu vereinbaren und dann nach dieser Norm auszuführen.

In Räumen, die als Aufenthaltsräume genutzt werden sollen, ist auf die Verwendung von vorbeugend wirkenden Holzschutzmitteln oder von mit vorbeugenden Holzschutzmitteln behandelten Bauteilen zu verzichten. Für Arbeitstätten und Ähnliches gilt dies nur, soweit dies technisch möglich ist.

**8.1.4** Durch bauliche Maßnahmen nach DIN 68800-2 kann die Einstufung eines Bauteils in eine niedrigere Gebrauchsklasse erfolgen.

**8.1.5** Thermisch oder chemisch modifiziertes Holz (siehe Anhang A) darf für tragende Bauteile nur eingesetzt werden, wenn ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis für die vorgesehene Gebrauchsklasse vorliegt.

**8.1.6** Für nicht tragende Bauteile ist der Einsatz von thermisch oder chemisch modifiziertem Holz (siehe Anhang A) gesondert zu vereinbaren.

## **8.2 Vorbeugende Maßnahmen für Hölzer in GK 1**

Zusätzlich zu den grundsätzlichen baulichen Holzschutzmaßnahmen sind alternativ folgende Maßnahmen möglich:

- bauliche Maßnahmen zur Vermeidung eines Bauschadens durch Insekten nach DIN 68800-2;
- oder
- Einsatz von Farbkernhölzern mit einem Splintholzanteil von  $\leq 10\%$ ;

## **DIN 68800-1:2011-10**

oder

- Verwendung von Brettschichtholz, Brettsperrholz oder anderer bei Temperaturen  $\geq 55\text{ °C}$  technisch getrockneter Hölzer; oder
- Verwendung von Holzprodukten mit CE-Kennzeichnung und ausgewiesener natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Hausbock und Anobien nach DIN EN 350-2;

oder

- Anwendung von Holzschutzmitteln nach DIN 68800-3, die für GK 1 zugelassen bzw. vorgesehen sind;

ANMERKUNG Bei Holzschutzmitteln für die Anwendung in GK 1 sind zusätzliche Fungizide nicht erforderlich.

oder

- Verwendung von vorbeugend geschützten Holz- und Holzwerkstoffprodukten mit CE-Kennzeichnung, für die die Verwendbarkeit in GK 1 nach DIN 68800-3 nachgewiesen ist.

### **8.3 Vorbeugende Maßnahmen für Hölzer in GK 2**

Zusätzlich zu den grundsätzlichen baulichen Holzschutzmaßnahmen sind alternativ folgende Maßnahmen möglich:

- bauliche Maßnahmen zur Vermeidung eines Bauschadens durch Insekten oder eines Befalls durch Pilze nach DIN 68800-2;

oder

- Einsatz von Farbkernholz natürlich dauerhafter Holzarten der Dauerhaftigkeitsklasse 1, 2 oder 3 und natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Insekten unter Berücksichtigung von 6.8;

oder

- Verwendung von Holzprodukten mit CE-Kennzeichnung und ausgewiesener natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Holz zerstörende Pilze (Dauerhaftigkeitsklassen 1, 2 oder 3) und ausgewiesener natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Insekten nach DIN EN 350-2;

oder

- Anwendung von Holzschutzmitteln nach DIN 68800-3, die für die Verwendung in GK 2 zugelassen bzw. vorgesehen sind oder von vorbeugend wirkenden Schutzsystemen;

oder

- Verwendung von vorbeugend geschützten Holz- und Holzwerkstoffprodukten mit CE-Kennzeichnung, für die die Verwendbarkeit in GK 2 nach DIN 68800-3 nachgewiesen ist.

### **8.4 Vorbeugende Maßnahmen für Hölzer in GK 3.1**

#### **8.4.1 Tragende Bauteile**

Zusätzlich zu den grundsätzlichen baulichen Holzschutzmaßnahmen sind alternativ folgende Maßnahmen möglich:

- bauliche Maßnahmen zur Vermeidung eines Bauschadens durch Insekten oder eines Befalls durch Pilze nach DIN 68800-2;

oder

- Einsatz von Farbkernholz natürlich dauerhafter Holzarten der Dauerhaftigkeitsklassen 1, 2 oder 3 und natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Insekten unter Berücksichtigung von 6.8;

oder

- Verwendung von Holzprodukten mit CE-Kennzeichnung und ausgewiesener natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Holz zerstörende Pilze (Dauerhaftigkeitsklassen 1, 2 oder 3) und ausgewiesener natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Insekten nach DIN EN 350-2;

oder

- Anwendung von Holzschutzmitteln nach DIN 68800-3, die für die Verwendung für tragende Bauteile für GK 3 zugelassen sind;

oder

- Verwendung von vorbeugend geschützten Holz- und Holzwerkstoffprodukten mit CE-Kennzeichnung, für die die Verwendbarkeit für tragende Bauteile in GK 3.1 nach DIN 68800-3 nachgewiesen ist und im Falle von Holzwerkstoffprodukten ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis nach Tabelle C.1, Fußnote b für das Konstruktionssystem vorliegt.

#### **8.4.2 Nicht tragende Bauteile**

Zusätzlich zu den grundsätzlichen baulichen Holzschutzmaßnahmen sind alternativ folgende Maßnahmen möglich:

- bauliche Maßnahmen zur Vermeidung eines Bauschadens durch Insekten oder eines Befalls durch Pilze nach DIN 68800-2;

oder

- Einsatz von Farbkernholz natürlich dauerhafter Holzarten der Dauerhaftigkeitsklassen 1, 2 oder 3 und natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Insekten unter Berücksichtigung von 6.8;

oder

- Verwendung von Holzprodukten mit CE-Kennzeichnung und ausgewiesener natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Holz zerstörende Pilze (Dauerhaftigkeitsklassen 1, 2 oder 3) und ausgewiesener natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Insekten nach DIN EN 350-2;

oder

- Anwendung von Holzschutzmitteln nach DIN 68800-3, die für die Verwendung in GK 3 vorgesehen sind;

oder

- Anwendung von Holzschutzmitteln nach DIN 68800-3 für Bauteile, die beschichtet werden sollen.

**ANMERKUNG** Beschichtungen tragen zu einer Verbesserung der Dauerhaftigkeit bei, wenn die Eignung nachgewiesen und eine dauerhafte Funktion von Beschichtungen im Gebrauchszustand gesichert sind.

oder

- Verwendung von vorbeugend geschützten Holz- und Holzwerkstoffprodukten mit CE-Kennzeichnung, für die die Verwendbarkeit für nicht tragende Bauteile in GK 3.1 nach DIN 68800-3 nachgewiesen ist.

## **DIN 68800-1:2011-10**

### **8.5 Vorbeugende Maßnahmen für Hölzer in GK 3.2**

Zusätzlich zu den grundsätzlichen baulichen Holzschutzmaßnahmen sind alternativ folgende Maßnahmen möglich:

- bauliche Maßnahmen zur Vermeidung eines Bauschadens durch Insekten oder eines Befalls durch Pilze nach DIN 68800-2;

oder

- Einsatz von Farbkernholz natürlich dauerhafter Holzarten der Dauerhaftigkeitsklassen 1 oder 2 und natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Insekten unter Berücksichtigung von 6.8;

ANMERKUNG Bei nicht tragenden Bauteilen können bei ausreichender Wartung und Pflege auch Holzarten der Dauerhaftigkeitsklasse 3 eingesetzt werden (siehe auch Anhang E).

oder

- Verwendung von Holzprodukten mit CE-Kennzeichnung und ausgewiesener natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Holz zerstörende Pilze (Dauerhaftigkeitsklassen 1 oder 2) und ausgewiesener natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Insekten nach DIN EN 350-2;

oder

- Anwendung von Holzschutzmitteln nach DIN 68800-3, die für die Verwendung in GK 3 vorgesehen sind;

oder

- Verwendung von vorbeugend geschützten Holz- und Holzwerkstoffprodukten mit CE-Kennzeichnung, für die die Verwendbarkeit in GK 3.2 nach DIN 68800-3 nachgewiesen ist und im Falle von tragenden Bauteilen aus Holzwerkstoffprodukten ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis nach Tabelle C.1, Fußnote b für das Konstruktionssystem vorliegt.

### **8.6 Vorbeugende Maßnahmen für Hölzer in GK 4**

Folgende Maßnahmen sind alternativ möglich:

- Einsatz von Farbkernholz natürlich dauerhafter Holzarten der Dauerhaftigkeitsklasse 1 und natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Insekten unter Berücksichtigung von 6.8;

oder

- Verwendung von Holzprodukten mit CE-Kennzeichnung und ausgewiesener natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Holz zerstörende Pilze (Dauerhaftigkeitsklasse 1) und ausgewiesener natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Insekten nach DIN EN 350-2;

oder

- Anwendung von Holzschutzmitteln nach DIN 68800-3, die für die Verwendung in GK 4 zugelassen sind;

oder

- Verwendung von vorbeugend geschützten Holzprodukten mit CE-Kennzeichnung, für die die Verwendbarkeit in GK 4 nach DIN 68800-3 nachgewiesen ist.

## 8.7 Vorbeugende Maßnahmen für Hölzer in GK 5

Folgende Maßnahmen sind alternativ möglich:

- Einsatz von Farbkernholz natürlich dauerhafter Holzarten mit ausgewiesener Dauerhaftigkeit, in der Regel nach DIN EN 350-2, für die vorgesehene Nutzungsdauer gegen Holzschädlinge im Meerwasser unter Berücksichtigung von 6.8;

ANMERKUNG Die Mehrzahl der in Dauerhaftigkeitsklasse 1 eingestuften Hölzer besitzt keine ausreichende Dauerhaftigkeit gegen Holzschädlinge im Meerwasser.

oder

- Verwendung von Holzprodukten mit CE-Kennzeichnung und ausgewiesener natürlicher Dauerhaftigkeit nach DIN EN 350-2 gegen Holzschädlinge im Meerwasser;

oder

- Anwendung von Holzschutzmitteln nach DIN 68800-3; es kommen ausschließlich Holzschutzmittel mit einer ausgewiesenen Wirksamkeit gegen Holzschädlinge im Meerwasser infrage;

oder

- Verwendung von vorbeugend geschützten Holzprodukten mit CE-Kennzeichnung, für die die Verwendbarkeit in GK 5 nach DIN 68800-3 nachgewiesen ist.

## 8.8 Maßnahmen zur Bekämpfung eines eingetretenen Befalls

Für die Bekämpfung eines Befalls durch Pilze oder Insekten gilt DIN 68800-4.

## 9 Planung von Holzschutzmaßnahmen

**9.1** Holzschutzmaßnahmen müssen rechtzeitig und sorgfältig geplant werden, um den Schutzerfolg sicherzustellen.

**9.2** Die Planung betrifft sowohl die Festlegung der Holzschutzmaßnahmen als auch gegebenenfalls ihre zeitliche Abstimmung im Rahmen des Baufortschrittes (siehe hierzu DIN 68800, Teile 2 bis 4).

**9.3** Bei der Planung sind die besonderen Bedingungen für die festgelegte Schutzmaßnahme zu berücksichtigen (siehe hierzu DIN 68800, Teile 2 bis 4).

**9.4** In die Planung sind auch die organisatorischen Abläufe einzubeziehen, d. h. durch organisatorische Maßnahmen sind ein Befall oder Voraussetzungen für einen Befall zu vermeiden.

ANMERKUNG Beispiel für organisatorischen Holzschutz ist, durch Koordination des Bauablaufs Liegezeiten für Hölzer ohne Abdeckung zu vermeiden und so eine Feuchteaufnahme zu verhindern.

## 10 Anforderungen an den Ausführenden

### 10.1 Allgemeines

**10.1.1** Holzschutzmaßnahmen nach Abschnitt 6 erfordern ausreichende Kenntnisse über den Baustoff Holz, über die bestehenden Schadensmöglichkeiten sowie über die Wirksamkeit der vorgesehenen Maßnahmen und deren Durchführung.

**10.1.2** Für die Durchführung einzelner Maßnahmen bestehen zusätzliche Anforderungen nach DIN 68800, Teile 2 bis 4.

## **DIN 68800-1:2011-10**

### **10.2 Fachbetriebe/qualifizierte Fachleute für die Ausführung von Holzschutzmaßnahmen**

**10.2.1** Holzschutzmaßnahmen bei tragenden Holzbauteilen dürfen nur durch Fachbetriebe/qualifizierte Fachleute ausgeführt werden.

**10.2.2** Bei sonstigen Holzbauteilen sollten vorbeugende Holzschutzmaßnahmen nur durch Fachbetriebe/qualifizierte Fachleute ausgeführt werden.

**10.2.3** Fachbetriebe sind Betriebe, die aufgrund ihrer Fachkenntnisse, organisatorischen, personellen und gerätetechnischen Ausstattung in der Lage sind, eine der Holzschutzmaßnahmen nach 10.3 selbstständig wahrzunehmen.

**10.2.4** Qualifizierte Fachleute sind diejenigen, die eine entsprechende Ausbildung absolviert haben und über die entsprechende Ausrüstung verfügen.

### **10.3 Ausführung von Holzschutzmaßnahmen**

**10.3.1** Für vorbeugende bauliche Maßnahmen nach DIN 68800-2 sind nur Fachbetriebe/qualifizierte Fachleute geeignet, die zur Herstellung, Montage, Instandhaltung, Modernisierung oder Restaurierung von Bauwerken und Bauwerksteilen aus Holz und Holzwerkstoffen in der Lage sind.

**10.3.2** Für vorbeugende chemische Maßnahmen nach DIN 68800-3 sind nur Fachbetriebe/qualifizierte Fachleute geeignet, die unter Einhaltung bestehender gesetzlicher Vorschriften zu Gesundheits-, Umwelt- und Arbeitsschutz in der Lage sind, Holzschutzmittel zum vorbeugenden Schutz von Holzbauteilen einzusetzen.

**10.3.3** Bekämpfende Maßnahmen nach DIN 68800-4 dürfen bei tragenden und bei nicht tragenden Bauteilen nur von Fachbetrieben/qualifizierten Fachleuten ausgeführt werden, die unter Einhaltung bestehender gesetzlicher Vorschriften zu Gesundheits-, Umwelt- und Arbeitsschutz in der Lage sind, Holzschutzmittel und Verfahren zur Bekämpfung eines Befalls durch Holz zerstörende Pilze oder Insekten am verbauten Holz bestimmungsgemäß einzusetzen.

### **10.4 Holz- und Holzwerkstoffprodukte mit CE-Kennzeichnung**

Die Angaben in 10.2 und 10.3 betreffen nicht die Herstellung von vorbeugend geschützten Holz- und Holzwerkstoffprodukten mit CE-Kennzeichnung.



## **Anhang A** **(informativ)**

### **Thermische oder chemische Modifizierung zum Schutz des Holzes**

#### **A.1 Allgemeines**

**A.1.1** Unter den Sammelbegriffen „thermische“ bzw. „chemische Modifizierung“ zum Schutz des Holzes werden verschiedene, in den letzten Jahren entwickelte Behandlungsarten zusammengefasst.

Sie können eine Schutzwirkung gegen einen Befall durch Holz zerstörende Pilze im Sinne der Definition von 3.11 ergeben. Es liegen jedoch derzeit noch keine ausreichenden Langzeiterfahrungen vor, um diese Verfahren in den normativen Teil der Norm aufzunehmen.

**A.1.2** Von den aktuell diskutierten Verfahren werden in diesem Anhang nur die thermische und die chemische Modifizierung berücksichtigt.

Zu weiteren Verfahren wie Behandlung mit modifizierten Ölen oder Chitin liegen derzeit noch zu wenige Erkenntnisse vor, so dass sie hier nicht berücksichtigt werden können.

#### **A.2 Thermisch modifiziertes Holz (TMT)**

**A.2.1** Bei der thermischen Modifizierung werden durch die Einwirkung von Temperaturen über ca. 160 °C bei reduziertem Sauerstoffgehalt die chemische Zusammensetzung und Struktur der Holzsubstanz verändert und in Verbindung mit einer reduzierten Ausgleichsfeuchte eine Schutzwirkung erzielt. Hiermit ist gleichzeitig eine deutliche Verminderung der Holzfestigkeit, insbesondere der dynamischen Festigkeit verbunden, wobei sowohl die erzielte Schutzwirkung als auch der Festigkeitsverlust mit steigender Behandlungstemperatur zunehmen.

Es bestehen verschiedene Verfahrensprinzipien, die sich vor allem durch die Art der Sauerstoffreduzierung unterscheiden, mit unterschiedlichen Ergebnissen bezüglich Schutzwirkung und Festigkeitsverlusten.

**A.2.2** Für die Definition und Eigenschaften gilt DIN CEN/TS 15679.

**ANMERKUNG** Für einzelne TMT-Sortimente, gekennzeichnet durch Holzart, Prozess und Behandlungsstufe (herstellerbezogen), liegen Ergebnisse aus Prüfungen zur Dauerhaftigkeit vor. Diese und die bisherigen Praxiserfahrungen mit TMT zeigen, dass dessen Eigenschaften (Schutzeffekt und Festigkeitsminderung) wesentlich von den Prozessbedingungen abhängen.

#### **A.3 Chemisch modifiziertes Holz (CMT)**

**A.3.1** Bei der chemischen Modifizierung durch Behandlung mit unterschiedlichen Chemikalien (z. B. Essigsäureanhydrid bei der Acetylierung) werden mittels einer chemischen Reaktion die Zusammensetzung und die Feinstruktur des Holzes verändert, um eine schützende Wirkung zu erzielen.

**A.3.2** Für chemisch modifiziertes Holz liegen derzeit weder Begriffsbestimmungen, Festlegungen bezüglich zu fordernder Charakteristika noch Bewertungskriterien vor.

## Anhang B (informativ)

### Fasersättigungsfeuchte gebräuchlicher einheimischer Bauholzarten

Die Fasersättigungsfeuchte gebräuchlicher einheimischer Bauholzarten ist in Tabelle B.1 angegeben. Weitere Werte soll ein Kommentar enthalten.

**Tabelle B.1 — Fasersättigungsfeuchte gebräuchlicher einheimischer Bauholzarten**

| Fasersättigungs-<br>feuchte<br>in %                                                                        | Typ der Holzarten                                                                           | Holzartenbeispiele <sup>a</sup>             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 22 ... 24                                                                                                  | <b>Kernholz</b> von ringporigen und halbringporigen Laubhölzern mit ausgeprägtem Farbkern   | Edelkastanie, <b>Eiche</b> , Esche, Robinie |
| 26 ... 28                                                                                                  | Nadelhölzer mit Farbkern und mäßigem Harzgehalt                                             | <b>Douglasie, Kiefer, Lärche</b>            |
| 30 ... 34                                                                                                  | Nadelhölzer ohne Farbkern                                                                   | <b>Fichte, Tanne</b>                        |
|                                                                                                            | Splintholz von Nadelhölzern mit Farbkern                                                    | <b>Kiefer, Lärche</b>                       |
| 32 ... 36                                                                                                  | Zerstreutporige Laubhölzer ohne Farbkern                                                    | Birke, <b>Buche</b> , Pappel                |
|                                                                                                            | <b>Splintholz</b> von ringporigen und halbringporigen Laubhölzern mit ausgeprägtem Farbkern | Edelkastanie, <b>Eiche</b> , Esche, Robinie |
| <sup>a</sup> In DIN EN 1995-1-1/NA genannte Holzarten sind fett gedruckt.<br>Quelle: TRENDLENBURG:1955 [2] |                                                                                             |                                             |

## Anhang C (normativ)

### Gebrauchsklassen für Holzwerkstoffe

#### C.1 Allgemeines

Holzwerkstoffe können bei Vorliegen hoher Holzfeuchte in gleicher Weise durch Pilze zerstört werden wie die Holzarten, aus denen sie hergestellt wurden.

#### C.2 Zuordnung zu Gebrauchsklassen

Für den Einsatz von Holzwerkstoffen in den verschiedenen Gebrauchsklassen gilt Tabelle C.1.

**Tabelle C.1 — Einsatz von Holzwerkstoffen in den verschiedenen Gebrauchsklassen**

| GK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Holzwerkstoffklasse nach DIN EN 13986        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Trockenbereich<br>Feuchtbereich <sup>a</sup> |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Trockenbereich<br>Feuchtbereich <sup>a</sup> |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Feuchtbereich <sup>a</sup>                   |
| 3.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Außenbereich <sup>b</sup>                    |
| 3.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                              |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Nicht anwendbar                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Nicht anwendbar                              |
| <sup>a</sup> Feuchtbereich bezieht sich auf die Nutzungsklassen nach DIN EN 1995-1-1 und nicht auf die Gebrauchsklassen nach Abschnitt 5.<br><sup>b</sup> Nur für hinterlüftete Fassadenbekleidungen aus Furnierschichtholz, Sperrholz, Massivholzplatten oder Zement gebundenen Spanplatten bei Erfüllung der Kriterien für tragende Bauteile im Sinne der Definition nach 3.21 nur mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis für den vorgesehenen Verwendungszweck. |                                              |

## Anhang D (informativ)

### Beispiele für die Zuordnung von Holzbauteilen zu einer Gebrauchsklasse

**D.1** Für die Zuordnung von Holzbauteilen zu einer Gebrauchsklasse sind die jeweiligen Gebrauchsbedingungen und die Holzfeuchte im Gebrauchszustand maßgebend, wie sie in Abschnitt 5 geregelt sind.

In Tabelle D.1 werden hierzu jeweils zwei Beispiele gegeben. Sie stellen keine verbindliche Aussage für die Zuordnung im Einzelfall dar.

**ANMERKUNG** Je nach den spezifischen Bedingungen kann ein gleichartiges Bauteil verschiedenen Gebrauchsklassen zugeordnet werden.

Eine Außenbekleidung unter einem ausreichenden Dachüberstand ist im Regelfall der GK 1 oder GK 0 zuzuordnen, bei ungenügendem Dachüberstand unter gleichzeitiger starker Exposition (Westseite, starke Schlagregenbeanspruchung) ist dagegen für die Außenhaut GK 3.1 oder auch GK 3.2 zutreffend.

**D.2** Die Zuordnung zu einer Gebrauchsklasse kann sich durch veränderte Gebrauchsbedingungen (andere Nutzung, Umbauten und dergl.) ändern.

**ANMERKUNG** Ein in GK 3.1 oder GK 3.2 einzuordnendes bewittertes Bauteil ist in GK 2 oder GK 1 einzuordnen, wenn z. B. eine hinterlüftete Schale vorgehängt wird.

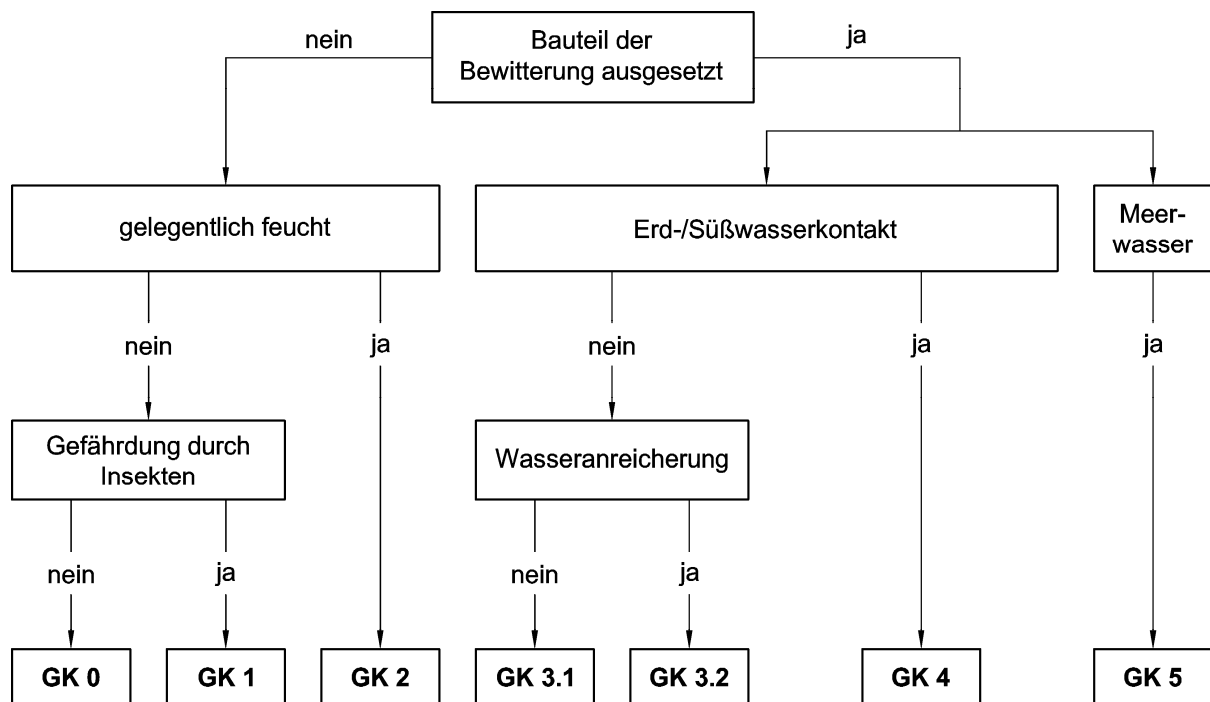
**D.3** Bild D.1 gibt einen allgemeinen, vereinfachten Überblick über den Entscheidungsablauf für die Zuordnung von Holzbauteilen zu einer Gebrauchsklasse. Die endgültige Zuordnung ist allein anhand dieses Schemas nicht möglich, sondern muss im Einzelfall nach den Vorgaben in Abschnitt 5 erfolgen.

**Tabelle D.1 — Beispiele für die Zuordnung von Holzbauteilen zu einer Gebrauchsklasse**

| GK | Holzfeuchte / Exposition <sup>a b</sup>                                                                                                        | Allgemeine Gebrauchsbedingungen                                                                                                                                                   | Zwei Beispiele                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                 | 4                                                                                                                                                 |
| 0  | trocken<br>(ständig ≤ 20 %)<br>mittlere relative<br>Luftfeuchte bis 85 % <sup>c</sup>                                                          | Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung und keiner Befeuchtung ausgesetzt, die Gefahr von Bauschäden durch Insekten kann entsprechend 5.2.1 ausgeschlossen werden | — sichtbar bleibende Hölzer in Wohnräumen<br>— allseitig insektendicht abgedeckte Holzbauteile nach DIN 68800-2                                   |
| 1  | trocken<br>(ständig ≤ 20 %)<br>mittlere relative<br>Luftfeuchte bis 85 % <sup>c</sup>                                                          | Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung und keiner Befeuchtung ausgesetzt                                                                                         | — nicht insektendicht bekleidete Balken, soweit 5.2.1 nicht zutrifft<br>— Sparren/Pfetten in unbeheizten Dachstühlen, soweit 5.2.1 nicht zutrifft |
| 2  | Gelegentlich feucht<br>(> 20 %)<br>mittlere relative<br>Luftfeuchte über 85 % <sup>c</sup><br>oder zeitweise<br>Befeuchtung durch Kondensation | Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung ausgesetzt, eine hohe Umgebungsfeuchte kann zu gelegentlicher, aber nicht dauernder Befeuchtung führen                    | — unzureichend wärme-<br>gedämmte Balkenköpfe<br>in Altbauten<br>— Brückenträger über-<br>dachter Brücken über<br>Wasser                          |

Tabelle D.1 (fortgesetzt)

| GK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     | Holzfeuchte / Exposition <sup>a b</sup>                                                                    | Allgemeine Gebrauchsbedingungen                                                                                                                                                         | Zwei Beispiele                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     | 2                                                                                                          | 3                                                                                                                                                                                       | 4                                                                   |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3.1 | Gelegentlich feucht (> 20 %)<br>Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, nicht zu erwarten | Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, mit Bewitterung, aber ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt, Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, nicht zu erwarten        | — Bewitterte Stützen mit ausreichendem Bodenabstand<br>— Zaunlatten |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3.2 | Häufig feucht (> 20 %)<br>Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten             | Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, mit Bewitterung, aber ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt, Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten <sup>d</sup> | — bewitterte horizontale Handläufe<br>— bewitterte Balkonbalken     |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     | Vorwiegend bis ständig feucht (> 20 %)                                                                     | Holz oder Holzprodukt in Kontakt mit Erde oder Süßwasser und so bei mäßiger bis starker <sup>e</sup> Beanspruchung vorwiegend bis ständig einer Befeuchtung ausgesetzt                  | — Palisaden<br>— Hölzer für Uferbefestigungen                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     | Ständig feucht (> 20 %)                                                                                    | Holz oder Holzprodukt, ständig Meerwasser ausgesetzt                                                                                                                                    | — Dalben<br>— Kai- und Steganlagen                                  |
| <p><sup>a</sup> Die Begriffe „gelegentlich“, „häufig“, „vorwiegend“ und „ständig“ zeigen eine zunehmende Beanspruchung an, ohne dass hierfür wegen der sehr unterschiedlichen Einflussgrößen genaue Zahlenangaben möglich sind.</p> <p><sup>b</sup> Der Wert von 20 % enthält eine Sicherheitsmarge (siehe 4.2.2, Anmerkung 1).</p> <p><sup>c</sup> Maßgebend für die Zuordnung von Holzbauteilen zu einer Gebrauchsklasse ist die jeweilige Holzfeuchte.</p> <p><sup>d</sup> Bauteile, bei denen über mehrere Monate Ablagerungen von Schmutz, Erde, Laub u. ä. zu erwarten sind sowie Bauteile mit besonderer Beanspruchung, z. B., durch Spritzwasser, sind in GK 4 einzustufen.</p> <p><sup>e</sup> ‚Mäßige‘ bzw. ‚starke‘ Beanspruchung bezieht sich auf das Gefährdungspotential für einen Pilzbefall (Feuchteverhältnisse, Bodenbeschaffenheit) sowie die Intensität einer Auswaschbeanspruchung.</p> |     |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                         |                                                                     |

**DIN 68800-1:2011-10**

**Bild D.1 — Vereinfachte Entscheidungsabfolge zur Zuordnung von Holzbauteilen zu einer Gebrauchsklasse**

## **Anhang E** (informativ)

### **Hinweise für die Planung von Holzschutzmaßnahmen für nicht tragende Bauteile**

#### **E.1 Kriterien für die Notwendigkeit**

**E.1.1** Die Notwendigkeit von Holzschutzmaßnahmen und deren Intensität wird neben der Gebrauchsklasse zusätzlich durch die spezifischen Einsatzbedingungen und individuellen Anforderungen bestimmt.

Beispiele hierfür sind:

- vom Nutzer erwartete Verwendungsdauer;
- Sicherheitsaspekte und Folgen bei Ausfall des betroffenen Bauteils (beispielsweise ist bei Zäunen, die Kinder oder Tiere von Straßen fernhalten, ein höherer Aufwand geboten als bei überwiegend dekorativen Bauteilen);
- Wert oder Bedeutung der Bauteile;
- Konstruktionsdetails (z. B. Verlängerung der Lebensdauer durch Verhindern von Wasseransammlung und -aufnahme sowie schnelle Wasserableitung und Belüftung);
- Dimension der Bauteile (z. B. sind außerhalb des Erdkontaktes kleinere Holzquerschnitte oft weniger gefährdet, da sie nach einer Befeuchtung schneller trocknen können und weniger Risse aufweisen);
- lokale klimatische Bedingungen (z. B. höhere Beanspruchung bei Westexposition; verzögerte Abtrocknung aufgrund Verschattung durch Nachbargebäude oder Pflanzen);
- Gefahr von Erd-, Laub- und Schmutzablagerungen;
- Höhe des Wartungs- und Pflegeaufwandes;
- zu erwartender Aufwand bei späteren Reparaturen oder beim Austausch.

**E.1.2** Grundsätzlich steigt die Bedeutung von vorbeugenden Holzschutzmaßnahmen mit zunehmender Gefährdung und höheren Anforderungen an das betreffende Holzbauteil.

**E.1.3** Ein Schutz vor Holz verfärbenden Pilzen (Bläueschutz) ist bei allen beschichteten Splinthölzern im Außenbereich empfehlenswert.

**E.1.4** Ein Befall durch Holz zerstörende Insekten ist bei nicht tragenden Holzbauteilen in der Regel von untergeordneter Bedeutung. Gleichwohl ist ein Befall (besonders durch Anobien) nicht grundsätzlich auszuschließen.

#### **E.2 Auswahl von Schutzmaßnahmen**

**E.2.1** Es kommen verschiedene Schutzmaßnahmen, z. T. kombiniert, in Frage, bei deren Auswahl auch technische und ökonomische Gesichtspunkte berücksichtigt werden sollten.

**DIN 68800-1:2011-10**

**E.2.2** Die Angaben in 8.1 gelten sinngemäß.

**E.2.3** Tabelle E.1 gibt am Beispiel der empfohlenen natürlichen Dauerhaftigkeit gegen Pilzbefall Hinweise für den Schutz von ausgewählten Holzbauteilen ohne tragende Funktion in unterschiedlichen Einsatzbereichen.

Die Tabelle kann auch als Anleitung dienen für die Anwendung von Holzschutzmitteln in Abhängigkeit von den unter E.1 beispielhaft aufgelisteten Kriterien.

Die angegebene Gebrauchsdauer kann lediglich als Richtwert angesehen werden.

**E.3 Hinweise zur Tabelle E.1**

- Spalte 1 enthält typische Bauteile, z. T. mit mehreren Varianten;
- Spalte 2 enthält die jeweils zutreffende(n) Gebrauchsklasse(n);
- Spalte 3 gibt zwei Schutzniveaus an, die einer unterschiedlichen Wertung der unter E.1 angeführten Kriterien Rechnung tragen;
- Die Spalten 4 bis 6 geben an, welche natürliche Dauerhaftigkeit des Farbkernholzes in Abhängigkeit von der gewünschten Nutzungsdauer mindestens gefordert werden sollte.

Hierbei sind die objektspezifisch stark variierenden möglichen Einflussfaktoren angemessen zu berücksichtigen.

**Tabelle E.1 — Beispiele zur Auswahl natürlich dauerhafter Holzarten bei nicht tragenden Bauteilen im Hinblick auf einen möglichen Pilzbefall**

| Bauteil / Beanspruchung<br>(Beispiele)                                                    | GK nach<br>Tabelle 1 | S = Normales<br>S+ = besonderes<br>Schutzniveau <sup>a</sup> | Empfohlene Mindest-Dauerhaftigkeit<br>des Holzes nach 6.8 bei einer<br>erwarteten Gebrauchsdauer |                 |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|
|                                                                                           |                      |                                                              | bis<br>10 Jahre                                                                                  | bis<br>30 Jahre | über<br>30 Jahre |
| 1                                                                                         | 2                    | 3                                                            | 4                                                                                                | 5               | 6                |
| Wohnraum, Innenbauteile <sup>b</sup>                                                      | 0/1                  | –                                                            | –                                                                                                | 5               | 5                |
| Holzfenster mit vollständiger unter-<br>lüfteter Abdeckung, z. B. aus Metall <sup>c</sup> | 2                    | S                                                            | –                                                                                                | 5               | 5                |
|                                                                                           | 2                    | S+                                                           | –                                                                                                | 5               | 5                |
| Fenster <sup>e</sup>                                                                      | 3.1                  | S                                                            | –                                                                                                | 5               | 4 <sup>d</sup>   |
|                                                                                           | 3.1                  | S+                                                           | –                                                                                                | 4               | 3-4              |
| Fenster – stark beansprucht <sup>e,f</sup>                                                | 3.1                  | S                                                            | –                                                                                                | 3-4             | 3-4              |
|                                                                                           | 3.1                  | S+                                                           | –                                                                                                | 3-4             | 3-4              |
| Fassade                                                                                   | 3.1/3.2 <sup>g</sup> | S                                                            | –                                                                                                | 4 <sup>d</sup>  | 4 <sup>d</sup>   |
|                                                                                           | 3.1/3.2 <sup>g</sup> | S+                                                           | –                                                                                                | 3-4             | 3-4              |
| Fassade – stark beansprucht <sup>h</sup>                                                  | 3.1/3.2 <sup>g</sup> | S                                                            | –                                                                                                | 3-4             | 3-4              |
|                                                                                           | 3.1/3.2 <sup>g</sup> | S+                                                           | –                                                                                                | 3-4             | 3-4              |



Tabelle E.1 (fortgesetzt)

| Bauteil / Beanspruchung<br>(Beispiele)                                                                        | GK nach<br>Tabelle 1               | S = Normales<br>S+ = besonderes<br>Schutzniveau <sup>a</sup> | Empfohlene Mindest-Dauerhaftigkeit<br>des Holzes nach 6.8 bei einer<br>erwarteten Gebrauchsdauer |                 |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|
|                                                                                                               |                                    |                                                              | bis<br>10 Jahre                                                                                  | bis<br>30 Jahre | über<br>30 Jahre |
| 1                                                                                                             | 2                                  | 3                                                            | 4                                                                                                | 5               | 6                |
| A. GaLaBau-Hölzer <sup>i</sup> , senkrecht ver-<br>baut, ohne Erdkontakt <sup>j</sup>                         | 3.1/3.2 <sup>g</sup>               | S                                                            | 4 <sup>d</sup>                                                                                   | 3-4             | –                |
|                                                                                                               |                                    | S+                                                           | 3-4                                                                                              | 3-4             | –                |
| B. GaLaBau-Hölzer <sup>i</sup> , waagrecht ver-<br>baut ohne Erdkontakt <sup>j</sup>                          | 3.1 <sup>g</sup>                   | S                                                            | 3-4                                                                                              | 3               | –                |
|                                                                                                               |                                    | S+                                                           | 3-4                                                                                              | 2               | –                |
| C. GaLaBau-Hölzer <sup>i</sup> , waagrecht ver-<br>baut – stark beansprucht ohne Erd-<br>kontakt <sup>j</sup> | 3.2 <sup>g</sup><br>4 <sup>k</sup> | S                                                            | 3-4                                                                                              | 2               | –                |
|                                                                                                               |                                    | S+                                                           | 2                                                                                                | 1               | –                |
| D. Außenholzprodukte mit Erdkontakt<br>– mäßig beansprucht <sup>j,l</sup>                                     | 4                                  | S                                                            | 2                                                                                                | 1-2             | –                |
|                                                                                                               |                                    | S+                                                           | 1-2                                                                                              | 1               | –                |
| E. Außenholzprodukte mit Erdkontakt<br>– stark beansprucht <sup>j,l</sup>                                     | 4                                  | S                                                            | 1-2                                                                                              | 1               | –                |
|                                                                                                               |                                    | S+                                                           | 1                                                                                                | 1               | –                |

<sup>a</sup> S+: Austausch oder Reparatur besonders schwierig oder besonderer Schutzanspruch.  
<sup>b</sup> Das sehr geringe Risiko eines Befalls durch Splintholzkäfer kann durch Verzicht auf stärkereiche Hölzer vermieden werden (empfindlich sind z. B. Abachi, Limba, Splintholz von Eiche).  
<sup>c</sup> Für bläueempfindliche Hölzer ist ein Bläueschutz empfehlenswert. In Abhängigkeit von der Einbausituation kann auch die Abdeckung aller bewitterten horizontal liegenden Hölzer ausreichend sein.  
<sup>d</sup> Bei normal beanspruchten Fenstern, senkrechten Fassadenbekleidungen und bei senkrecht verbauten GaLaBau-Hölzern kann Fichtenholz (Kern und Splint) in Bereichen verwendet werden, für die eine natürliche Dauerhaftigkeit von 4 empfohlen wird.  
<sup>e</sup> Voraussetzung für diese Einstufung ist eine für den Fensterbau geeignete Holzart mit dauerhaft intakter Beschichtung. Bei defekter Beschichtung kann die Lebensdauer geringer sein als bei unbeschichteten Bauteilen. Für bläueempfindliche Hölzer ist ein Schutz gegen Bläue notwendig.  
<sup>f</sup> Stark beansprucht werden Fenster der West- und Südseiten, z. B. Einbau fassadenbündig, freistehend oder Berglage. Meeresnähe oder höher als 3. Stockwerk.  
<sup>g</sup> GK 3.1 = Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, nicht zu erwarten;  
GK 3.2 = Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten.  
Bei beschichteten Bauteilen kann die Lebensdauer bei defekter Beschichtung geringer sein als bei unbeschichteten Bauteilen.  
<sup>h</sup> Eine starke Beanspruchung von Fassaden besteht üblicherweise bei geringen Trocknungskapazitäten, z. B. durch starke Verschattung  
<sup>i</sup> GaLaBau: Garten- und Landschaftsbau  
<sup>j</sup> A = z. B. Stützpfeiler von Staketten eines Gartenzaunes;  
B = z. B. Zaunriegel;  
C = z. B. Terrassendielen;  
D = z. B. Terrassendielen (bewachsen und beschattet);  
E = z. B. Palisaden, Zaunpfosten, Obst- und Rebpfähle.  
<sup>k</sup> GK 4 bei starker Verschattung oder Ablagerung von z. B. Erde, Laub oder Schmutz;  
<sup>l</sup> Die Beanspruchung im Erdverbau hängt sehr stark von der örtlichen Bodenbeschaffenheit ab – z. B. kann eine Mulchschicht die Beanspruchung deutlich verstärken.

## **Literaturhinweise**

- [1] Vermeidung von Schimmelpilzbefall an Anstrichflächen außen. Merkblatt der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung e. V., München, November 2003
- [2] TRENDELENBURG, Reinhard, MAYER-WEGELIN, Hans: Das Holz als Rohstoff, 2. Aufl. 1955
- [3] DIN CEN/TS 15679, *Thermisch modifiziertes Holz — Definitionen und Eigenschaften*
- [4] DIN EN 335-1, *Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten — Definition der Gebrauchsklassen — Teil 1: Allgemeines*
- [5] DIN EN 844-4, *Rund- und Schnittholz — Terminologie — Teil 4: Begriffe zum Feuchtegehalt*
- [6] DIN EN 844-7, *Rund- und Schnittholz — Terminologie — Teil 7: Begriffe zum anatomischen Aufbau von Holz*
- [7] DIN EN 1317-5, *Rückhaltesysteme an Straßen — Teil 5: Anforderungen an die Produkte, Konformitätsverfahren und -bescheinigung für Fahrzeugrückhaltesysteme; Deutsche Fassung EN 1317-5:2007+A1:2008*
- [8] DIN EN ISO 4618, *Beschichtungsstoffe — Begriffe*

**DIN 68800-2**

ICS 71.100.50; 91.080.20

Ersatz für  
DIN 68800-2:1996-05**Holzschutz –****Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau**

Wood preservation –

Part 2: Preventive constructional measures in buildings

Préservation du bois –

Partie 2: Mesures de construction préventives en bâtiments

Gesamtumfang 50 Seiten

Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel (NHM) im DIN  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

# Inhalt

Seite

|                                                                                                                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort .....</b>                                                                                                                                               | <b>4</b>  |
| <b>1 Anwendungsbereich .....</b>                                                                                                                                   | <b>5</b>  |
| <b>2 Normative Verweisungen .....</b>                                                                                                                              | <b>5</b>  |
| <b>3 Begriffe .....</b>                                                                                                                                            | <b>7</b>  |
| <b>4 Allgemeines .....</b>                                                                                                                                         | <b>8</b>  |
| <b>5 Grundsätzliche bauliche Maßnahmen .....</b>                                                                                                                   | <b>8</b>  |
| <b>5.1 Feuchte während Transport, Lagerung, Montage und Einbau .....</b>                                                                                           | <b>8</b>  |
| <b>5.1.1 Transport, Lagerung, Montage .....</b>                                                                                                                    | <b>8</b>  |
| <b>5.1.2 Einbau .....</b>                                                                                                                                          | <b>8</b>  |
| <b>5.2 Feuchte im Gebrauchszustand .....</b>                                                                                                                       | <b>9</b>  |
| <b>5.2.1 Niederschläge .....</b>                                                                                                                                   | <b>9</b>  |
| <b>5.2.2 Nutzungsfeuchte .....</b>                                                                                                                                 | <b>11</b> |
| <b>5.2.3 Feuchte aus angrenzenden Stoffen oder Bauteilen .....</b>                                                                                                 | <b>11</b> |
| <b>5.2.4 Tauwasser .....</b>                                                                                                                                       | <b>11</b> |
| <b>6 Besondere bauliche Maßnahmen .....</b>                                                                                                                        | <b>12</b> |
| <b>6.1 Allgemeines .....</b>                                                                                                                                       | <b>12</b> |
| <b>6.2 Bauliche Maßnahmen zur Vermeidung eines Bauschadens durch Holz zerstörende Pilze .....</b>                                                                  | <b>12</b> |
| <b>6.2.1 Bauteile unter Dach .....</b>                                                                                                                             | <b>12</b> |
| <b>6.2.2 Bewitterte Bauteile ohne Erdkontakt .....</b>                                                                                                             | <b>13</b> |
| <b>6.3 Bauliche Maßnahmen zur Vermeidung eines Bauschadens durch Insekten .....</b>                                                                                | <b>13</b> |
| <b>7 Konstruktionsprinzipien für Außenbauteile, bei denen die Bedingungen der Gebrauchsklasse GK 0 erfüllt sind .....</b>                                          | <b>13</b> |
| <b>7.1 Allgemeines .....</b>                                                                                                                                       | <b>13</b> |
| <b>7.2 Außenwände .....</b>                                                                                                                                        | <b>14</b> |
| <b>7.3 Leichte, Raum abschließende Konstruktionen mit außenseitigem Wetterschutz .....</b>                                                                         | <b>15</b> |
| <b>7.4 Geneigte, im Gefach nicht belüftete Dächer .....</b>                                                                                                        | <b>16</b> |
| <b>7.5 Flach geneigte oder geneigte, voll gedämmte, nicht belüftete Dachkonstruktionen mit Metalleindeckung oder Abdichtung auf Schalung oder Beplankung .....</b> | <b>16</b> |
| <b>7.6 Geneigte Dächer mit Aufsparrendämmung und sichtbaren Sparren .....</b>                                                                                      | <b>18</b> |
| <b>7.7 Flachdächer mit Wärmedämmung oberhalb der Schalung oder Beplankung .....</b>                                                                                | <b>19</b> |
| <b>7.8 Dachkonstruktionen in nicht ausgebauten Dachräumen .....</b>                                                                                                | <b>20</b> |
| <b>7.9 Deckenkonstruktion über Außenluft .....</b>                                                                                                                 | <b>20</b> |
| <b>7.10 Hallenkonstruktionen .....</b>                                                                                                                             | <b>21</b> |
| <b>8 Konstruktionsprinzipien für Innenbauteile, bei denen die Bedingungen der Gebrauchsklasse GK 0 erfüllt sind .....</b>                                          | <b>21</b> |
| <b>8.1 Allgemeines .....</b>                                                                                                                                       | <b>21</b> |
| <b>8.2 Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen .....</b>                                                                                                         | <b>21</b> |
| <b>8.2.1 Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen, im Gefach nicht belüftet .....</b>                                                                             | <b>21</b> |
| <b>8.2.2 Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen mit Aufdämmung .....</b>                                                                                        | <b>22</b> |
| <b>8.3 Innenwände und Geschossdecken zwischen Räumen mit gleichen Klimabedingungen .....</b>                                                                       | <b>22</b> |
| <b>8.4 Decken über Kellerräumen .....</b>                                                                                                                          | <b>23</b> |
| <b>8.4.1 Decken über geschlossenen Kellern .....</b>                                                                                                               | <b>23</b> |
| <b>8.4.2 Decken über Kriechkellern .....</b>                                                                                                                       | <b>24</b> |

|                               |                                                                                                            |           |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>9</b>                      | <b>Weitere Holzbauteile bei denen die Bedingungen der Gebrauchsklasse GK 0 erfüllt sind .....</b>          | <b>24</b> |
| <b>9.1</b>                    | <b>Holzbauteile in Nassbereichen .....</b>                                                                 | <b>24</b> |
| <b>9.2</b>                    | <b>Auflagerung der Balkenköpfe von Holzbalkendecken in Außenwänden aus Mauerwerk oder Stahlbeton .....</b> | <b>25</b> |
| <b>10</b>                     | <b>Holzwerkstoffe .....</b>                                                                                | <b>25</b> |
| <b>10.1</b>                   | <b>Anwendungsbereiche, bei denen die Bedingungen der Gebrauchsklasse GK 0 erfüllt sind .....</b>           | <b>25</b> |
| <b>10.2</b>                   | <b>Erforderliche Feuchtebeständigkeit von Holzwerkstoffen in verschiedenen Anwendungsfällen.....</b>       | <b>25</b> |
| <b>Anhang A (normativ)</b>    | <b>Beispiele für Konstruktionen, bei den die Bedingungen der Gebrauchsklasse GK 0 erfüllt sind.....</b>    | <b>29</b> |
| <b>Literaturhinweise.....</b> |                                                                                                            | <b>50</b> |

**DIN 68800-2:2012-02****Vorwort**

Diese Norm wurde vom NA 042-03-02 AA „Baulicher Holzschutz“ im Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel (NHM) erarbeitet.

DIN 68800 *Holzschutz* besteht aus:

- *Teil 1: Allgemeines*
- *Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau*
- *Teil 3: Vorbeugender Schutz von Holz mit Holzschutzmitteln*
- *Teil 4: Bekämpfungs- und Sanierungsmaßnahmen gegen Holz zerstörende Pilze und Insekten*

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

**Änderungen**

Gegenüber DIN 68800-2:1996-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Berücksichtigung der in DIN EN 335-1 festgelegten Gebrauchsklassen;
- b) Differenzierung zwischen grundsätzlichen baulichen Maßnahmen (Abschnitt 5) und besonderen baulichen Maßnahmen (Abschnitte 6 bis 9);
- c) Festlegungen in 5.2 „Feuchte im Gebrauchszustand“ wesentlich erweitert;
- d) bei den besonderen baulichen Maßnahmen zur Vermeidung eines Bauschadens durch Holz zerstörende Pilze in 6.2.2 bewitterte Bauteile ohne Erdkontakt berücksichtigt;
- e) nach 6.3 b) reicht auch der Einsatz von Brettschichtholz, Brettsperrholz, technisch getrocknetem Bauholz oder Holzwerkstoffen mit einer Holzfeuchte  $\leq 20\%$  im Gebrauchszustand alleine für sich aus, um einen Bauschaden durch Insekten zu vermeiden;
- f) im Abschnitt 7 „Konstruktionsprinzipien für Außenbauteile, bei denen die Bedingungen der Gebrauchsklasse GK 0 erfüllt sind“, Deckenkonstruktionen über Außenluft sowie Hallenkonstruktionen berücksichtigt;
- g) im Abschnitt 8 „Konstruktionsprinzipien für Innenbauteile, bei denen die Bedingungen der Gebrauchsklasse GK 0 erfüllt sind“, Innenwände, Geschossdecken zwischen Räumen mit gleichen Klimabedingungen und Decken über Kellerräumen aufgenommen;
- h) hinsichtlich der Anwendungsbereiche von Holzwerkstoffen DIN EN 13986 in Abschnitt 10 berücksichtigt;
- i) Verwendung von mit Holzschutzmitteln behandelten Holzwerkstoffplatten (früher Holzwerkstoffklasse 100G) im Rahmen der Norm nicht mehr erforderlich;
- j) Anhang A mit Beispielen für Konstruktionen, bei denen die Bedingungen der Gebrauchsklasse GK 0 erfüllt sind, aufgenommen.

**Frühere Ausgaben**

DIN 68800: 1956-09  
DIN 68800-2: 1974-05, 1984-01, 1996-05

## 1 Anwendungsbereich

**1.1** Diese Norm legt vorbeugende bauliche Maßnahmen zur Sicherung der Dauerhaftigkeit von Bauteilen aus Holz oder Holzwerkstoffen fest. Sie gilt für die Errichtung von Neubauten sowie für die Modernisierung, Renovierung oder Instandsetzung von Bauwerken.

Diese Norm ergänzt DIN EN 1995-1-1 mit DIN EN 1995-1-1/NA und DIN EN 1995-2 mit DIN EN 1995-2/NA hinsichtlich der Sicherung der Gebrauchsdauer von Holzbauwerken.

Diese Norm gilt in Verbindung mit DIN 68800-1.

**1.2** Diese Norm gilt für tragende Bauteile aus Holz und Holzwerkstoffen. Für nicht tragende Bauteile wird die Anwendung dieser Norm empfohlen.

**1.3** Bauliche Maßnahmen im Sinne dieser Norm sind eine wesentliche Voraussetzung für die dauerhafte Funktionstüchtigkeit einer Konstruktion.

Diese baulichen Maßnahmen können bei bestimmten äußeren Bedingungen allein ohne weitere Maßnahmen die Dauerhaftigkeit von Holz- und Holzwerkstoffbauteilen sicherstellen oder zum Erreichen einer niedrigeren Gebrauchsklasse führen. Dazu sind im Anhang A dieser Norm Ausführungsbeispiele aufgeführt.

Durch die baulichen Maßnahmen nach dieser Norm wird auch eine unzuträgliche Feuchteänderung des Holzes und der Holzwerkstoffe vermieden und somit die Verformungen infolge des Quellens und Schwindens im vertretbaren Maße gehalten und bezüglich dieser Verformungen die Brauchbarkeit der Konstruktion sichergestellt.

Es wird unterschieden zwischen:

- grundsätzlichen baulichen Maßnahmen (siehe Abschnitt 5) und
- besonderen baulichen Maßnahmen (siehe Abschnitte 6 bis 9).

**1.4** Für Holzwerkstoffe werden in Abschnitt 10 die Anwendungsbereiche festgelegt.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 1053-1:1996-11, *Mauerwerk — Teil 1: Berechnung und Ausführung*

DIN 4108-3, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden — Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz — Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung*

DIN 4108-7, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden — Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden — Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele*

DIN 4108-10, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden — Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe — Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe*

DIN 18195-4, *Bauwerksabdichtungen — Teil 4: Abdichtungen gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) und nichtstauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden — Bemessung und Ausführung*

DIN 18195-5, *Bauwerksabdichtungen — Teil 5: Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen — Bemessung und Ausführung*

## **DIN 68800-2:2012-02**

DIN V 18550, *Putz und Putzsysteme — Ausführung*

DIN 68800-1, *Holzschutz — Teil 1: Allgemeines*

DIN 68800-3, *Holzschutz — Teil 3: Vorbeugender Schutz von Holz mit Holzschutzmitteln*

DIN EN 1995-1-1, *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten — Teil 1-1: Allgemeines — Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau*

DIN EN 1995-1-1/NA, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten — Teil 1-1: Allgemeines — Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau*

DIN EN 1995-2, *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten — Teil 2: Brücken*

DIN EN 1995-2/NA, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten — Teil 2: Brücken*

DIN EN 13162, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW) — Spezifikation*

DIN EN 13163, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) — Spezifikation*

DIN EN 13165, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PU) — Spezifikation*

DIN EN 13166, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Phenolharzschaum (PF) — Spezifikation*

DIN EN 13167, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Schaumglas (CG) — Spezifikation*

DIN EN 13168, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzwolle (WW) — Spezifikation*

DIN EN 13169, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Blähpelrit (EPB) — Spezifikation*

DIN EN 13170, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Kork (ICB) — Spezifikation*

DIN EN 13171, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzfasern (WF) — Spezifikation*

DIN EN 13986, *Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen — Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung*

DIN EN 14964, *Unterdeckplatten für Dachdeckungen — Definitionen und Eigenschaften*

DIN EN 15026, *Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen — Bewertung der Feuchteübertragung durch numerische Simulation*

Richtlinie für die Überwachung von Wand-, Decken- und Dachtafeln für Holzhäuser in Tafelbauart nach DIN 1052 Teile 1 bis 3 (HolztafelbauartÜbwRL) (1992-06)<sup>1)</sup>

---

1) Nachgewiesen in der DITR-Datenbank der DIN-Software GmbH, zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.



### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN 68800-1 und die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Zur besseren Übersicht sind die Begriffe nicht alphabetisch, sondern nach inhaltlichen Zusammenhängen geordnet.

#### 3.1

##### **bauliche Maßnahme**

planerische, konstruktive, bauphysikalische und organisatorische Maßnahme, die eine Minderung der Funktionstüchtigkeit von Holz und Holzwerkstoffen besonders durch Pilze, Insekten oder Meerestiere während der Gebrauchsdauer verhindert oder einschränkt und darüber hinaus Schäden durch übermäßiges Quellen und Schwinden des Holzes und der Holzwerkstoffe verhindert

ANMERKUNG Unter organisatorischen Maßnahmen sind z. B.

- Schutz gegen unzuträgliche Veränderung des Feuchtegehaltes des Holzes und der Holzwerkstoffe bei Lagerung, Transport, Montage und Einbau;
- Wartung von Bekleidungen

zu verstehen.

#### 3.2

##### **grundsätzliche bauliche Maßnahme**

bauliche Maßnahme, die bei Bauteilen aus Holz oder Holzwerkstoffen in jedem Fall vorzunehmen ist

#### 3.3

##### **besondere bauliche Maßnahme**

bauliche Maßnahme, die es ermöglicht, Bauteile aus Holz und Holzwerkstoffen in die Gebrauchsklasse GK 0 einzustufen, wenn die grundsätzlichen baulichen Maßnahmen alleine nicht ausreichen

#### 3.4

##### **unzuträgliche Veränderung des Feuchtegehaltes**

Veränderung des Feuchtegehaltes, die die Brauchbarkeit der Konstruktion durch Schwinden und Quellen beeinträchtigen kann oder bei der die Voraussetzungen für einen Befall von Holz zerstörenden Pilzen entstehen können

#### 3.5

##### **dauerhaft wirksamer Wetterschutz**

Wetterschutz, der verhindert, dass Niederschlagsfeuchte in der dahinter befindlichen Konstruktion zu einer unzuträglichen Veränderung des Feuchtegehaltes von Holz und Holzwerkstoffen führt

#### 3.6

##### **trockenes Holzprodukt**

Holzprodukt mit einer maximalen Einbaufeuchte von 20 %

#### 3.7

##### **technisch getrocknetes Holz**

Holz, das in einer dafür geeigneten technischen Anlage prozessgesteuert bei einer Temperatur  $T \geq 55^\circ\text{C}$  mindestens 48 h auf eine Holzfeuchte  $u \leq 20\%$  getrocknet wurde

#### 3.8

##### **geneigtes Dach**

Dach mit einer Neigung  $\alpha$  von mindestens  $5^\circ$

#### 3.9

##### **flach geneigtes Dach**

Dach mit einer Neigung  $\alpha$  von weniger als  $5^\circ$ , mindestens jedoch von  $3^\circ$

#### 3.10

##### **Flachdach**

Dach mit einer Neigung  $\alpha$  von weniger als  $3^\circ$  (5 %), mindestens jedoch von 2 %

**DIN 68800-2:2012-02****4 Allgemeines**

Bauliche Maßnahmen sind bereits bei der Planung und Ausschreibung zu berücksichtigen. Sie müssen rechtzeitig und sorgfältig geplant werden, um den Schutzerfolg zu sichern.

Grundsätzliche bauliche Maßnahmen sind in jedem Fall anzuwenden, auch dann, wenn sich dadurch die Zuordnung zu einer Gebrauchsklasse nach DIN 68800-1 nicht ändert.

Sofern festgestellt wird, dass für tragende Holzbauteile die Dauerhaftigkeit nicht mit den folgenden Maßnahmen dieser Norm gesichert werden kann, ist DIN 68800-3 ergänzend anzuwenden.

Wird durch bauliche Maßnahmen die Holzfeuchte eines Bauteils im Gebrauchszustand soweit verringert, dass es in eine niedrigere Gebrauchsklasse nach DIN 68800-1 fällt, so kann diese angenommen werden.

Durch die Anwendung von besonderen baulichen Maßnahmen nach den Abschnitten 6 bis 9 können Bauteile der Gebrauchsklasse GK 0 zugeordnet werden, sofern die grundsätzlichen baulichen Maßnahmen nach Abschnitt 5 alleine nicht die Zuordnung zur Gebrauchsklasse GK 0 erlauben.

**5 Grundsätzliche bauliche Maßnahmen****5.1 Feuchte während Transport, Lagerung, Montage und Einbau****5.1.1 Transport, Lagerung, Montage**

Bei Transport, Lagerung und bei der Montage von Holz, Holzwerkstoffen und Holzbauteilen ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass sich der Feuchtegehalt durch nachteilige Einflüsse, z. B. aus Bodenfeuchte, Niederschlägen, angrenzenden Bauteilen sowie infolge Austrocknung, nicht unzuträglich verändert.

**5.1.2 Einbau**

**5.1.2.1** Die Einbaufeuchte der Hölzer darf in den Gebrauchsklassen GK 0, GK 1, GK 2, GK 3.1 nicht höher als 20 % liegen.

**5.1.2.2** Holz und Holzwerkstoffe sind zur Vermeidung von unzuträglichen Quellen und Schwinden möglichst mit dem Feuchtegehalt einzubauen, der während der Nutzung zu erwarten ist. In Abhängigkeit vom Umgebungsklima sollte von folgenden Richtwerten der Feuchte (z. B. Messung nach DIN EN 13183-2) im eingebauten Zustand ausgegangen werden:

- a) in Nutzungsklasse 1 nach DIN EN 1995-1-1: (5 bis 15) %
- b) in Nutzungsklasse 2 nach DIN EN 1995-1-1: (10 bis 20) %
- c) in Nutzungsklasse 3 nach DIN EN 1995-1-1: (12 bis 24) %

Die Werte bei Holzwerkstoffen, außer mit Phenolharzen gebundenen, liegen um etwa 3 %-Punkte niedriger (siehe Tabelle 2).

**5.1.2.3** Andere Bau- und Dämmstoffe innerhalb des Bauteilquerschnittes sind so einzubauen, dass sie nicht zu einer unzuträglichen Feuchteerhöhung der angrenzenden Hölzer oder Holzwerkstoffe führen.

**5.1.2.4** Während der Bauphase sind Holzwerkstoffe vor Niederschlägen zu schützen. Ausgenommen sind Holzwerkstoffplatten, die als überlappende oder verfalzte, nicht tragende Bekleidung eingesetzt werden und deren Eignung für eine befristete Freibewitterung nachgewiesen wurde.

**5.1.2.5** Eine unzuträgliche Feuchteerhöhung von Holz und Holzwerkstoffen als Folge hoher Baufeuchte (direkte Feuchteeinwirkung oder indirekte aus hoher relativer Luftfeuchte) ist zu verhindern. Aus diesem Grund sind Räume mit hoher Baufeuchte und daraus resultierender hoher Raumlufffeuchte solange intensiv zu lüften, erforderlichenfalls zu beheizen oder technisch zu trocknen, bis die höhere Baufeuchte abgeklungen ist.

**5.1.2.6** Wird Holz in den Nutzungsklassen 1 und 2 nach DIN EN 1995-1-1 während der Bauphase auf eine Holzfeuchte  $u > 20\%$  aufgefuechtet, muss nachgewiesen werden, dass die Holzfeuchte  $u \leq 20\%$  innerhalb einer Zeitspanne von höchstens 3 Monaten ohne Beeinträchtigung der gesamten Konstruktion erreicht wird.

## 5.2 Feuchte im Gebrauchszustand

### 5.2.1 Niederschläge

#### 5.2.1.1 Allgemeines

Niederschläge sind vom Holz und den Anschlussbereichen durch einen dauerhaft wirksamen Wetterschutz fernzuhalten oder sie sind so schnell abzuleiten, dass keine unzuträgliche Veränderung des Feuchtegehaltes eintritt. Bei Anschlüssen und Stößen ist darauf zu achten, dass auch im Bereich der Verbindungsmittel eine Anreicherung von Wasser im Holz ausgeschlossen ist.

Niederschlägen ausgesetzte Holzwerkstoffe sind mit einem dauerhaft wirksamen Wetterschutz zu versehen. Ausnahmen bilden hinterlüftete Fassadenbekleidungen, z. B. aus Furnierschichtholz, Sperrholz, Massivholzplatten oder zementgebundenen Spanplatten als Fassadenplatten, bei Erfüllung der Kriterien für tragende Bauteile nur mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis für den vorgesehenen Verwendungszweck. Bei Außenbauteilen ist auch im Bereich von Anschlüssen an andere Bauteile (z. B. Fenster und Außentüren, Durchdringungen wie Schornsteine und Entlüftungsrohre) ein dauerhaft wirksamer Wetterschutz sicherzustellen.

#### 5.2.1.2 Wände

Ein dauerhaft wirksamer Wetterschutz ist bei folgenden Konstruktionen gegeben:

- a) hinterlüftete Außenwandbekleidung auf lotrechter Lattung oder auf waagerechter Lattung mit Konterlattung;  
 Außenwandbekleidungen gelten im Sinne dieser Norm als ausreichend hinterlüftet, wenn die Bekleidungen mit einem Abstand von mindestens 20 mm von der Außenwand bzw. Dämmstoffschiicht angeordnet werden. Der Abstand darf örtlich bis auf 5 mm reduziert werden. Es sind Be- und Entlüftungsöffnungen mit Querschnittsflächen von jeweils mindestens 50 cm<sup>2</sup> je 1 m Wandlänge vorzusehen.
- b) belüftete Außenwandbekleidung auf lotrechter Lattung oder auf waagerechter Lattung mit Konterlattung;  
 Außenwandbekleidungen gelten im Sinne dieser Norm als ausreichend belüftet, wenn die Bekleidungen mit einem Abstand von mindestens 20 mm von der Außenwand bzw. Dämmstoffschiicht angeordnet werden. Die Belüftungsöffnungen sind unten anzuordnen. Sie müssen Querschnittsflächen von mindestens 100 cm<sup>2</sup> je 1 m Wandlänge aufweisen.
- c) kleinformartige Außenwandbekleidungen, z. B. Bretter, Schindeln, Schiefer auf waagerechter oder senkrechter Lattung mit dahinter liegender Wasser ableitender Schicht (z. B. Unterdeckplatten, Unterdeckbahnen), Hohlraum ( $d \geq 20$  mm) zwischen Wand und Bekleidung nicht belüftet;
- d) verdeckt auf Holzständern befestigte Blockbohlenbekleidungen mit mindestens 50 mm Profildicke, Tropfkante und mindestens doppelter Nut-Feder oder gleichwertiger Verbindung, auf Bekleidung oder Beplankung mit diffusionsoffener, Wasser ableitender Schicht, entweder direkt aufliegend oder mit Lattung und nicht belüftetem Hohlraum ausgeführt. Längsstöße von Blockbohlen und Eckausbildungen sind formschlüssig und unter Vermeidung durchgehender Fugen von außen nach innen herzustellen;

**DIN 68800-2:2012-02**

- e) offene Außenwandbekleidung auf senkrechter Lattung mit dahinterliegender dauerhaft wirksamer, Wasser ableitender und UV-beständiger Schicht. Die ausreichende UV-Beständigkeit von Folien oder ähnlichen Baustoffen ist durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachzuweisen;
- f) Wärmedämm-Verbundsystem oder Putzträgerplatten, deren Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen sind;
- g) Holzwolfeplatten nach DIN EN 13168 mit dahinter angeordneter Wasser ableitender Schicht ( $s_d \leq 0,3$  m) und Wasser abweisendem Außenputz nach DIN V 18550.
- h) Mauerwerk-Vorsatzschale mit mindestens 40 mm dicker Luftschicht und Entwässerungsöffnungen nach DIN 1053-1:1996-11; auf der äußeren Wandbekleidung oder -beplankung bzw. auf der Massivholzwand
  - Wasser ableitende Schicht  $s_d > 0,3$  m bis 1,0 m; oder
  - Hartschaumplatten nach DIN EN 13163, Mindestdicke 30 mm; oder
  - mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Mindestdicke 40 mm, mit außen liegender Wasser ableitender Schicht mit  $s_d \leq 0,3$  m; oder
  - Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist.
- i) Außenwandbekleidungen bei Skelettkonstruktionen, z. B. Wellfaserzementplatten, Trapezbleche, Sandwichelemente.

**5.2.1.3 Sockelausbildungen**

Bei Wänden mit einem dauerhaft wirksamen Wetterschutz nach 5.2.1.2 sind Sockelausbildungen mit folgenden Abständen zwischen Unterkante Holz und Oberkante Gelände ohne weiteren Nachweis zulässig:

- $\geq 30$  cm; oder
- $\geq 15$  cm, wenn zusätzlich ein Kiesbett (Korngröße mindestens 16/32) mit mindestens 15 cm Breite und einem Abstand Außenkante Kiesbett zur Außenkante Schwelle von mindestens 30 cm oder ein Wasser ableitender Belag mit mindestens 2 % Gefälle vorhanden ist; oder
- $\geq 5$  cm mit zusätzlichen geeigneten Abdichtungsmaßnahmen nach DIN 18195-4.

**5.2.1.4 Dächer**

Bei Dächern besteht ein dauerhaft wirksamer Wetterschutz aus:

- Dachdeckungen oder
- Dachabdichtungen,

die nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik ausgeführt sind.

**5.2.1.5 Spritzwasserschutz**

Um Holzbauteile nicht dem Spritzwasser auszusetzen, muss zwischen der Unterkante von direkt bewitterten Hölzern oder Holzbauteilen und dem Erdreich bzw. dem umgebenden Bodenbelag ein Abstand von mindestens 30 cm eingehalten werden (Spritzwasserfreiheit).

Der Abstand kann durch technische Maßnahmen zur Reduzierung der Spritzwasserbelastung (z. B. durch Kiesschüttung: Korngröße mindestens 16/32, Breite mindestens 15 cm ab Außenkante Holzbauteil) auf 15 cm reduziert werden.

Können diese Abstände nicht eingehalten werden, z. B. im Eingangs- oder Terrassenbereich, sind besondere Maßnahmen erforderlich, um dadurch eine unzuträgliche Feuchteerhöhung der Holzbauteile zu verhindern:

- durch Anordnung von ausreichend breiten Gitterrosten über Abläufen kann der Spritzwasserhorizont mindestens 30 cm tief abgesenkt und dadurch der Schutz des Holzbauteils gesichert werden; oder
- durch Schutz des Holzbauteils mittels Dachüberständen, so dass zwischen Vorderkante Dachüberstand und Unterkante Holz ein Winkel von höchstens 60°, bezogen auf die Horizontale, vorhanden ist.

### 5.2.2 Nutzungsfeuchte

In Bereichen von Bädern und Feuchträumen von Wohnungen ohne Bodenablauf mit mäßiger Beanspruchung, d. h. in Bereichen mit direkter Feuchtebeanspruchung der Oberfläche (z. B. Spritzwasser in Duschen), ist das Eindringen von unzuträglicher Feuchte in die Holzbauteile zu verhindern. Dazu sind die entsprechenden Oberflächen, Durchdringungen und Anschlüsse nach allgemein anerkannten Regeln der Technik wasserdicht auszuführen, z. B. mit einer Verbundabdichtung mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis.

In Nassräumen (z. B. Bäder mit Fußbodenablauf) sind die Regelungen nach DIN 18195-5 einzuhalten.

### 5.2.3 Feuchte aus angrenzenden Stoffen oder Bauteilen

Ein andauernder Feuchteeintrag in Holzbauteile aus angrenzenden, Bau- und Dämmstoffen ist zu verhindern. Die Regelungen der DIN 18195-4 sind zu beachten.

### 5.2.4 Tauwasser

Eine unzuträgliche Veränderung des Feuchtegehaltes durch Tauwasser aus Wasserdampfdiffusion oder Wasserdampfkongvektion ist zu verhindern.

Es ist sicherzustellen, dass an Kaltwasser führenden Leitungen innerhalb von Bauteilen kein Tauwasser ausfällt.

Die Bauteile der Gebäudehülle sind gegen Wasserdampfkongvektion luftdicht auszubilden.

Der Tauwasserschutz für die raumseitige Oberfläche und für den Querschnitt der Bauteile ist nach DIN 4108-3 oder DIN EN 15026 nachzuweisen. Ein solcher Nachweis ist für die Konstruktionen nach Anhang A nicht erforderlich, mit Ausnahme der in Bild A.23 dargestellten Balkone/Terrassen.

Für beidseitig geschlossene Bauteile der Gebäudehülle ist bei der Berechnung mit den Verfahren nach DIN 4108-3 (Glaser-Verfahren) zur Berücksichtigung eines konvektiven Feuchteeintrages und von Anfangsfeuchten eine zusätzliche rechnerische Trocknungsreserve  $\geq 250 \text{ g/(m}^2\text{a)}$  bei Dächern und  $\geq 100 \text{ g/(m}^2\text{a)}$  bei Wänden und Decken nachzuweisen. Beim Nachweis mit numerischen Simulationsverfahren nach DIN EN 15026 ist der konvektive Feuchteeintrag entsprechend der geplanten Luftdurchlässigkeit mit dem  $q_{50}$ -Wert nach DIN 4108-7 in Rechnung zu stellen. Die rechnerische Berücksichtigung eines konvektiven Feuchteeintrages und von Anfangsfeuchten ist nicht erforderlich für Konstruktionen nach Anhang A und für Bauteile mit wasserdampfdiffusionsäquivalenten Luftschichtdicken nach Tabelle 1.

**ANMERKUNG** Bauteile der Gebäudehülle sind alle Bauteile, die an kältere Bereiche grenzen, wie z. B. Bauteile der Außenwände, der Dächer, der Wände oder Decken zum Erdreich, zu unbeheizten Kellern oder Dachräumen.

**DIN 68800-2:2012-02****Tabelle 1 — Anforderungen an wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicken**

| $s_d$ -Wert außen                                                                                              | $s_d$ -Wert innen              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| $\leq 0,1 \text{ m}$                                                                                           | $\geq 1,0 \text{ m}$           |
| $\leq 0,3 \text{ m}$                                                                                           | $\geq 2,0 \text{ m}$           |
| $0,3 \text{ m}^a \leq s_d \leq 4,0 \text{ m}^a$                                                                | $6 \times s_d \text{ außen}^a$ |
| Dabei sind zusätzliche Dämmschichten auf der Raumseite bis 20 % des Gesamtwärmedurchlasswiderstandes zulässig. |                                |
| <sup>a</sup> Nur bei werksseitiger Vorfertigung nach Holztafelbaurichtlinie.                                   |                                |

Die für den Nachweis nach DIN EN 15026 erforderlichen Kennwerte der Baustoffe sind den zugehörigen Baustoffnormen oder bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweisen zu entnehmen, andernfalls sind die vom Hersteller deklarierten Kennwerte zu verwenden.

## 6 Besondere bauliche Maßnahmen

### 6.1 Allgemeines

Besondere bauliche Maßnahmen sind dann vorzusehen, wenn die Gebrauchsklasse GK 0 erreicht werden soll und grundsätzliche bauliche Maßnahmen nach Abschnitt 5 alleine nicht die Zuordnung zur Gebrauchsklasse GK 0 erlauben.

Die Regeln nach den Abschnitten 4 und 5 sind unabhängig davon in jedem Einzelfall einzuhalten.

Die besonderen baulichen Maßnahmen sind zu planen und nachzuweisen. Folgende Nachweisverfahren sind möglich:

- rechnerische und sonstige Nachweise zur Sicherstellung eines ausreichenden Holzschutzes entsprechend der Gefährdung und Gebrauchssituation oder
- Nutzung der Konstruktionsprinzipien aus den Abschnitten 7, 8, 9, erforderlichenfalls mit zusätzlichem Nachweis des Tauwasserschutzes mittels DIN EN 15026 bzw., wenn ausreichend, DIN 4108-3 oder
- Anwendung der in Anhang A dargestellten Konstruktionen (bei Konstruktionen nach Bild A.23 ist zusätzlich ein Tauwasserschutznachweis erforderlich).

Die im Anhang A aufgeführten Konstruktionen erfüllen die Anforderungen an die grundsätzlichen und die besonderen baulichen Maßnahmen, die zur Einstufung in die Gebrauchsklasse GK 0 führen.

Latten hinter Vorhangfassaden, Dach- und Konterlatten sowie Traufbohlen, ferner Dachschalungen werden der Gebrauchsklasse GK 0 zugeordnet. Dies gilt auch für im Freien befindliche Dachbauteile, wenn diese so abgedeckt sind, dass eine unzuträgliche Veränderung des Feuchtegehaltes nicht vorkommen kann.

### 6.2 Bauliche Maßnahmen zur Vermeidung eines Bauschadens durch Holz zerstörende Pilze

#### 6.2.1 Bauteile unter Dach

Bei Bauten mit nach außen sichtbaren tragenden Holzkonstruktionen muss durch ausreichende Dachüberstände oder durch andere besondere bauliche Maßnahmen die Aufnahme unzuträglicher Feuchte vermieden werden. Ausreichende Dachüberstände liegen vor, wenn zwischen Vorderkante Dach und Unterkante Holz ein Winkel von höchstens  $60^\circ$ , bezogen auf die Horizontale, vorhanden ist.

Bei zu erwartenden relativen Luftfeuchten von mehr als 85 % über längere Zeitspannen als eine Woche (z. B. in Kompostierungshallen, Eislaufhallen) sind besondere Maßnahmen vorzusehen, z. B. eine verstärkte Belüftung, die an den Holzbauteilen eine relative Luftfeuchte unterhalb von 85 % sicherstellt. Ein wenige Stunden im Monat lokal auftretender Tauwasserausfall ist bei ausreichender Rücktrocknungsmöglichkeit unkritisch.

### 6.2.2 Bewitterte Bauteile ohne Erdkontakt

Bei den Bauteilen muss sichergestellt sein, dass die Holzfeuchte  $u$  20 % nicht übersteigt.

Eine kurzfristige Erhöhung der Holzfeuchte im Bereich der Oberfläche ist unkritisch.

Maßnahmen, die zur Holzfeuchtebegrenzung führen:

- Begrenzung der Rissbildung durch Beschränkung der Querschnittsmaße und durch kerngetrennten Einschnitt bei Vollholz;
- Verwendung von Brettschichtholz und technisch getrocknetem Vollholz;
- gehobelte Oberfläche;
- Stauwasser in den Anschlüssen muss verhindert werden;
- Hirnholz muss abgedeckt werden;
- Niederschlagswasser muss direkt abgeführt werden;
- nicht vertikal stehende Bauteile sind oberseitig abzudecken.

Bei Einhaltung der oben genannten Vorgaben kann eine Einstufung in die Gebrauchsklasse GK 0 bei senkrecht stehenden direkt bewitterten Dach- oder Balkonstützen aus Brettschichtholz mit Querschnittsmaßen  $\leq 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$  oder Vollhölzern mit Querschnittsmaßen  $\leq 16 \text{ cm} \times 16 \text{ cm}$  erfolgen.

### 6.3 Bauliche Maßnahmen zur Vermeidung eines Bauschadens durch Insekten

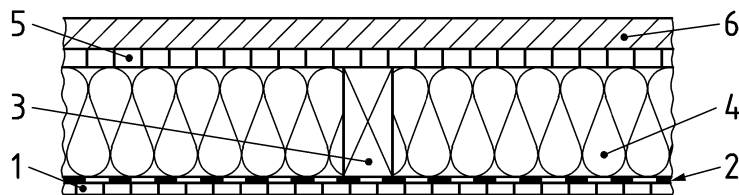
Jede der folgenden Maßnahmen reicht alleine aus, um einen Bauschaden durch Insekten zu vermeiden:

- a) Einsatz von Holz in Räumen mit üblichem Wohnklima oder vergleichbaren Räumen oder Einsatz unter entsprechenden Bedingungen;
- b) Einsatz von Brettschichtholz, Brettspertholz, technisch getrocknetem Bauholz oder Holzwerkstoffen mit einer Holzfeuchte  $u \leq 20 \%$  im Gebrauchszustand;
- c) eine allseitige insektenundurchlässige Abdeckung des zu schützenden Holzes;
- d) offene Anordnung des Holzes, so dass es kontrollierbar ist und an sichtbar bleibender Stelle dauerhaft ein Hinweis auf die Notwendigkeit einer regelmäßigen Kontrolle angebracht wird;
- e) Verwendung von Farbkernhölzern, die einen Splintholzanteil  $\leq 10 \%$  aufweisen.

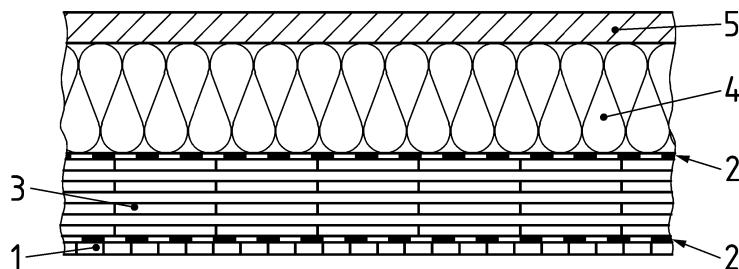
## 7 Konstruktionsprinzipien für Außenbauteile, bei denen die Bedingungen der Gebrauchsklasse GK 0 erfüllt sind

### 7.1 Allgemeines

Die besonderen baulichen Maßnahmen nach Abschnitt 6 sind zu erfüllen.

**DIN 68800-2:2012-02****7.2 Außenwände****Legende**

- 1 raumseitige Bekleidung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht, wenn nach 5.2.4 erforderlich
- 3 trockenes Holzprodukt
- 4 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 5 äußere Bekleidung oder Beplankung
- 6 dauerhaft wirksamer Wetterschutz nach 5.2.1.2

**Bild 1 — Außenwand-Querschnitt (Prinzip) in Holztafelbauart****Legende**

- 1 raumseitige Bekleidung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht, wenn nach 5.2.4 erforderlich
- 3 trockenes Holzmassivprodukt, z. B. Brettsperrholz, Brettstapelelement
- 4 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Hartschaumplatten nach DIN EN 13163, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 5 dauerhaft wirksamer Wetterschutz nach 5.2.1.2

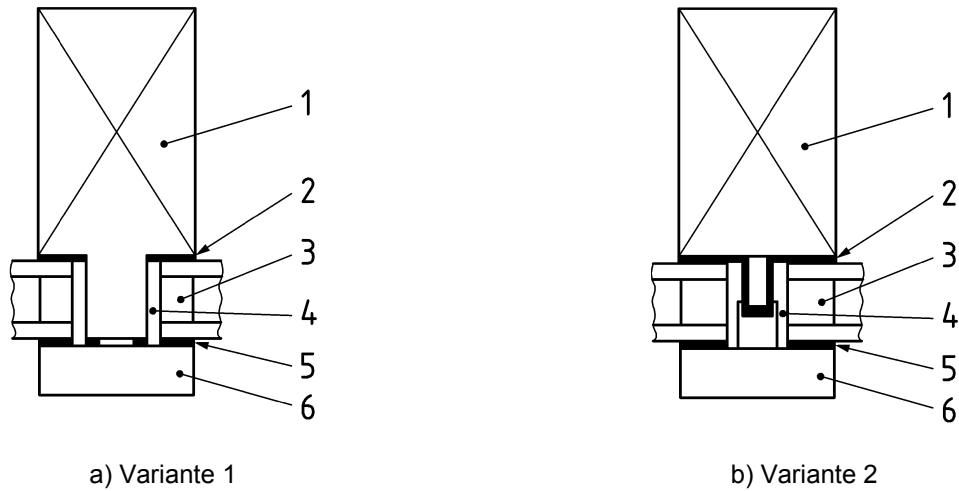
**Bild 2 — Außenwand-Querschnitt (Prinzip) in Holzmassivbauart**

Die Bauteile nach Bild 1 und Bild 2 müssen luftdicht ausgebildet werden, auch im Bereich von Durchdringungen und Anschlüssen.

An der Raumseite sind zusätzliche Bekleidungen, Vorhang- oder Vorsatzschalen zulässig, sofern der Tauwasserschutz nach 5.2.4 für den Gesamtquerschnitt gegeben ist.



### 7.3 Leichte, Raum abschließende Konstruktionen mit außenseitigem Wetterschutz

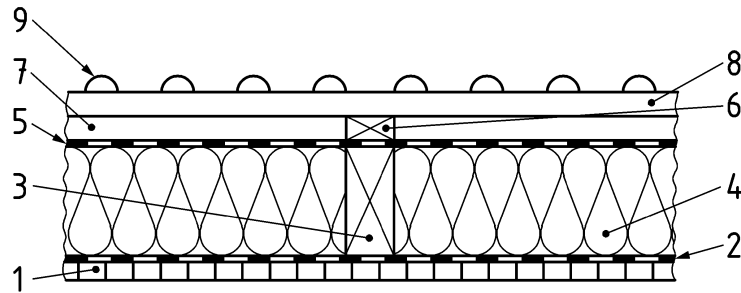


#### Legende

- 1 Holzprodukt mit Einbaufeuchte  $u \leq 15 \%$
- 2 raumseitige Abdichtung
- 3 Ausfachung (Paneel), z. B. Glas
- 4 druckentlasteter und entwässerter Hohlraum
- 5 außenseitige Abdichtung
- 6 außenseitige Abdeckung als dauerhaft wirksamer Wetterschutz, z. B. Metallprofil

#### Bild 3 — Leichte, Raum abschließende Konstruktion mit außenseitigem Wetterschutz (Prinzip)

Leichte, Raum abschließende Konstruktionen (z. B. Vorhangfassaden nach DIN EN 13830) aus vertikalen und horizontalen, miteinander verbundenen, am Baukörper verankerten und mit Ausfachungen (Füllungen) ausgestatteten Holzprodukten, die außenseitig mit einem durchgehenden, dauerhaft wirksamen Wetterschutz, z. B. aus Metallprofilen, abgedeckt sind.

**DIN 68800-2:2012-02****7.4 Geneigte, im Gefach nicht belüftete Dächer****Legende**

- 1 raumseitige Bekleidung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht, wenn nach 5.2.4 erforderlich
- 3 trockenes Holzprodukt
- 4 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 5 äußere Abdeckung oder Beplankung
- 6 Konterlattung (Gebrauchsklasse GK 0)
- 7 belüfteter Hohlraum
- 8 Traglattung (Gebrauchsklasse GK 0)
- 9 Dachdeckung

**Bild 4 — Querschnitt des geneigten, im Gefach nicht belüfteten Daches (Prinzip)**

Das Bauteil muss luftdicht ausgebildet werden, auch im Bereich von Durchdringungen und Anschlüssen.

An der Raumseite sind zusätzliche Bekleidungen, Vorhang- oder Vorsatzschalen zulässig, sofern der Tauwasserschutz nach 5.2.4 für den Gesamtquerschnitt gegeben ist.

**7.5 Flach geneigte oder geneigte, voll gedämmte, nicht belüftete Dachkonstruktionen mit Metalleindeckung oder Abdichtung auf Schalung oder Beplankung**

Flach geneigte oder geneigte, voll gedämmte, nicht belüftete Dachkonstruktionen mit Metalleindeckung oder mit Abdichtung auf Schalung oder Beplankung sind zulässig, sofern der Tauwasserschutz nach DIN EN 15026 nachgewiesen wird und nach 5.2.4 für den Gesamtquerschnitt gegeben ist.

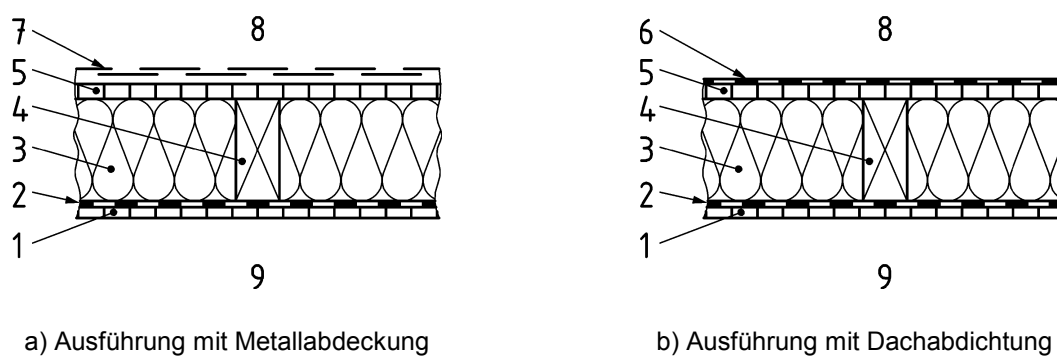
Individuelle Gegebenheiten, wie Standort, Farbe der Eindeckung und Verschattung sind im Nachweis zu berücksichtigen. Raumseitig dürfen feuchtevariable, diffusionshemmende Schichten verwendet werden, sofern sie einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis besitzen.

Sofern Verschattungsfreiheit vorausgesetzt wird, muss diese baurechtlich auf Dauer gesichert sein.

Bei Metalleindeckung ist eine strukturierte Trennlage mit Wasser abführender Schicht vorzusehen.

Bei bauseitiger Fertigung ist ein Witterungsschutz für die Montagezeitspanne sicherzustellen.

Zusätzliche äußere Deckschichten (Bekiesung oder Begrünung), Dämmschichten oberhalb der Beplankung oder Schalung sowie raumseitige Bekleidungen sind zulässig, sofern sie im Einzelnachweis auf Basis von DIN EN 15026 mit berücksichtigt werden.



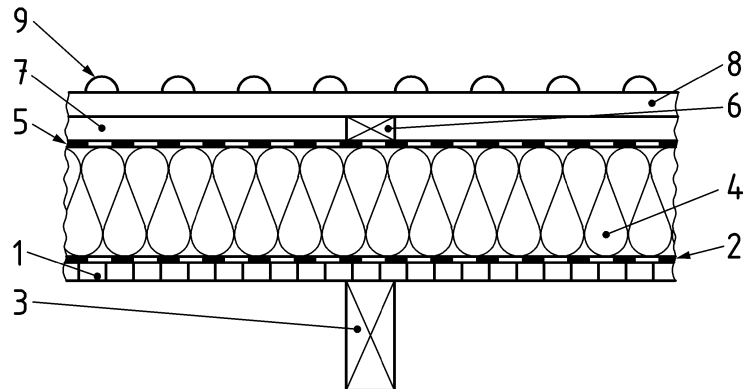
### Legende

- 1 Bekleidung ohne oder mit Lattung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht
- 3 Mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen allgemeinen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 4 trockenes Holzprodukt
- 5 Oberseitige Schalung, Beplankung
- 6 Dachabdichtung
- 7 Metalleindeckung auf strukturierter, Wasser abführender Trennlage
- 8 Außenseite
- 9 Innenseite

**Bild 5 — Querschnitt des flach geneigten oder geneigten Daches, voll gedämmte und nicht belüftete Dachkonstruktionen (Prinzip)**

Die Raumseite muss luftdicht ausgebildet werden, auch im Bereich von Durchdringungen und Anschlüssen.

Feuchte bedingte Längenänderungen der oberseitigen Beplankung sind durch ausreichende Fugenbreiten oder die Beschränkung der Plattenmaße auf maximal 2 500 mm × 1 250 mm zu minimieren.

**DIN 68800-2:2012-02****7.6 Geneigte Dächer mit Aufsparrendämmung und sichtbaren Sparren****Legende**

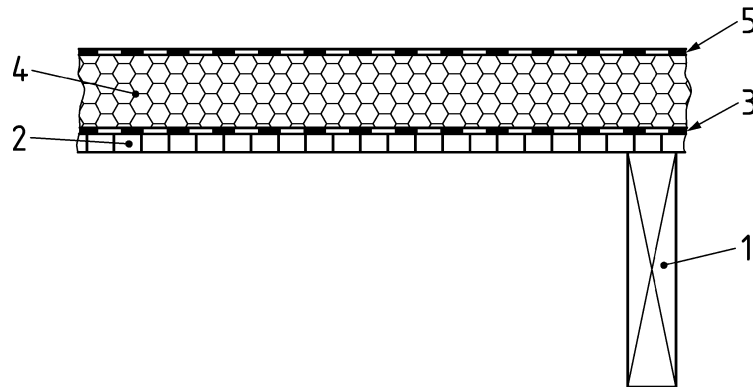
- 1 Bekleidung ohne oder mit Lattung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht, wenn nach 5.2.4 erforderlich
- 3 technisch getrocknetes Holzprodukt
- 4 Wärmedämmstoffe nach DIN EN 13162 bis DIN EN 13171 oder mit einem bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis
- 5 obere Abdeckung (z. B. Unterdeckplatte, Unterdeckbahn)
- 6 Konterlattung (Gebrauchsklasse GK 0)
- 7 belüfteter Hohlraum
- 8 Traglattung (Gebrauchsklasse GK 0)
- 9 Dachdeckung

**Bild 6 — Querschnitt eines geneigten Daches mit Aufsparrendämmung und sichtbaren Sparren (Prinzip)**

Das Bauteil muss luftdicht ausgebildet werden, auch im Bereich von Durchdringungen und Anschlüssen.

An der Raumseite sind zusätzliche Bekleidungen, Vorhang- oder Vorsatzschalen zulässig, sofern der Tauwasserschutz nach 5.2.4 für den Gesamtquerschnitt gegeben ist.

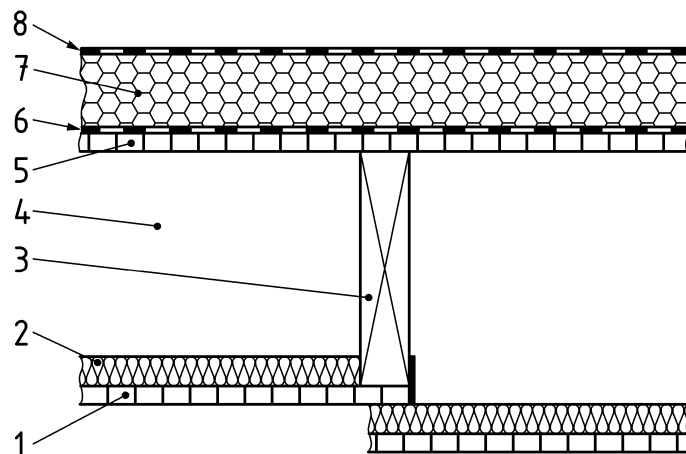
### 7.7 Flachdächer mit Wärmedämmung oberhalb der Schalung oder Beplankung



#### Legende

- 1 technisch getrocknetes Holzprodukt
- 2 Schalung oder Beplankung
- 3 Dampfbremsschicht
- 4 Wärmedämmschicht
- 5 Dachabdichtung

#### a) keine Bekleidung auf der Raumseite



#### Legende

- 1 Bekleidung ohne oder mit Lattung oder Beplankung
- 2 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 3 trockenes Holzprodukt
- 4 Hohlraum, nicht belüftet
- 5 Schalung oder Beplankung
- 6 Dampfbremsschicht
- 7 Wärmedämmschicht
- 8 Dachabdichtung

#### b) mit Bekleidung auf der Raumseite

**Bild 7 — Querschnitt des Flachdaches (Prinzip)**

**DIN 68800-2:2012-02**

Dachquerschnitte nach Bild 7 werden der Gebrauchsklasse GK 0 zugeordnet, wenn eine der nachstehenden Ausbildungen vorliegt:

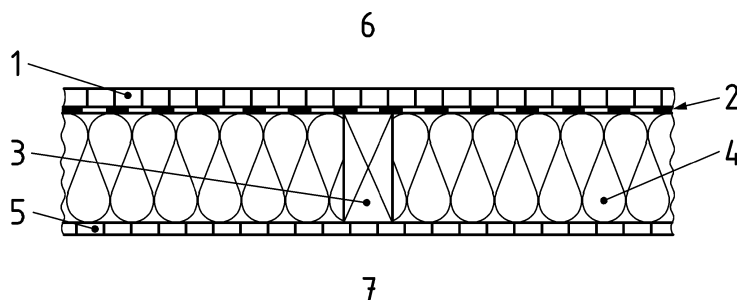
- a) keine Bekleidung auf der Raumseite;
- b) auf der raumseitigen Bekleidung liegt eine Wärmedämmschicht von maximal 20 % des Wärmedurchlasswiderstandes der gesamten Wärmedämmung auf.

An der Raumseite sind zusätzliche Bekleidungen, Vorhang- oder Vorsatzschalen zulässig, sofern der Tauwasserschutz nach 5.2.4 für den Gesamtquerschnitt gegeben ist.

**7.8 Dachkonstruktionen in nicht ausgebauten Dachräumen**

Dachkonstruktionen in nicht ausgebauten Dachräumen von Wohngebäuden oder dergleichen werden der Gebrauchsklasse GK 0 zugeordnet, wenn eine der folgenden Bedingungen gegeben ist:

- a) Dachräume sind zugänglich, und die Konstruktion ist einsehbar und kontrollierbar;
- b) Verwendung von Brettschichtholz, Brettspertholz, technisch getrocknetem Bauholz mit einer Holzfeuchte  $\leq 20\%$  im Gebrauchszustand oder Holzwerkstoffen;
- c) Verwendung von Farbkernhölzern mit einem Splintholzanteil unter 10 %.

**7.9 Deckenkonstruktion über Außenluft****Legende**

- 1 ein- oder mehrlagige raumseitige Schalung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht, wenn nach 5.2.4 erforderlich
- 3 trockenes Holzprodukt
- 4 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 5 unterseitige Bekleidung oder Beplankung
- 6 Innenseite
- 7 Außenbereich

**Bild 8 — Querschnitt der Decke über Außenluft (Prinzip)**

Das Bauteil muss luftdicht ausgebildet werden, auch im Bereich von Durchdringungen und Anschlüssen.

Auf beiden Seiten sind zusätzliche Aufbauten zulässig, sofern der Tauwasserschutz nach 5.2.4 für den Gesamtquerschnitt gegeben ist.

Der Mindestabstand zwischen Unterkante Decke und Oberkante Gelände beträgt 500 mm, wenn eine ausreichende Belüftung über mindestens zwei offenen Seiten sichergestellt ist. Anderenfalls ist ein Mindestabstand von 1 000 mm erforderlich.

## 7.10 Hallenkonstruktionen

Hallenkonstruktionen in den Nutzungsklassen 1 und 2 werden sowohl bei geschlossenen als auch bei seitlich offenen Hallen der Gebrauchsklasse GK 0 zugeordnet, wenn eine der folgenden Bedingungen gegeben und eine unzuträgliche Veränderung des Feuchtegehaltes durch Tauwasserbildung nicht zu erwarten ist:

- a) Verwendung von Brettschichtholz, Brettsperrholz, technisch getrocknetem Bauholz mit einer Holzfeuchte  $u \leq 20\%$  im Gebrauchszustand oder Holzwerkstoffen;
- b) die Konstruktion ist einsehbar und kontrollierbar.

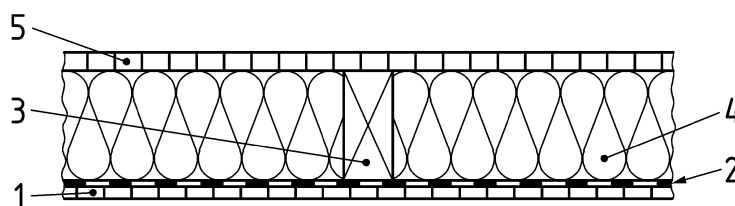
## 8 Konstruktionsprinzipien für Innenbauteile, bei denen die Bedingungen der Gebrauchsklasse GK 0 erfüllt sind

### 8.1 Allgemeines

Die besonderen baulichen Maßnahmen nach Abschnitt 6 sind zu erfüllen.

### 8.2 Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen

#### 8.2.1 Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen, im Gefach nicht belüftet



#### Legende

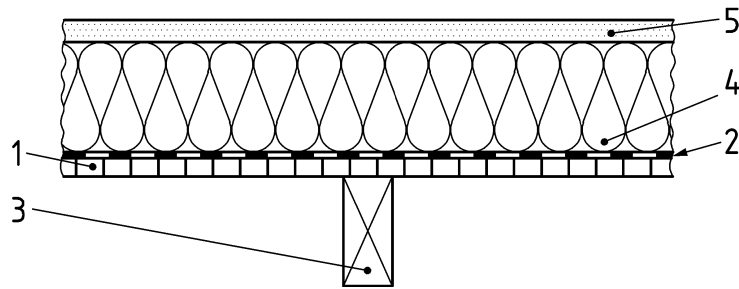
- 1 unterseitige Bekleidung ohne oder mit Lattung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht, wenn nach 5.2.4 erforderlich
- 3 trockenes Holzprodukt
- 4 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 5 obere Schalung oder Beplankung

**Bild 9 — Querschnitt der Decke unter nicht ausgebauten Dachräumen, im Gefach nicht belüftet (Prinzip)**

Das Bauteil muss luftdicht ausgebildet werden, auch im Bereich von Durchdringungen und Anschlüssen.

An der Raumseite sind zusätzliche Bekleidungen, Vorhang- oder Vorsatzschalen zulässig, sofern der Tauwasserschutz nach 5.2.4 für den Gesamtquerschnitt gegeben ist.

Zusätzliche Dämmungen mit Gehbelag (z. B. aus Holzwerkstoffen) oder Schalungen oberhalb der Schicht 5 sind zulässig, sofern der Tauwasserschutz nach 5.2.4 für den Gesamtquerschnitt gegeben ist.

**DIN 68800-2:2012-02****8.2.2 Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen mit Aufdämmung****Legende**

- 1 unterseitige Schalung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht, wenn nach 5.2.4 erforderlich
- 3 technisch getrocknetes Holzprodukt
- 4 Wärmedämmstoffe nach DIN EN 13162 bis DIN EN 13171 oder mit einem bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis
- 5 Belag

**Bild 10 — Querschnitt der Decke unter nicht ausgebauten Dachräumen mit Aufdämmung (Prinzip)**

Das Bauteil muss luftdicht ausgebildet werden, auch im Bereich von Durchdringungen und Anschlüssen.

An der Raumseite sind zusätzliche Bekleidungen, Vorhang- oder Vorsatzschalen zulässig, sofern der Tauwasserschutz nach 5.2.4 für den Gesamtquerschnitt gegeben ist.

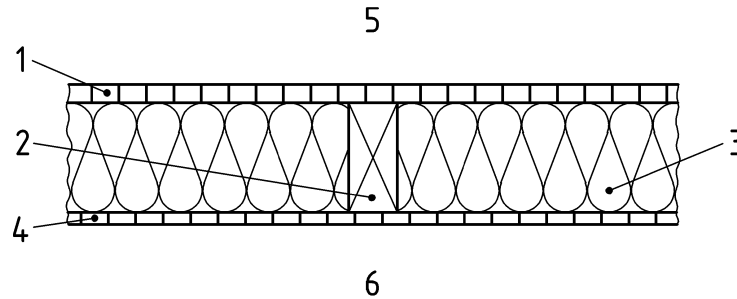
**8.3 Innenwände und Geschossdecken zwischen Räumen mit gleichen Klimabedingungen**

Innenwände und Geschossdecken zwischen Aufenthaltsräumen mit ähnlichen Klimabedingungen werden der Gebrauchsklasse GK 0 zugeordnet.



## 8.4 Decken über Kellerräumen

### 8.4.1 Decken über geschlossenen Kellern



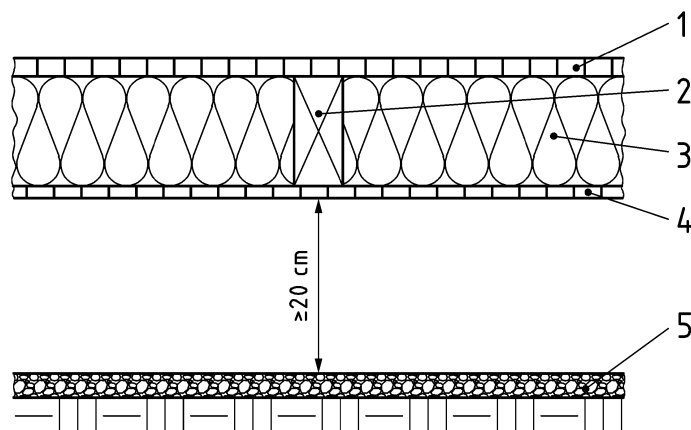
#### Legende

- 1 ein- oder mehrlagige raumseitige Schalung oder Beplankung (weitere Fußbodenaufbauten zulässig)
- 2 trockenes Holzprodukt
- 3 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 4 unterseitige Bekleidung oder Beplankung
- 5 Innenseite
- 6 Keller

**Bild 11 — Decke über geschlossenem Keller**

Das Bauteil muss luftdicht ausgebildet werden, auch im Bereich von Durchdringungen und Anschlüssen.

ANMERKUNG Eine Dampfbremsschicht ist in der Regel nicht erforderlich.

**DIN 68800-2:2012-02****8.4.2 Decken über Kriechkellern****Legende**

- 1 ein- oder mehrlagige raumseitige Schalung oder Beplankung (weitere Fußbodenaufbauten zulässig)
- 2 trockenes Holzprodukt
- 3 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 4 unterseitige Bekleidung oder Beplankung
- 5 vollflächige diffusionshemmende Schicht  $s_d \geq 100 \text{ m}$  auf dem Erdreich, Anordnung einer darüberliegenden kapillar nicht saugfähigen Auflage (Bodendämmung, Grobkiesschüttung) zulässig

**Bild 12 — Decke über Kriechkeller**

ANMERKUNG 1 Für die unterseitige Kriechkellerbekleidung/-beplankung sollten zementgebundene Spanplatten verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Eine Dampfbremsschicht in der Decke ist in der Regel nicht erforderlich.

Für Holzbalkendecken über Kriechkellern gilt:

- Mindestkriechkellerhöhe 20 cm;  
ANMERKUNG 3 Unter bauphysikalischen Gesichtspunkten ist eine Höhe von 20 cm ausreichend, im Hinblick auf die Zugänglichkeit wird jedoch eine Höhe von mindestens 50 cm empfohlen.
- Belüftung des Kriechkellers über regelmäßig in den Wänden angeordnete Lüftungsöffnungen, Brutto-Öffnungsfläche je Quadratmeter Grundfläche mindestens  $10 \text{ cm}^2$  bis maximal  $20 \text{ cm}^2$ ;
- kleintiersichere Abdeckung der Öffnungen mit Lüftungsgittern;
- das Bauteil muss luftdicht ausgebildet werden, auch im Bereich von Durchdringungen und Anschlüssen.

## **9 Weitere Holzbauteile bei denen die Bedingungen der Gebrauchsklasse GK 0 erfüllt sind**

### **9.1 Holzbauteile in Nassbereichen**

Holzbauteile in Nassbereichen sind gegen eine unzuträgliche Feuchtebeanspruchung dauerhaft zu schützen. Im Nassbereich von Räumen mit üblichem Wohnklima oder ähnlichen Räumen (z. B. Duschen in privaten Bädern) sind Oberflächen, Durchdringungen und Anschlüsse wasserdicht auszuführen. In Bereichen mit mäßigen Spritzwasserbeanspruchungen (z. B. Waschbecken, Spülen, WC-Becken und Fußböden) sind keine besonderen Schutzmaßnahmen der Holzbauteile erforderlich. In Nassräumen (Räumen mit Fußbodenentwässerung) sind die Regelungen nach DIN 18195-5 einzuhalten.

## 9.2 Auflagerung der Balkenköpfe von Holzbalkendecken in Außenwänden aus Mauerwerk oder Stahlbeton

Balkenköpfe von Holzbalkendecken in Außenwänden aus Mauerwerk oder Stahlbeton sind der Gebrauchsklasse GK 0 zuzuordnen, wenn durch bauliche Maßnahmen dafür gesorgt wird, dass im Bereich der Balkenköpfe keine unzuträgliche Erhöhung des Feuchtegehaltes durch Tauwasserbildung oder andere Einflussfaktoren auftreten kann, z. B. durch zusätzliche außen liegende Wärmedämmschicht.

## 10 Holzwerkstoffe

### 10.1 Anwendungsbereiche, bei denen die Bedingungen der Gebrauchsklasse GK 0 erfüllt sind

Holzwerkstoffe, die für den jeweiligen Feuchtebeständigkeitsbereich nach DIN EN 13986 geeignet sind, sind der Gebrauchsklasse GK 0 zuzuordnen, wenn

- sie nicht direkt bewittert werden und
- die in Tabelle 2 genannten Feuchten nicht überschritten werden.

**Tabelle 2 — Zuordnung zulässiger Holzwerkstofffeuchten in der Gebrauchsklasse GK 0 und von Nutzungsklassen nach DIN EN 1995-1-1 zu den Feuchtebeständigkeitsbereichen nach DIN EN 13986**

| Feuchtebeständigkeitsbereich<br>nach DIN EN 13986                                                                                                                                         | Zulässige Feuchte $u_{zul}$ der<br>Holzwerkstoffe in der GK 0<br>% | Nutzungsklasse nach<br>DIN EN 1995-1-1 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Trockenbereich                                                                                                                                                                            | 15                                                                 | 1                                      |
| Feuchtbereich                                                                                                                                                                             | 18 <sup>a</sup>                                                    | 2                                      |
| Außenbereich                                                                                                                                                                              | 21                                                                 | 3                                      |
| <sup>a</sup> Eine vorübergehende Auffeuchtung auf bis zu 20 % beim rechnerischen Nachweis nach DIN EN 15026 kann toleriert werden, sofern diese innerhalb von 3 Monaten rüctrocknen kann. |                                                                    |                                        |

### 10.2 Erforderliche Feuchtebeständigkeit von Holzwerkstoffen in verschiedenen Anwendungsfällen

Für die häufigsten Anwendungsfälle in der Praxis ist die erforderliche Feuchtebeständigkeit der Holzwerkstoffe in Tabelle 3 aufgeführt. Nicht genannte Fälle sind sinngemäß, erforderlichenfalls unter Beachtung der Tabelle 2, einzuordnen.

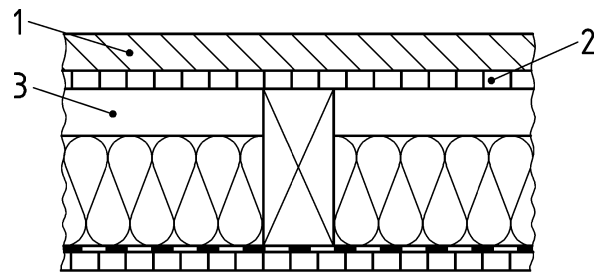
**DIN 68800-2:2012-02****Tabelle 3 — Erforderliche Feuchtebeständigkeit von Holzwerkstoffen  
in Abhängigkeit von dem Anwendungsbereich**

| <b>Zeile</b> | <b>Anwendungsbereich</b>                                                                                                                                                                | <b>Holzwerkstoffe für<br/>Anwendung im</b> |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1            | Raumseitige Beplankung und Bekleidung von Wänden, Decken und Dächern in Wohngebäuden sowie in Gebäuden mit vergleichbarer Nutzung <sup>a</sup>                                          |                                            |
| 1.1          | Allgemein                                                                                                                                                                               | Trockenbereich                             |
| 1.2          | Obere Beplankung sowie tragende Schalung von Decken unter nicht ausgebauten Dachgeschossen                                                                                              |                                            |
|              | a) belüftete Decken <sup>b</sup>                                                                                                                                                        | Trockenbereich                             |
|              | b) nicht belüftete Decken                                                                                                                                                               |                                            |
|              | — ohne Dämmschichtauflage                                                                                                                                                               | Feuchtbereich                              |
|              | — mit Dämmschichtauflage                                                                                                                                                                | Trockenbereich                             |
| 2            | Außenbeplankung von Außenwänden                                                                                                                                                         |                                            |
| 2.1          | Hohlraum zwischen Außenbeplankung und Vorhangschale (Wetterschutz) belüftet                                                                                                             | Feuchtbereich                              |
| 2.2          | Vorhangschale aus kleinformatischen Bekleidungselementen als Wetterschutz, Hohlraum nicht ausreichend belüftet, Wasser ableitende Abdeckung der Beplankung oder Bekleidung              | Feuchtbereich                              |
| 2.3          | Auf der Beplankung direkt aufliegendes Wärmedämm-Verbundsystem mit einem dauerhaft wirksamen Wetterschutz nach einem bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis                          | Trockenbereich                             |
| 2.4          | Mauerwerk-Vorsatzschale nach 5.2.1.2 h), Abdeckung der Beplankung mit Wasser ableitender Schicht                                                                                        | Feuchtbereich                              |
| 3            | Obere Beplankung von Dächern, tragende Dachschalung                                                                                                                                     |                                            |
| 3.1          | Beplankung oder Schalung steht mit der Raumluft in Verbindung                                                                                                                           |                                            |
| 3.1.1        | Mit aufliegender Wärmedämmschicht (z. B. in Wohngebäuden, beheizten Hallen)                                                                                                             | Trockenbereich                             |
| 3.1.2        | Ohne aufliegende Wärmedämmschicht <sup>c</sup>                                                                                                                                          | Feuchtbereich                              |
| 3.2          | Dachquerschnitt unterhalb der Beplankung oder Schalung belüftet <sup>b</sup> (siehe Bild 13 a)                                                                                          |                                            |
| 3.2.1        | Geneigtes Dach mit Dachdeckung                                                                                                                                                          | Feuchtbereich                              |
| 3.2.2        | Flachdach mit Dachabdichtung <sup>c</sup>                                                                                                                                               | Feuchtbereich                              |
| 3.3          | Dachquerschnitt unterhalb der Beplankung oder Schalung nicht belüftet (siehe Bild 13 b)                                                                                                 |                                            |
| 3.3.1        | Geneigtes Dach mit belüftetem Hohlraum oberhalb der Beplankung oder Schalung, Holzwerkstoff oberseitig mit Wasser abweisender Folie oder anderweitig ausreichend geschützt <sup>d</sup> | Feuchtbereich                              |
| 3.3.2        | Flachdach mit belüftetem Hohlraum oberhalb der Beplankung oder Schalung, Holzwerkstoff oberseitig mit Wasser abweisender Folie oder dergleichen abgedeckt <sup>c</sup>                  | Feuchtbereich                              |
| 3.3.3        | Keine Dampf sperrenden Schichten (z. B. Folien) unterhalb der Beplankung oder Schalung, Wärmeschutz überwiegend oberhalb der Beplankung oder Schalung                                   | Feuchtbereich                              |

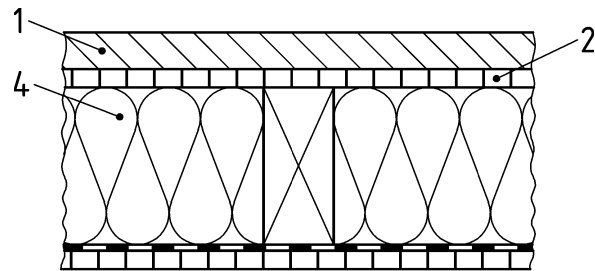
Tabelle 3 (fortgesetzt)

| Zeile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Anwendungsbereich                                                                                                                            | Holzwerkstoffe für Anwendung im |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 3.3.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Voll gedämmtes nicht belüftetes flach geneigtes Dach mit Abdichtung oder Metalleindeckung oberhalb der Beplankung oder Schalung <sup>e</sup> | Feuchtbereich                   |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Untere Bekleidung/Beplankung von Decken über:                                                                                                |                                 |
| 4.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | — unbeheizten, abgedichteten Kellerräumen (siehe Bild 11)                                                                                    | Feuchtbereich                   |
| 4.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | — belüfteten Kriechkellern (siehe Bild 12)                                                                                                   | Feuchtbereich <sup>f</sup>      |
| 4.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | — Außenklima (siehe Bild 8)                                                                                                                  | Feuchtbereich                   |
| <p><sup>a</sup> Dazu zählen auch nicht ausgebaute Dachräume von Wohngebäuden.</p> <p><sup>b</sup> Hohlräume in Decken und Dächern gelten im Sinne dieser Norm als ausreichend belüftet, wenn die Größe der Zu- und Abluftöffnungen mindestens je 2 % der zu belüfteten Fläche, bei Decken unter nicht ausgebauten Dachgeschossen mindestens jedoch 200 cm<sup>2</sup> je m Deckenbreite beträgt.</p> <p><sup>c</sup> Eine unzuträgliche Veränderung des Feuchtegehaltes durch Tauwasserbildung im Bereich der Holzwerkstoffe muss ausgeschlossen sein. Eine vorübergehende Auffeuchtung auf bis zu 20 % im Bereich der Holzwerkstoffe kann toleriert werden, sofern diese innerhalb von 3 Monaten rüctrocknen kann.</p> <p><sup>d</sup> Zusätzliche Wasser abweisende Schicht für Bekleidungen aus Unterdeckplatten nach DIN EN 14964 nicht notwendig.</p> <p><sup>e</sup> Bei aufliegenden Deckschichten (Begrünung oder Bekiesung) sind Dachschalungen aus Vollholz vorzuziehen.</p> <p><sup>f</sup> Für die unterseitige Kriechkellerbekleidung/-beplankung sollten zementgebundene Spanplatten verwendet werden.</p> |                                                                                                                                              |                                 |

**DIN 68800-2:2012-02**



**a) unterhalb der Abdeckung belüftet**



**b) unterhalb der Abdeckung nicht belüftet**

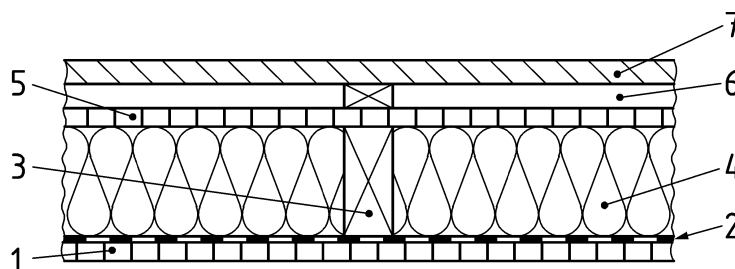
**Legende**

- 1 Dachdeckung oder Dachabdichtung, gegebenenfalls zusätzliche Wärmedämmschicht
- 2 Beplankung oder Schalung aus Holzwerkstoffen
- 3 belüfteter Hohlraum
- 4 nicht belüfteter Hohlraum

**Bild 13 — Dachquerschnitt mit oberer Abdeckung (Beplankung oder Schalung)**

## Anhang A (normativ)

### Beispiele für Konstruktionen, bei den die Bedingungen der Gebrauchsklasse GK 0 erfüllt sind



#### Legende

- 1 ein- oder mehrlagige raumseitige Bekleidung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht  $s_d \geq 2$  m in Verbindung mit Schicht 1
- 3 trockenes Holzprodukt
- 4 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist.
- 5 äußere Bekleidung oder Beplankung  $s_d \leq 0,3$  m oder Holzfaserdämmplatte nach DIN EN 13171
- 6 belüfteter oder hinterlüfteter Hohlraum mit einer Dicke  $\geq 2$  cm
- 7 dauerhaft wirksamer Wetterschutz, Bekleidung auf lotrechter Lattung (Lattung kann GK 0 zugeordnet werden)

ANMERKUNG 1 Hinsichtlich der Luftdichtheit siehe 5.2.4.

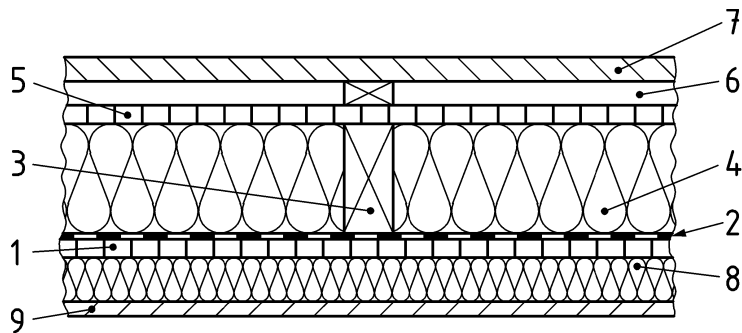
ANMERKUNG 2 Die Funktion der Schicht 2 kann durch die Schicht 1 erfüllt werden.

Bei beidseitig bekleideten oder beplankten, werkseitig hergestellten Elementen auch zulässige Kombinationen:

#### Legende

- 2 Dampfbremsschicht  $20 \text{ m} \leq s_d \leq 50 \text{ m}$  in Verbindung mit Schicht 1
- 5 äußere Bekleidung oder Beplankung  $s_d \leq 4 \text{ m}$

**Bild A.1 — Außenwand, belüftet oder hinterlüftet, ohne Installationsebene**

**DIN 68800-2:2012-02****Legende**

- 1 Bekleidung oder Beplankung, luftdicht ausgebildet
- 2 Dampfbremsschicht  $s_{d1} \geq 2$  m in Verbindung mit Schicht 1
- 3 trockenes Holzprodukt
- 4 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 5 äußere Bekleidung oder Beplankung  $s_{d1} \leq 0,3$  m oder Holzfaserdämmplatte nach DIN EN 13171
- 6 belüfteter oder hinterlüfteter Hohlraum mit einer Dicke  $\geq 2$  cm
- 7 dauerhaft wirksamer Wetterschutz, Bekleidung auf lotrechter Lattung (Lattung kann GK 0 zugeordnet werden)
- 8 Installationsebene mit oder ohne Dämmschicht
- 9 ein- oder mehrlagige raumseitige Bekleidung

ANMERKUNG 1 Hinsichtlich der Luftdichtheit siehe 5.2.4.

ANMERKUNG 2 Die Funktion der Schicht 2 kann durch die Schicht 1 erfüllt werden.

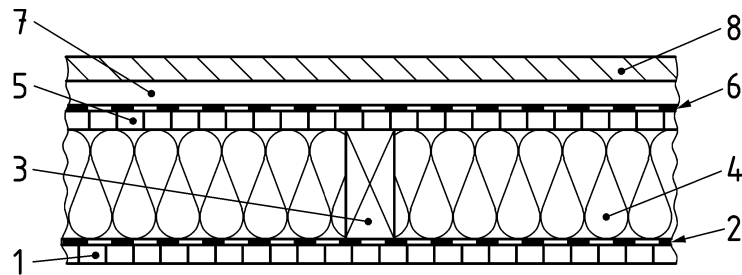
Bei beidseitig bekleideten oder beplankten, werkseitig hergestellten Elementen auch zulässige Kombinationen:

**Legende**

- 2 Dampfbremsschicht  $20 \text{ m} \leq s_{d1} \leq 50 \text{ m}$  in Verbindung mit Schicht 1
- 5 äußere Bekleidung oder Beplankung  $s_{d1} \leq 4 \text{ m}$

**Bild A.2 — Außenwand, belüftet oder hinterlüftet, mit Installationsebene**



**Legende**

- 1 ein- oder mehrlagige raumseitige Bekleidung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht  $s_d \geq 2$  m in Verbindung mit Schicht 1
- 3 trockenes Holzprodukt
- 4 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 5 äußere Bekleidung oder Beplankung  $s_d \leq 0,3$  m oder Holzfaserdämmplatte nach DIN EN 13171
- 6 wasserableitende Schicht mit  $s_d \leq 0,3$  m
- 7 nicht belüfteter Hohlraum
- 8 dauerhaft wirksamer Wetterschutz durch kleinformartige Fassadenbauteile (z. B. Brettschalung, Schindeln, Schiefer) auf Lattung (Lattung kann GK 0 zugeordnet werden)

ANMERKUNG 1 Hinsichtlich der Luftdichtheit siehe 5.2.4.

ANMERKUNG 2 Die Funktion der Schicht 2 kann durch die Schicht 1 erfüllt werden.

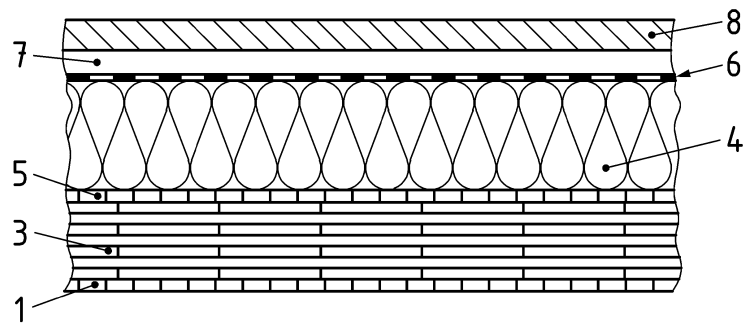
ANMERKUNG 3 Ausbildungen mit Installationsebene ebenfalls möglich wie in Bild A.2.

Bei beidseitig bekleideten oder beplankten, werkseitig hergestellten Elementen auch zulässige Kombinationen:

**Legende**

- 2 Dampfbremsschicht  $20 \text{ m} \leq s_d \leq 50 \text{ m}$  in Verbindung mit Schicht 1
- 5 äußere Bekleidung oder Beplankung  $s_d \leq 4 \text{ m}$

**Bild A.3 — Außenwand, nicht belüftet**

**DIN 68800-2:2012-02****Legende**

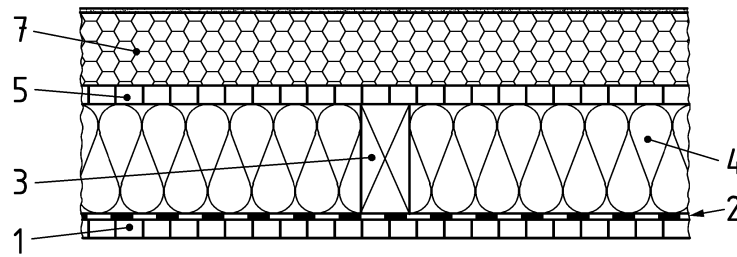
- 1 ein- oder mehrlagige raumseitige Bekleidung oder Beplankung, soweit erforderlich
- 3 trockenes Massivholzprodukt, z. B. Brettsperrholz
- 4 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Hartschaumplatten nach DIN EN 13163, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 5 äußere Beplankung soweit aus statischen Gründen erforderlich
- 6 wasserableitende Schicht mit  $s_d \leq 0,3 \text{ m}$
- 7 nicht belüfteter Hohlraum
- 8 dauerhaft wirksamer Wetterschutz durch kleinformartige Fassadenbauteile (z. B. Brettschalung, Schindeln, Schiefer) auf Lattung (Lattung kann GK 0 zugeordnet werden)

ANMERKUNG 1 Hinsichtlich der Luftdichtheit siehe 5.2.4.

ANMERKUNG 2 Der dauerhaft wirksame Wetterschutz kann auch, wie in Bild A.2 dargestellt, ausgeführt werden.

ANMERKUNG 3 Ausbildungen mit Installationsebene ebenfalls möglich wie in Bild A.2.

**Bild A.4 — Außenwand in Massivholzbauart, nicht belüftet**



### Legende

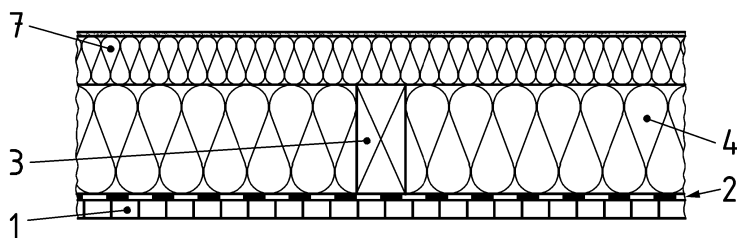
- 1 ein- oder mehrlagige raumseitige Bekleidung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht  $s_d \geq 20$  m in Verbindung mit Schicht 1
- 3 trockenes Holzprodukt
- 4 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 5 äußere Bekleidung oder Beplankung
- 7 Wärmedämm-Verbundsystem mit Hartschaumplatten Mineralfaserplatten oder Holzfaserdämmplatten, bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis erforderlich

ANMERKUNG 1 Hinsichtlich der Luftdichtheit siehe 5.2.4.

ANMERKUNG 2 Die Funktion der Schicht 2 kann durch die Schicht 1 erfüllt werden.

ANMERKUNG 3 Ausbildungen mit Installationsebene ebenfalls möglich wie in Bild A.2.

**Bild A.5 — Außenwand in Holztafelbauart, auf äußerer Beplankung Wärmedämm-Verbundsystem mit Hartschaumplatten, Mineralfaserplatten oder Holzfaserdämmplatten**

**DIN 68800-2:2012-02****Legende**

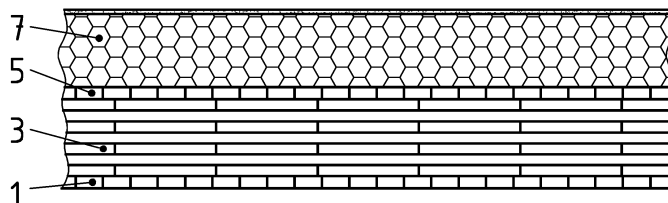
- 1 ein- oder mehrlagige raumseitige Bekleidung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht  $s_d \geq 2$  m in Verbindung mit Schicht 1
- 3 trockenes Holzprodukt
- 4 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 7 Wärmedämm-Verbundsystem mit Holzfaserdämmplatten, bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis erforderlich

ANMERKUNG 1 Hinsichtlich der Luftdichtheit siehe 5.2.4.

ANMERKUNG 2 Die Funktion der Schicht 2 kann durch die Schicht 1 erfüllt werden.

ANMERKUNG 3 Ausbildungen mit Installationsebene ebenfalls möglich wie in Bild A.2.

**Bild A.6 — Außenwand in Holztafelbauart, mit Wärmedämm-Verbundsystem mit Holzfaserdämmplatten, ohne äußere Beplankung**

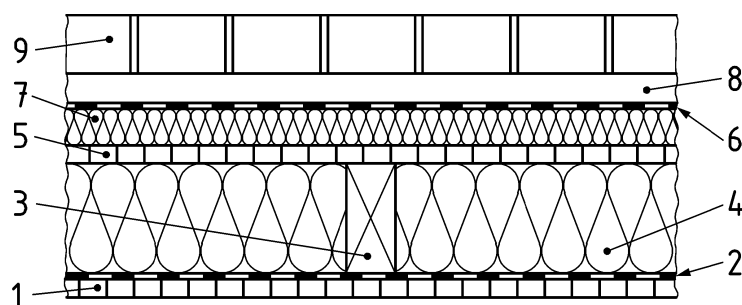
**Legende**

- 1 ein- oder mehrlagige raumseitige Bekleidung oder Beplankung
- 3 trockenes Massivholzprodukt, z. B. Brettsperrholz
- 5 äußere Beplankung soweit aus statischen Gründen erforderlich
- 7 Wärmedämm-Verbundsystem mit Hartschaumplatten Mineralfaserplatten oder Holzfaserdämmplatten, bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis erforderlich

ANMERKUNG 1 Hinsichtlich der Luftdichtheit siehe 5.2.4.

ANMERKUNG 2 Ausbildungen mit Installationsebene ebenfalls möglich wie in Bild A.2.

**Bild A.7 — Außenwand in Holzmassivbauart, Wärmedämm-Verbundsystem mit Hartschaumplatten, Mineralfaserplatten oder Holzfaserdämmplatten auf dem Massivholzprodukt**



### Legende

- 1 ein- oder mehrlagige raumseitige Bekleidung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht  $s_d \geq 20$  m in Verbindung mit Schicht 1
- 3 trockenes Holzprodukt
- 4 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 5 äußere Bekleidung oder Beplankung soweit erforderlich
- 6 Wasserableitende Schicht  $s_d = 0,3$  m bis  $1,0$  m, bei mineralischem Faserdämmstoff  $s_d \leq 0,3$  m
- 7 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162 mit einer Mindestdicke von 40 mm, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 mit einer Mindestdicke von 18 mm oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 8 Luftschicht (Dicke  $\geq 40$  mm), Lüftungsöffnungen nach DIN 1053-1:1996-11
- 9 Mauerwerk-Vorsatzschale

ANMERKUNG 1 Hinsichtlich der Luftdichtheit siehe 5.2.4.

ANMERKUNG 2 Die Funktion der Schicht 2 kann durch die Schicht 1 erfüllt werden.

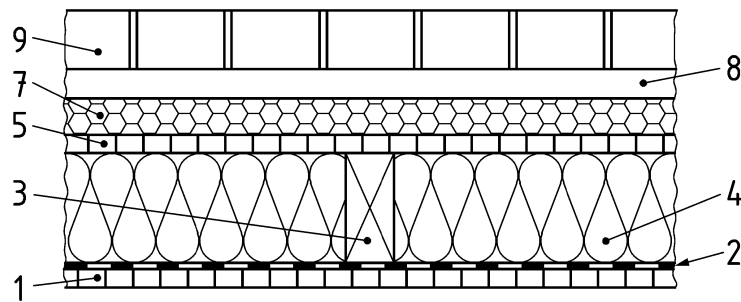
ANMERKUNG 3 Ausbildungen mit Installationsebene ebenfalls möglich wie in Bild A.2.

Bei beidseitig bekleideten oder beplankten, werkseitig hergestellten Elementen auch zulässige Kombinationen:

### Legende

- 2 Dampfbremsschicht  $20 \text{ m} \leq s_d \leq 50 \text{ m}$  in Verbindung mit Schicht 1
- 5 äußere Bekleidung oder Beplankung  $s_d \leq 4 \text{ m}$

**Bild A.8 — Außenwand in Holztafelbauart, dauerhaft wirksamer Wetterschutz:  
Mauerwerk-Vorsatzschale nach DIN 1053-1:1996-11, Außenbeplankung mit mineralischem  
Faserdämmstoff oder Holzfaserdämmstoff und Wasser ableitender Schicht**

**DIN 68800-2:2012-02****Legende**

- 1 ein- oder mehrlagige raumseitige Bekleidung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht  $s_d \geq 20$  m in Verbindung mit Schicht 1
- 3 trockenes Holzprodukt
- 4 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 5 äußere Bekleidung oder Beplankung
- 7 Hartschaumplatte nach DIN EN 13163 mit einer Mindestdicke von 30 mm
- 8 Luftschicht (Dicke  $\geq 40$  mm), Lüftungsöffnungen nach DIN 1053-1:1996-11
- 9 Mauerwerk-Vorsatzschale

ANMERKUNG 1 Hinsichtlich der Luftdichtheit siehe 5.2.4.

ANMERKUNG 2 Die Funktion der Schicht 2 kann durch die Schicht 1 erfüllt werden.

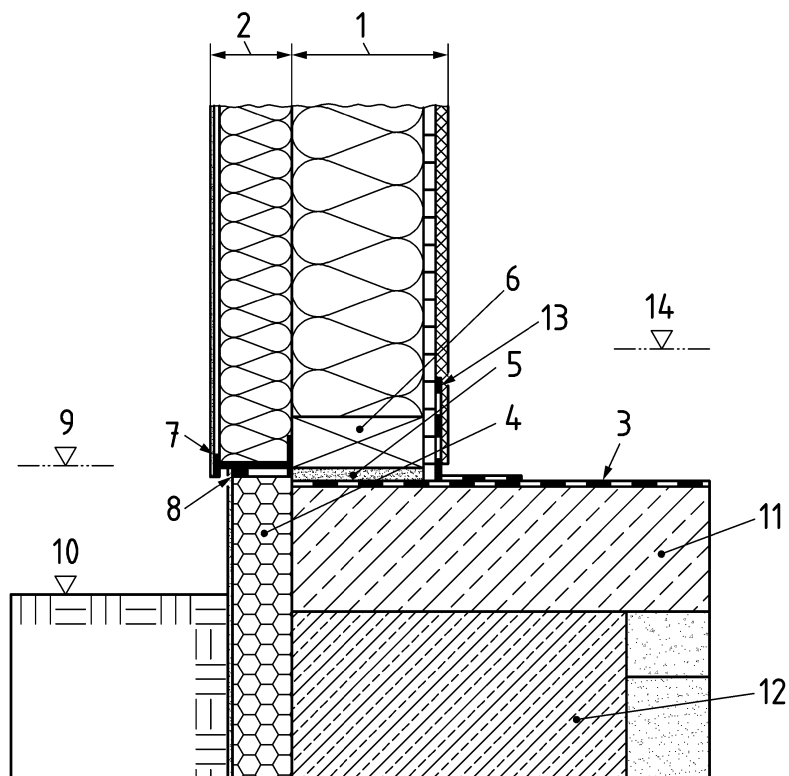
ANMERKUNG 3 Ausbildungen mit Installationsebene ebenfalls möglich wie in Bild A.2.

Bei beidseitig bekleideten oder beplankten, werkseitig hergestellten Elementen auch zulässige Kombinationen:

**Legende**

- 2 Dampfbremsschicht  $20 \text{ m} \leq s_d \leq 50 \text{ m}$  in Verbindung mit Schicht 1
- 5 äußere Bekleidung oder Beplankung  $s_d \leq 4 \text{ m}$

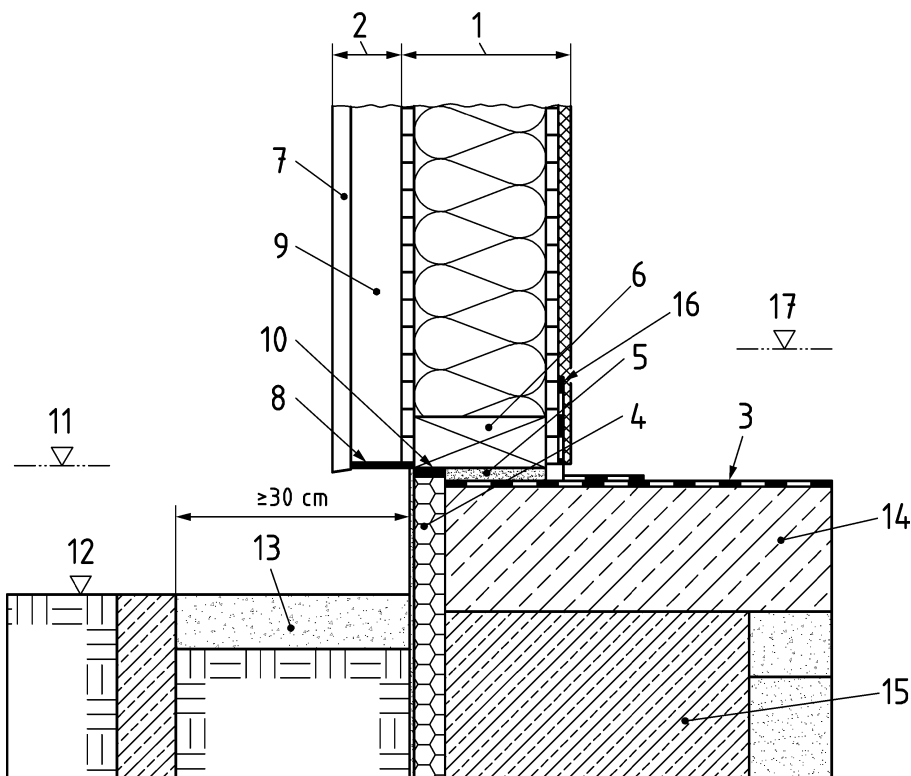
**Bild A.9 — Außenwand in Holztafelbauart, dauerhaft wirksamer Wetterschutz: Mauerwerk-Vorsatzschale nach DIN 1053-1:1996-11, Außenbeplankung der Wand mit Hartschaumplatten**



### Legende

- 1 Wandkonstruktion variabel (Holztafelbau, Holzskelettbau, Massivholzbau etc.) äußere Beplankung je nach verwendetem Wärmedämm-Verbundsystem optional
- 2 Wärmedämm-Verbundsystem mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis
- 3 Abdichtung nach DIN 18195-4
- 4 Perimeterdämmung mit Sockelputz
- 5 Untermörtelung
- 6 Holzschwelle (Gebrauchsklasse GK 0)
- 7 Sockelschiene
- 8 Fugenabdichtung, z. B. Fugendichtband
- 9 Unterkante Schwelle im Endzustand min. 15 cm über GOK
- 10 Gelände Oberkante (GOK)
- 11 Bodenplatte
- 12 Fundament
- 13 luftdichter Anschluss Wand-Betonbauteil (Bodenplatte/Keller)
- 14 Oberkante fertiger Fußboden (OFF)

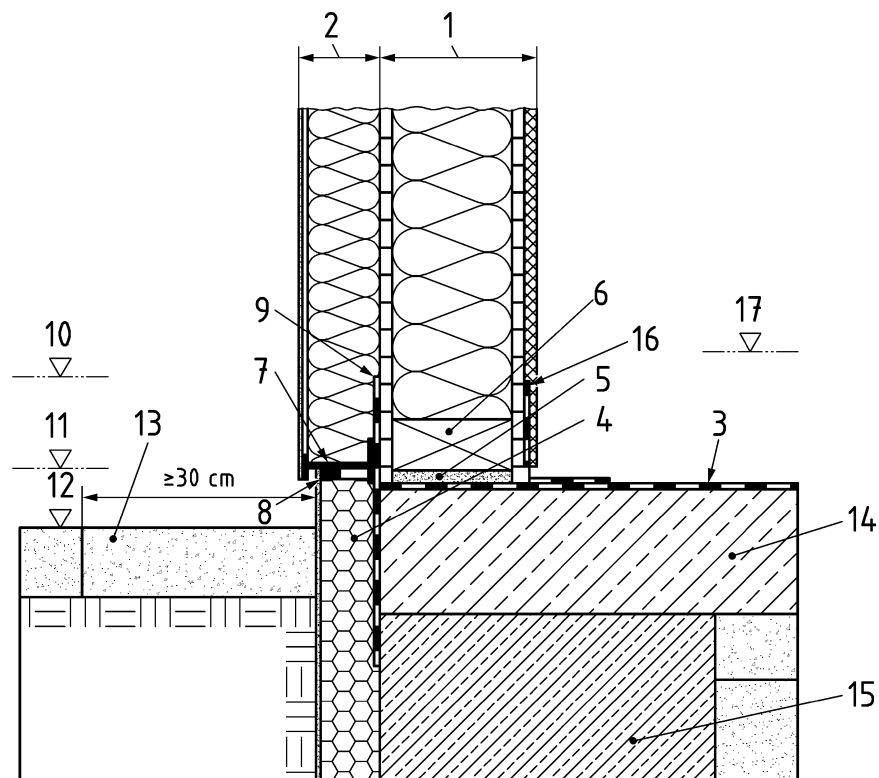
**Bild A.10 — Außenwand-Fußpunkt mit Schwelle außerhalb Spritzwasserbereich mit Wärmedämmverbundsystem**

**DIN 68800-2:2012-02****Legende**

- 1 Wandkonstruktion variabel (Holztafelbau, Holzskelettbau, Massivholzbau etc.)
- 2 vorgehängte belüftete oder hinterlüftete Fassade
- 3 Abdichtung nach DIN 18195-4
- 4 Perimeterdämmung mit Sockelputz
- 5 Untermörtelung
- 6 Holzschwelle (Gebrauchsklasse GK 0)
- 7 Fassade
- 8 Kleintierschutz
- 9 Luftraum
- 10 Fugenabdichtung, z. B. Fugendichtband
- 11 Unterkante Schwelle im Endzustand min. 15 cm über GOK
- 12 Gelände-Oberkante (GOK)
- 13 Kiesbett
- 14 Bodenplatte
- 15 Fundament
- 16 luftdichter Anschluss Wand-Betonbauteil (Bodenplatte/Keller)
- 17 Oberkante fertiger Fußboden (OFF)

**Bild A.11 — Außenwand-Fußpunkt mit Schwelle außerhalb Spritzwasserbereich mit vorgehängter belüfteter oder hinterlüfteter Fassade**

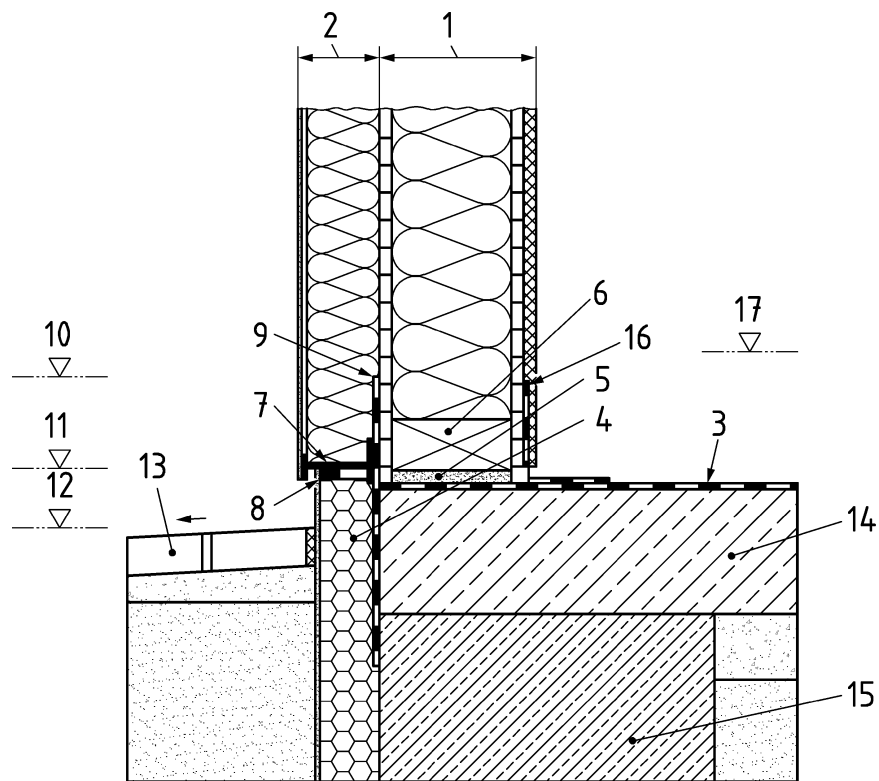




### Legende

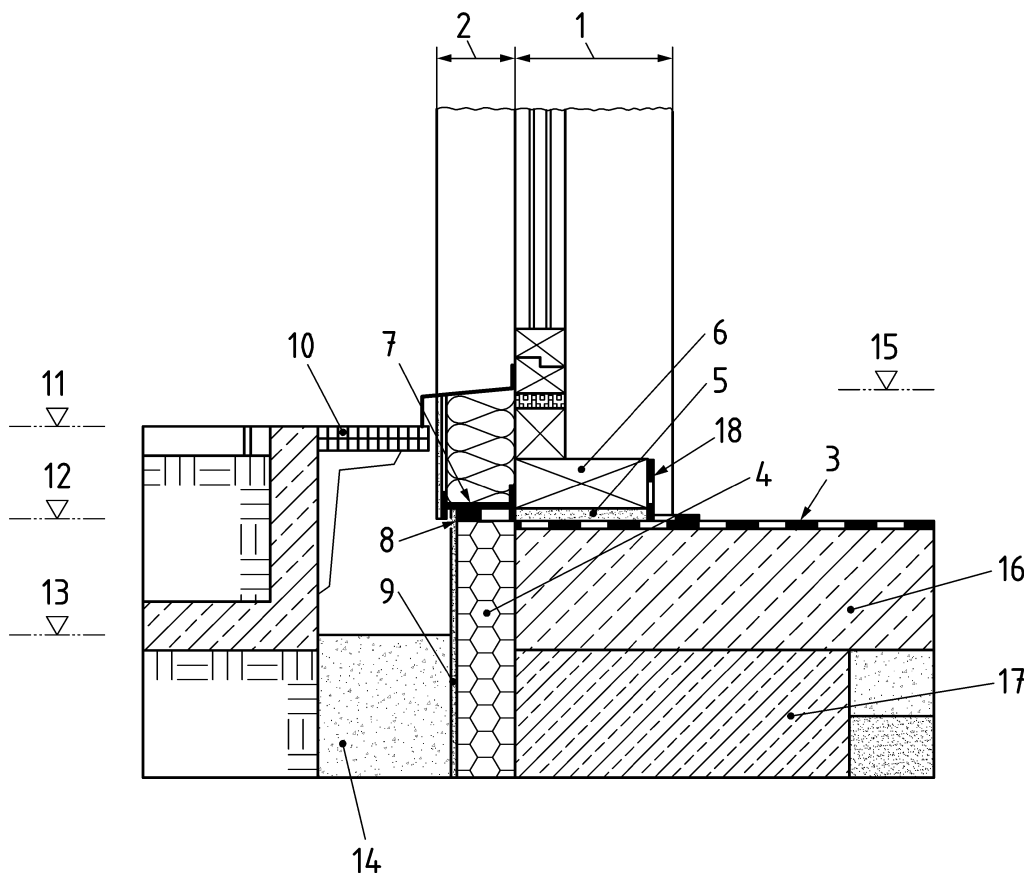
- 1 Wandkonstruktion variabel (Holztafelbau, Holzskelettbau, Massivholzbau etc.)
- 2 Wärmedämm-Verbundsystem mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis
- 3 Abdichtung nach DIN 18195-4
- 4 Perimeterdämmung mit Sockelputz
- 5 Untermörtelung
- 6 Holzschwelle (Gebrauchsklasse GK 0)
- 7 Sockelschiene
- 8 Fugenabdichtung, z. B. Fugendichtband
- 9 Abdichtung nach DIN 18195-4
- 10 Oberkante Abdichtung im Endzustand min. 15 cm über GOK
- 11 Unterkante Schwelle im Endzustand min. 5 cm über GOK
- 12 Gelände-Oberkante (GOK)
- 13 Kiesbett
- 14 Bodenplatte
- 15 Fundament
- 16 luftdichter Anschluss Wand-Betonbauteil (Bodenplatte/Keller)
- 17 Oberkante fertiger Fußboden (OFF)

**Bild A.12 — Außenwand-Fußpunkt mit Schwelle im Spritzwasserbereich mit Kiesbett an der Außenwand**

**DIN 68800-2:2012-02****Legende**

- 1 Wandkonstruktion variabel (Holztafelbau, Holzskelettbau, Massivholzbau etc.)
- 2 Wärmedämm-Verbundsystem mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis
- 3 Abdichtung nach DIN 18195-4
- 4 Perimeterdämmung mit Sockelputz
- 5 Untermörtelung
- 6 Holzschwelle (Gebrauchsklasse GK 0)
- 7 Sockelschiene
- 8 Fugenabdichtung z. B. Fugendichtband
- 9 Abdichtung nach DIN 18195-4
- 10 Oberkante Abdichtung im Endzustand min. 15 cm über GOK
- 11 Unterkante Schwelle im Endzustand min. 5 cm über GOK
- 12 Gelände-Oberkante (GOK)
- 13 Gehbelag (Terrasse oder Balkon) (= Wasser führende Schicht) min. 2 % Gefälle
- 14 Bodenplatte
- 15 Fundament
- 16 Dampfbremsschicht 10 cm höher als äußere Abdichtung nach DIN 18195-4 ( $s_d$ -Wert innen viermal höher als außen)
- 17 Oberkante fertiger Fußboden (OFF)

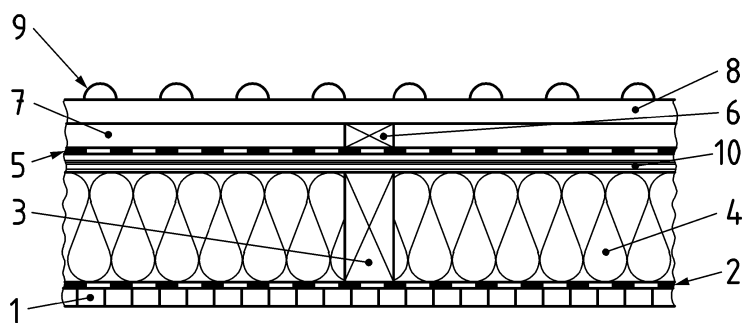
**Bild A.13 — Außenwand-Fußpunkt mit Schwelle im Spritzwasserbereich  
mit festem Belag und Gefälle an der Außenwand**



### Legende

- 1 Wandkonstruktion (Holztafelbau, Holzskelettbau, Massivholzelement, etc.) mit Tür (nur schematisch dargestellt)
- 2 Wärmedämm-Verbundsystem mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis
- 3 Abdichtung nach DIN 18195-4
- 4 Perimeterdämmung mit Sockelputz
- 5 Untermörtelung
- 6 Holzschwelle (Gebrauchsklasse GK 0)
- 7 Sockelschiene
- 8 Fugenabdichtung, z. B. Fugendichtband
- 9 Dränplatte
- 10 Gitterrost
- 11 Gelände-Oberkante (GOK)
- 12 Unterkante Schwelle im Endzustand min. 15 cm über Oberkante Kiesbett
- 13 Oberkante Kiesbett
- 14 Kiesbett
- 15 Oberkante fertiger Fußboden (OFF)
- 16 Bodenplatte
- 17 Fundament

**Bild A.14 — Außenwand-Fußpunkt ebenerdiger Terrassenaustritt**

**DIN 68800-2:2012-02****Legende**

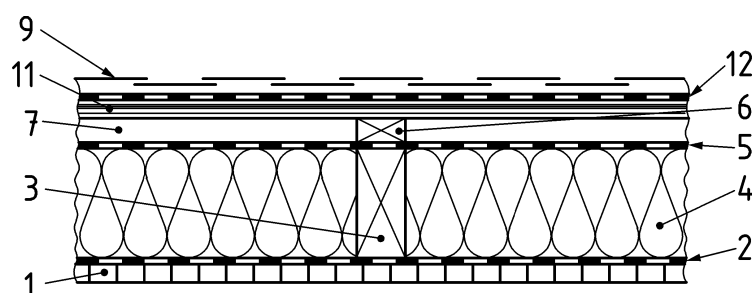
- 1 ein- oder mehrlagige raumseitige Bekleidung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht  $s_d \geq 2$  m in Verbindung mit Schicht 1
- 3 trockenes Holzprodukt
- 4 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 5 Unterdeckung bestehend aus:
  - obere Abdeckung mit diffusionsäquivalenter Luftschichtdicke  $s_d \leq 0,3$  m; oder
  - trockene Brettschalung max. Breite 160 mm abgedeckt mit Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,3$  m; oder
  - Holzfaserdämmplatte nach DIN EN 13171 beliebiger Dicke für das Anwendungsgebiet DADdm nach DIN 4108-10 ausgeführt als Unterdeckplatte Typ IL nach DIN EN 14964.
- 6 Konterlattung (Gebrauchsklasse GK 0)
- 7 belüfteter Hohlraum
- 8 Traglattung (Gebrauchsklasse GK 0)
- 9 Dachdeckung (z. B. Dachsteine, Dachziegel, Wellplatten)
- 10 Bretterschalung, Brettbreite  $\leq 160$  mm

ANMERKUNG 1 Hinsichtlich der Luftdichtheit siehe 6.4.

ANMERKUNG 2 Die Funktion der Schicht 2 kann durch die Schicht 1 erfüllt werden.

ANMERKUNG 3 Ausbildungen mit Installationsebene ebenfalls möglich wie in Bild A.2.

**Bild A.15 — Geneigtes Dach**



### Legende

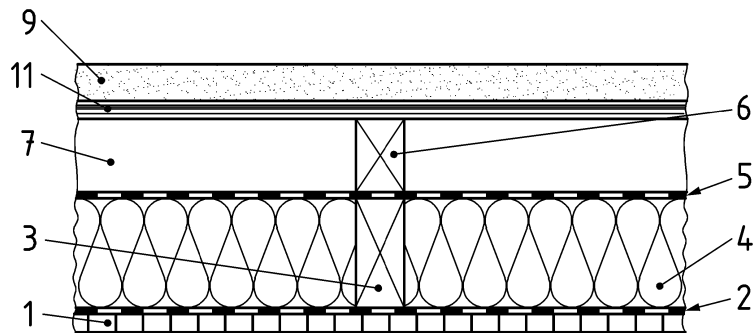
- 1 ein- oder mehrlagige raumseitige Bekleidung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht,  $s_d \geq 2$  m in Verbindung mit Schicht 1
- 3 trockenes Holzprodukt
- 4 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 5 Unterdeckung bestehend aus:
  - obere Abdeckung mit diffusionsäquivalenter Luftschichtdicke  $s_d \leq 0,3$  m; oder
  - trockene Brettschalung max. Breite 160 mm abgedeckt mit Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,3$  m; oder
  - Holzfaserdämmplatte nach DIN EN 13171 beliebiger Dicke für das Anwendungsgebiet DADdm nach DIN 4108-10 ausgeführt als Unterdeckplatte Typ IL nach DIN EN 14964.
- 6 Konterlattung (Gebrauchsklasse GK 0)
- 7 belüfteter Hohlraum max. 15 m Länge  
bei Metalleindeckungen  
Dachneigungen  $\alpha \leq 15^\circ$  :  $\geq 80$  mm Höhe,  
Dachneigungen  $\alpha > 15^\circ$  :  $\geq 40$  mm Höhe  
bei Schiefereindeckungen  $\geq 30$  mm Höhe  
Be- und Entlüftungsöffnungen  $\geq 40$  % des Belüftungsquerschnittes
- 9 Dacheindeckung aus Metall oder Schiefer
- 11 Schalung aus trockenem Holz oder aus für die Anwendung im Feuchtbereich geeigneten Holzwerkstoffen (Gebrauchsklasse GK 0)
- 12 Zwischenlage (falls für die Deckung erforderlich)

ANMERKUNG 1 Hinsichtlich der Luftdichtheit siehe 5.2.4.

ANMERKUNG 2 Die Funktion der Schicht 2 kann durch die Schicht 1 erfüllt werden.

ANMERKUNG 3 Ausbildungen mit Installationsebene ebenfalls möglich wie in Bild A.2.

**Bild A.16 — Geneigtes Dach, Schalung mit Dacheindeckung aus Metall oder Schiefer**

**DIN 68800-2:2012-02****Legende**

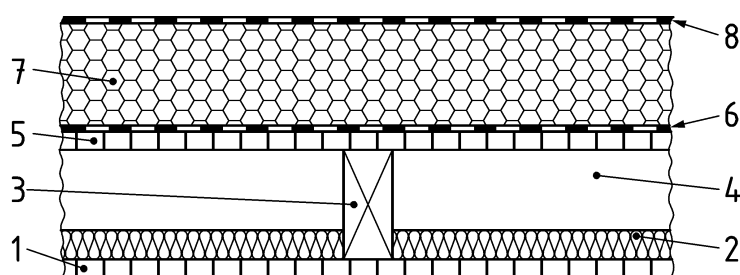
- 1 ein- oder mehrlagige raumseitige Bekleidung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht,  $s_d \geq 2$  m in Verbindung mit Schicht 1
- 3 trockenes Holzprodukt
- 4 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 5 Unterdeckung bestehend aus:
  - obere Abdeckung mit diffusionsäquivalenter Luftschichtdicke  $s_d \leq 0,3$  m; oder
  - trockene Brettschalung max. Breite 160 mm abgedeckt mit Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,3$  m; oder
  - Holzfaserdämmplatte nach DIN EN 13171 beliebiger Dicke für das Anwendungsgebiet DADdm nach DIN 4108-10 ausgeführt als Unterdeckplatte Typ IL nach DIN EN 14964.
- 6 Konterlattung (GK 0)
- 7 belüfteter Hohlraum: max. 15 m Länge  
bei Dachneigungen  $\alpha \geq 3^\circ$  und  $\leq 5^\circ$ : min. 150 mm Höhe  
bei Dachneigungen  $\alpha > 5^\circ$ : min. 80 mm Höhe  
Be- und Entlüftungsöffnungen  $\geq 40$  % des Belüftungsquerschnittes
- 9 Gründach mit Abdichtung
- 11 Schalung aus trockenem Holz oder aus für die Anwendung im Feuchtbereich geeigneten Holzwerkstoffen (Gebrauchsklasse GK 0)

ANMERKUNG 1 Hinsichtlich der Luftdichtheit siehe 5.2.4.

ANMERKUNG 2 Die Funktion der Schicht 2 kann durch die Schicht 1 erfüllt werden.

ANMERKUNG 3 Ausbildungen mit Installationsebene ebenfalls möglich wie in Bild A.2.

**Bild A.17 — Flach geneigtes und geneigtes Dach, Schalung mit Gründach**



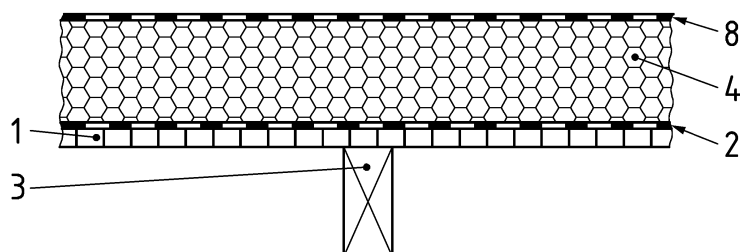
### Legende

- 1 ein- oder mehrlagige raumseitige Bekleidung oder Beplankung
- 2 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist, maximal 20 % des Wärmedurchlasswiderstandes der gesamten Wärmedämmung.
- 3 trockenes Holzprodukt
- 4 Hohlraum
- 5 Schalung aus technisch getrocknetem Holz oder Holzwerkstoffen
- 6 Dampfbremsschicht nach DIN 4108-3
- 7 Dämmstoff, dessen Verwendung nach DIN 4108-10 für diesen Anwendungsfall zulässig ist
- 8 Dachabdichtung ggf. mit Kiesschüttung oder Begrünung

ANMERKUNG 1 Hinsichtlich der Luftdichtheit siehe 5.2.4.

ANMERKUNG 2 Ausbildungen mit Installationsebene ebenfalls möglich wie in Bild A.2.

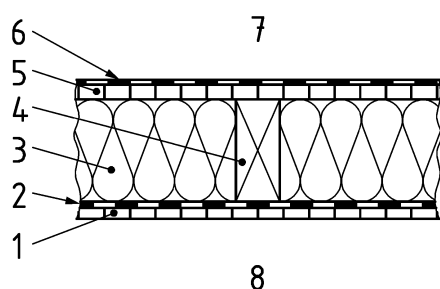
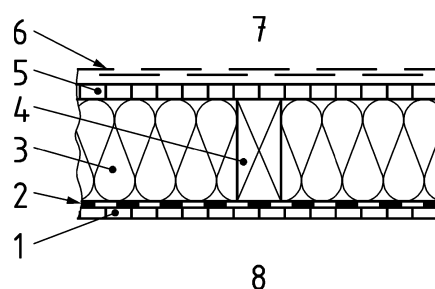
**Bild A.18 — Flachdach mit raumseitiger Bekleidung**



### Legende

- 1 ein- oder mehrlagige raumseitige Bekleidung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht nach DIN 4108-3
- 3 technisch getrocknetes Holzprodukt
- 4 Dämmstoff, dessen Verwendung nach DIN 4108-10 für diesen Anwendungsfall zulässig ist
- 8 Dachabdichtung ggf. mit Kiesschüttung oder Begrünung

**Bild A.19 — Flachdach ohne raumseitige Bekleidung**

**DIN 68800-2:2012-02****a) mit Dachabdichtung****b) mit Metalleindeckung und strukturierter Trennlage****Legende**

- 1 raumseitige Bekleidung ohne oder mit Lattung oder Beplankung  $s_d \leq 0,5 \text{ m}$
- 2 feuchtevariable diffusionshemmende Schicht ( $s_d \geq 3 \text{ m}$  bei  $\leq 45 \%$  relative Luftfeuchte und  $1,5 \text{ m} \leq s_d \leq 2,5 \text{ m}$  bei  $70 \%$  relative Luftfeuchte)
- 3 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 4 technisch getrocknetes Holzprodukt ( $u \leq 15 \%$ )
- 5 oberseitige Schalung aus trockenem Holz oder Holzwerkstoffen
- 6 a) dunkle Dachabdichtung (schwarz bzw. Strahlungsabsorption  $\geq 80 \%$ )  
b) Metalleindeckung auf strukturierter Trennlage
- 7 Außenseite
- 8 Innenseite

Die Dachneigung  $\alpha$  muss mindestens  $2^\circ$  bzw.  $3 \%$  betragen. Die Dachelemente müssen werksseitig vorgefertigt werden. Installationen sind raumseitig der Luftdichtung zu führen.

Feuchtebedingte Längenänderungen der oberseitigen Beplankung sind durch ausreichende Fugenbreiten oder durch Beschränkung der Plattenmaße zu minimieren.

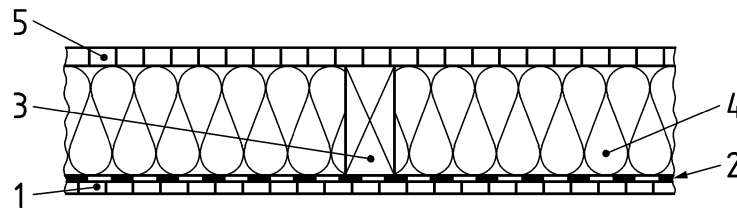
Die Verschattungsfreiheit muss baurechtlich auf Dauer sichergestellt sein.

ANMERKUNG 1 Hinsichtlich der Luftdichtheit siehe 5.2.4.

ANMERKUNG 2 Ausbildungen mit Installationsebene ebenfalls möglich wie in Bild A.2.

**Bild A.20 — Voll gedämmtes, nicht belüftetes Flachdach auf Schalung oder Beplankung, dauerhaft ohne Verschattung**



**Legende**

- 1 unterseitige Bekleidung ohne oder mit Lattung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht,  $s_d \geq 2$  m in Verbindung mit Schicht 1
- 3 trockenes Holzprodukt
- 4 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist
- 5 obere Schalung oder Beplankung mit einem  $s_d$ -Wert  $\leq 2$  m, z. B. Vollholzdielel oder Spanplatten

ANMERKUNG 1 Hinsichtlich der Luftdichtheit siehe 5.2.4.

ANMERKUNG 2 Die Funktion der Schicht 2 kann durch die Schicht 1 erfüllt werden.

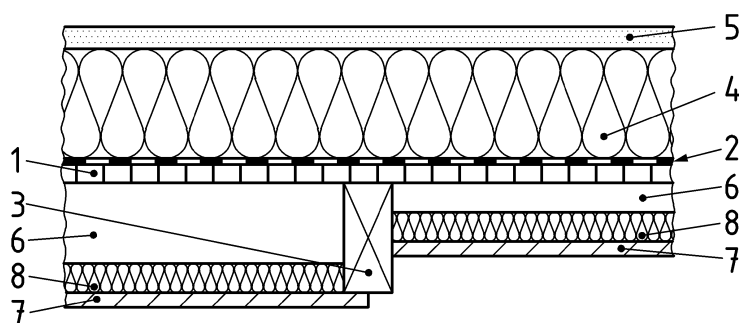
ANMERKUNG 3 Ausbildung mit Installationsebene ebenfalls möglich wie in Bild A.2.

Bei beidseitig bekleideten oder beplankten, werkseitig hergestellten Elementen auch zulässige Kombinationen:

**Legende**

- 2 Dampfbremsschicht  $20 \text{ m} \leq s_d \leq 50 \text{ m}$  in Verbindung mit Schicht 1
- 5 obere Schalung oder Beplankung mit einem  $s_d$ -Wert  $\leq 4 \text{ m}$

**Bild A.21 — Decke unter nicht ausgebauten Dachräumen, im Gefach nicht belüftet**

**DIN 68800-2:2012-02****Legende**

- 1 Unterseitige Schalung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht,  $s_d \geq 2$  m in Verbindung mit Schicht 1
- 3 technisch getrocknetes Holzprodukt
- 4 Wärmedämmstoffe nach DIN EN 13162 bis DIN EN 13171 oder mit einem bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis
- 5 Fußboden mit einem  $s_d$ -Wert  $\leq 2$  m
- 6 Hohlraum
- 7 Bekleidung ohne oder mit Lattung
- 8 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162, Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist, auf max. 20 % des Wärmedurchlasswiderstandes der gesamten Wärmedämmung begrenzt

ANMERKUNG 1 Hinsichtlich der Luftdichtheit siehe 5.2.4.

ANMERKUNG 2 Die Funktion der Schicht 2 kann durch die Schicht 1 erfüllt werden.

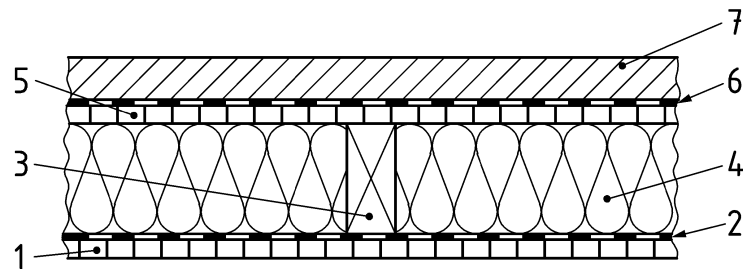
ANMERKUNG 3 Ausbildung mit Installationsebene ebenfalls möglich wie in Bild A.2.

Bei beidseitig bekleideten oder beplankten, werkseitig hergestellten Elementen auch zulässige Kombinationen:

**Legende**

- 2 Dampfbremsschicht  $20 \text{ m} \leq s_d \leq 50 \text{ m}$  in Verbindung mit Schicht 1
- 5 Fußboden mit einem  $s_d$ -Wert  $\leq 4 \text{ m}$

**Bild A.22 — Decke unter nicht ausgebauten Dachräumen mit Aufdämmung**

**Legende**

- 1 Bekleidung ohne oder mit Lattung oder Beplankung
- 2 Dampfbremsschicht  $50 \text{ m} \leq s_{d1} \leq 100 \text{ m}$
- 3 technisch getrocknetes Holzprodukt ( $u \leq 15 \%$ )
- 4 mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13162
- 5 Beplankung (Dachneigung  $\geq 0^\circ$ )
- 6 Abdichtung
- 7 Balkonbelag

**Bild A.23 — Kleinflächige (max.  $10 \text{ m}^2$ ) Balkone/Terrassen über Wohnraum in Holztafelbauart aus werkseitig vorgefertigten Elementen (siehe 5.2.4 und 6.1)**

## **Literaturhinweise**

- [1] DIN 68800-4, *Holzschutz — Teil 4: Bekämpfungs- und Sanierungsmaßnahmen gegen Holz zerstörende Pilze und Insekten*
- [2] DIN EN 335-1, *Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten — Definition der Gebrauchsklassen — Teil 1: Allgemeines*
- [3] DIN EN 13830, *Vorhangfassaden — Produktnorm*
- [4] DIN EN 13183-2, *Feuchtegehalt eines Stückes Schnittholz — Teil 2: Schätzung durch elektrisches Widerstands-Messverfahren*