

DIN EN 1996-3

ICS 91.010.30; 91.080.30

Ersatzvermerk
siehe unten**Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten –
Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte
Mauerwerksbauten;
Deutsche Fassung EN 1996-3:2006 + AC:2009**

Eurocode 6: Design of masonry structures –
Part 3: Simplified calculation methods for unreinforced masonry structures;
German version EN 1996-3:2006 + AC:2009

Eurocode 6: Calcul des ouvrages en maçonnerie –
Partie 3: Méthodes de calcul simplifiées pour les ouvrages en maçonnerie non armée;
Version allemande EN 1996-3:2006 + AC:2009

Ersatzvermerk

Ersatz für DIN EN 1996-3:2006-04 und DIN EN 1996-3 Berichtigung 1:2010-01;
teilweiser Ersatz für DIN 1053-1:1996-11 und DIN 1053-100:2007-09

Gesamtumfang 41 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

DIN EN 1996-3:2010-12**Nationales Vorwort**

Diese Europäische Norm (EN 1996-3:2006 + AC:2009) 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.

Die Norm ist Bestandteil einer Reihe von Einwirkungs-, Bemessungs- und Ausführungsnormen, 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, indem Übergangsfristen für die verbindliche Umsetzung der Eurocodes in den Mitgliedstaaten vorgesehen sind. Die Übergangsfristen sind im Vorwort der EN angegeben.

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

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.

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.

Der Beginn und das Ende des hinzugefügten oder geänderten Textes wird im Text durch die Textmarkierungen **AC** <AC> angezeigt.

Änderungen

Gegenüber DIN V ENV 1996-3:2000-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Inhalt wurde vollständig überarbeitet und dem Stand der Technik angepasst;
- b) die vereinfachten Regeln wurden gestrichen und der Titel deshalb entsprechend korrigiert;
- c) der Vornormcharakter wurde aufgehoben.

Gegenüber DIN EN 1996-3:2006-04, DIN EN 1996-3 Berichtigung 1:2010-01, DIN 1053-1:1996-11 und DIN 1053-100:2007-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) auf europäisches Bemessungskonzept umgestellt;
- b) Ersatzvermerke korrigiert;
- c) Vorgänger-Norm mit der Berichtigung 1 konsolidiert;
- d) redaktionelle Änderungen durchgeführt.

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 1053-100: 2004-08, 2006-08, 2007-09
 DIN 4156: 1943-05
 DIN V ENV 1996-3: 2000-10
 DIN EN 1996-3: 2006-04
 DIN EN 1996-3 Berichtigung 1: 2010-01

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 1996-3
Januar 2006
+AC
Oktober 2009

ICS 91.010.30; 91.080.30

Ersatz für ENV 1996-3:1999

Deutsche Fassung

**Eurocode 6:
Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten —
Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte
Mauerwerksbauten**

Eurocode 6:
Design of masonry structures —
Part 3: Simplified calculation methods for unreinforced
masonry structures

Eurocode 6:
Calcul des ouvrages en maçonnerie —
Partie 3: Méthodes de calcul simplifiées pour les ouvrages
en maçonnerie non armée

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. November 2005 angenommen.

Die Berichtigung tritt am 7. Oktober 2009 in Kraft und wurde in EN 1996-3:2006 eingearbeitet.

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 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

**DIN EN 1996-3:2010-12
EN 1996-3:2006 + AC:2009 (D)**

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Hintergrund des Eurocode-Programms	4
Status und Gültigkeitsbereich der Eurocodes	5
Nationale Fassungen der Eurocodes	6
Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (ENs und ETAs)	6
Nationaler Anhang zu EN 1996-3	7
1 Allgemeines	8
1.1 Anwendungsbereich von Teil 3 des Eurocodes 6.....	8
1.2 Normative Verweisungen.....	8
1.3 Annahmen	8
1.4 Unterscheidung zwischen verbindlichen Regeln und Anwendungsregeln.....	8
1.5 Begriffe	8
1.5.1 Allgemeines.....	8
1.5.2 Mauerwerk	9
1.6 Formelzeichen.....	9
2 Grundlagen für die Bemessung und Konstruktion	10
2.1 Allgemeines.....	10
2.2 Grundlegende Größen.....	10
2.3 Nachweis mit der Teilsicherheitsmethode.....	10
3 Baustoffe	11
3.1 Allgemeines.....	11
3.2 Charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk	11
3.3 Charakteristische Biegefestigkeit von Mauerwerk.....	11
3.4 Charakteristische Haftscherfestigkeit von Mauerwerk.....	11
4 Bemessung und Konstruktion von unbewehrten Mauerwerkswänden mit vereinfachten Berechnungsmethoden	11
4.1 Allgemeines.....	11
4.2 Vereinfachte Berechnungsmethode für vertikal und durch Wind beanspruchte Wände	11
4.2.1 Anwendungsbedingungen.....	11
4.2.2 Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstands einer Wand	14
4.3 Vereinfachte Berechnungsmethode für Wände unter Einzellasten	18
4.4 Vereinfachte Berechnungsmethode für Wandscheiben.....	19
4.4.1 Nachweis der Schubtragfähigkeit von Wänden	19
4.4.2 Bemessungswert der Schubtragfähigkeit.....	19
4.5 Vereinfachte Berechnungsmethode für Kellerwände, die durch horizontalen Erddruck beansprucht werden.....	20
4.6 Vereinfachte Berechnungsmethode für begrenzt horizontal, aber nicht vertikal beanspruchte Wände	22
4.7 Vereinfachte Berechnungsmethode für gleichmäßig horizontal, aber nicht vertikal beanspruchte Wände	22
Anhang A (informativ) Vereinfachte Berechnungsmethode für unbewehrte Mauerwerkswände bei Gebäuden mit höchstens drei Geschossen	23
A.1 Allgemeine Anwendungsbedingungen	23
A.2 Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstands einer Wand	23
A.3 Wandscheiben ohne Nachweis der Windlastaufnahme	24
Anhang B (normativ) Vereinfachte Berechnungsmethode für vertikal nicht beanspruchte Innenwände mit begrenzter horizontaler Belastung	26

Anhang C (informativ) Vereinfachte Berechnungsmethode für vertikal nicht beanspruchte Wände mit gleichmäßig verteilter horizontaler Bemessungslast	29
Anhang D (normativ) Vereinfachte Methode zur Bestimmung der charakteristischen Festigkeit von Mauerwerk	34
D.1 Charakteristische Druckfestigkeit	34
D.2 Charakteristische Biegefestigkeiten	38
D.3 Charakteristische Haftscherfestigkeit	39

DIN EN 1996-3:2010-12
EN 1996-3:2006 + AC:2009 (D)

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1996-3:2006 + AC:2009) 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 Juli 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2010 zurückgezogen werden.

CEN/TC 250 ist für alle Eurocodes des konstruktiven Ingenieurbaus zuständig.

Dieses Dokument ersetzt ENV 1996-3:1999.

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

Hintergrund des Eurocode-Programms

Im Jahre 1975 beschloss die Kommission der Europäischen Gemeinschaften, 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 Vereinbarung¹⁾ 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: Einwirkung 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*

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.

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.

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 (ENs und ETAs)

Die Eurocodes haben, da sie sich auf Bauwerke beziehen, eine direkte Verbindung zu den Grundlagendokumenten²⁾, auf die in Artikel 12 der Bauproduktenrichtlinie hingewiesen wird, wenn sie auch anderer Art sind als die harmonisierten Produktnormen³⁾. 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.

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, in dem die Begriffe und, soweit erforderlich, die technische Grundlage für Klassen und Anforderungshöhen vereinheitlicht werden;
- b) Methode zur Verbindung dieser Klasse 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.

DIN EN 1996-3:2010-12
EN 1996-3:2006 + AC:2009 (D)

Nationale Fassungen der Eurocodes

Die Nationale Fassung eines Eurocodes enthält den vollständigen Text des Eurocodes (einschließlich aller Anhänge), so wie 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 für Teilsicherheitsbeiwerte und/oder Klassen, wo die Eurocodes Alternativen eröffnen;
- Zahlenwerte, wo die Eurocodes nur Symbole angeben;
- landesspezifische, geographische und klimatische Daten, die nur für ein Mitgliedsland gelten, z. B. Schneekarten;
- anzuwendende Verfahren, wenn die Eurocodes mehrere zur Wahl anbieten;
- 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 Tragwerksplanung⁴⁾ 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*
- *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 1996-3 beschreibt vereinfachte Berechnungsmethoden zur Erleichterung der Bemessung von unbewehrten Mauerwerksbauten auf der Grundlage der Prinzipien von EN 1996-1-1.

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.

EN 1996 ist zusammen mit den Europäischen Normen 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 1996-3 ist vorgesehen für die Anwendung durch:

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

Nationaler Anhang zu EN 1996-3

Diese Norm enthält Formelzeichen, für die ein nationaler Wert angegeben werden muss. Anmerkungen zu den betreffenden Formelzeichen weisen darauf hin, an welchen Stellen eine nationale Auswahl vorgenommen werden darf. Die nationale Norm, mit der EN 1996-3 eingeführt wird, sollte daher einen Nationalen Anhang aufweisen, der alle national festzulegenden Parameter enthält, die für die Bemessung und Konstruktion von Bauten des Hoch- und Ingenieurbaus, die in dem betreffenden Land errichtet werden, erforderlich sind.

Eine nationale Auswahl ist in den folgenden Abschnitten von EN 1996-3 möglich:

- 2.3(2)P Nachweis nach der Teilsicherheitsmethode
- 4.1(1)P Nachweis der Gesamtstabilität eines Gebäudes
- 4.2.1.1(1)P Allgemeine Anwendungsbedingungen
- 4.2.2.3(1) Abminderungsbeiwert
- D.1(1) Charakteristische Druckfestigkeit
- D.2(1) Charakteristische Biegefestigkeiten
- D.3(1) Charakteristische Haftscherfestigkeit

DIN EN 1996-3:2010-12
EN 1996-3:2006 + AC:2009 (D)

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich von Teil 3 des Eurocodes 6

(1)P Der Anwendungsbereich des Eurocodes 6 wie in EN 1996-1-1:2005, 1.1.1 beschrieben, gilt auch für diese EN 1996-3.

ANMERKUNG Eurocode 6 behandelt ausschließlich Anforderungen an die Tragsicherheit, die Gebrauchstauglichkeit und die Dauerhaftigkeit von Tragwerken. Andere Anforderungen werden nicht berücksichtigt. Eurocode 6 behandelt insbesondere nicht die besonderen Anforderungen an die Bemessung und Konstruktion erdbebengefährdeter Bauwerke.

(2)P EN 1996-3 enthält vereinfachte Berechnungsmethoden, mit denen die Bemessung und Konstruktion der folgenden unbewehrten Mauerwerkswände unter bestimmten Anwendungsbedingungen erleichtert werden:

- vertikal und durch Windlast beanspruchte Wände;
- Wände unter Einzellasten;
- Wandscheiben;
- Kellerwände, beansprucht durch horizontalen Erddruck und vertikale Lasten;
- horizontal, jedoch nicht vertikal beanspruchte Wände.

(3)P Die in EN 1996-3 angegebenen Regeln entsprechen denen in EN 1996-1-1, sind jedoch hinsichtlich der Anwendungsbedingungen und -grenzen konservativer.

(4) Tragwerke oder Teile von Tragwerken aus Mauerwerk, die nicht den unter (2) genannten entsprechen, sind nach EN 1996-1-1 zu bemessen.

(5) EN 1996-3 gilt nur für die Mauerwerksbauten oder Teile von diesen, die in EN 1996-1-1 und EN 1996-2 beschrieben sind.

(6) Die in EN 1996-3 angegebenen vereinfachten Berechnungsmethoden gelten nicht für die Bemessung von außergewöhnlichen Einwirkungen.

1.2 Normative Verweisungen

(1)P Die in EN 1996-1-1:2005, 1.2 angegebenen normativen Verweisungen gelten auch für EN 1996-3.

1.3 Annahmen

(1)P Die in EN 1990:2002, 1.3 angegebenen Annahmen gelten auch für EN 1996-3.

1.4 Unterscheidung zwischen verbindlichen Regeln und Anwendungsregeln

(1)P Die in EN 1990:2002, 1.4 angegebenen Regeln gelten auch für EN 1996-3.

1.5 Begriffe

1.5.1 Allgemeines

- (1) Die in EN 1990:2002, 1.5 angegebenen Begriffe gelten auch für EN 1996-3.
- (2) Die in EN 1996-1-1:2005, 1.5 angegebenen Begriffe gelten auch für EN 1996-3.
- (3) Die in dieser EN 1996-3 zusätzlich verwendeten Begriffe sind in 1.5.2 angegeben.

1.5.2 Mauerwerk

1.5.2.1

Kellerwand

tragende Wand, die teilweise oder vollständig unterhalb der Geländeoberfläche errichtet wurde

1.6 Formelzeichen

(1)P Baustoffunabhängige Formelzeichen sind in EN 1990:2002, 1.6 definiert.

(2)P Im Sinne dieser Norm gelten die Formelzeichen nach EN 1996-1-1.

(3)P Andere in dieser EN 1996-3 verwendete Formelzeichen sind:

b_c	Abstand zwischen Querwänden oder anderen aussteifenden Bauteilen;
c	Konstante;
$f_{k,s}$	charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk, ermittelt mit einer vereinfachten Methode;
f_{vdo}	Bemessungswert der Haftscherfestigkeit;
f_{vdu}	Bemessungsgrenzwert der Schubfestigkeit;
h_a	mittlere Gebäudehöhe;
h_e	Höhe der Ausschüttung;
h_m	für die Anwendung der vereinfachten Berechnungsmethode größte zulässige Gebäudehöhe;
k_G	Konstante;
l	Länge einer Wand in horizontaler Richtung;
l_{bx}	Gebäudeabmessung im Grundriss in x-Richtung;
l_{by}	Gebäudeabmessung im Grundriss in y-Richtung;
l_f	Stützweite einer Decke;
$l_{f,ef}$	effektive Stützweite einer Decke;
l_{sx}	Länge einer Wandscheibe in x-Richtung;
l_{sy}	Länge einer Wandscheibe in y-Richtung;
$N_{Ed, max}$	Bemessungswert der größten vertikalen Belastung;
$N_{Ed, min}$	Bemessungswert der kleinsten vertikalen Belastung;
q_{Ewd}	Bemessungswert der Windlast je Flächeneinheit;
w_{Ek}	charakteristische Windlast je Flächeneinheit;

DIN EN 1996-3:2010-12
EN 1996-3:2006 + AC:2009 (D)

α	Ausnutzungsfaktor;
β	Konstante;
ρ_e	Wichte der Anschüttung;
ϕ_s	Abminderungsbeiwert.

2 Grundlagen für die Bemessung und Konstruktion

2.1 Allgemeines

(1)P Die Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten muss mit den allgemeinen Regeln in EN 1990 übereinstimmen.

(2)P Die speziellen Festlegungen für Mauerwerksbauten in EN 1996-1-1:2005, Abschnitt 2 sind anzuwenden.

2.2 Grundlegende Größen

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

(2)P Die Teilsicherheitsbeiwerte für die Einwirkungen sind EN 1990 zu entnehmen.

(3)P Eigenschaften von Baustoffen und Bauprodukten sowie geometrische Größen, die bei der Bemessung und Konstruktion verwendet werden, müssen mit den in EN 1996-1-1, oder anderen maßgebenden hENs oder ETAs, angegebenen übereinstimmen, soweit in dieser EN 1996-3 nichts anderes bestimmt ist.

2.3 Nachweis mit der Teilsicherheitsmethode

(1)P Der Nachweis mit der Teilsicherheitsmethode muss in Übereinstimmung mit EN 1996-1-1:2005, 2.4 erfolgen.

ANMERKUNG Dies beinhaltet die Anmerkungen zu EN 1996-1-1:2005, 2.4.2.

(2)P Die maßgebenden Teilsicherheitsbeiwerte für das Material γ_M sind im Grenzzustand der Tragfähigkeit für gewöhnliche Bemessungssituationen anzuwenden.

ANMERKUNG Die Werte für γ_M , die in dem jeweiligen Land anzuwenden sind, können dem Nationalen Anhang entnommen werden. Die empfohlenen Werte sind in EN 1996-1-1:2005, 2.4.3 angegeben. Die empfohlenen Werte für Mauerwerk sind in der folgenden Tabelle wiederholt:

Material	γ_M				
	Klasse				
Mauerwerk aus	1	2	3	4	5
Steinen der Kategorie I und Mörtel nach Eignungsprüfung	1,5	1,7	2,0	2,2	2,5
Steinen der Kategorie I und Rezeptmörtel	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7
Steinen der Kategorie II	2,0	2,2	2,5	2,7	3,0

ENDE DER ANMERKUNG

3 Baustoffe

3.1 Allgemeines

(1)P Die Baustoffe für Mauerwerkswände, auf die in dieser EN 1996-3 Bezug genommen wird, müssen die Anforderungen in EN 1996-1-1:2005, Abschnitt 3 erfüllen.

(2) Die Mauersteine sollten in Übereinstimmung mit EN 1996-1-1:2005, 3.1.1 in die Gruppen 1, 2, 3 und 4 eingeteilt werden.

ANMERKUNG In der Regel wird die Einteilung der Mauersteine in die Gruppen vom Hersteller vorgenommen.

3.2 Charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk

(1) Die charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk wird nach EN 1996-1-1:2005, 3.6.1 bestimmt.

(2) Eine vereinfachte Methode zur Bestimmung der charakteristischen Druckfestigkeit von Mauerwerk für die Anwendung in dieser Norm ist in Anhang D enthalten.

3.3 Charakteristische Biegefestigkeit von Mauerwerk

(1) Die charakteristische Biegefestigkeit von Mauerwerk wird nach EN 1996-1-1:2005, 3.6.3 bestimmt.

(2) Eine vereinfachte Methode zur Bestimmung der charakteristischen Biegefestigkeit von Mauerwerk für die Anwendung in dieser Norm ist in Anhang D enthalten.

3.4 Charakteristische Haftscherfestigkeit von Mauerwerk

(1) Die charakteristische Haftscherfestigkeit von Mauerwerk f_{vko} wird nach EN 1996-1-1:2005, 3.6.2 bestimmt.

(2) Eine vereinfachte Methode zur Bestimmung der charakteristischen Haftscherfestigkeit von Mauerwerk für die Anwendung in dieser Norm ist in Anhang D enthalten.

4 Bemessung und Konstruktion von unbewehrten Mauerwerkswänden mit vereinfachten Berechnungsmethoden

4.1 Allgemeines

(1)P Die Gesamtstabilität des Gebäudes, zu dem die Wand gehört, muss nachgewiesen werden.

ANMERKUNG Der Nachweis darf in Übereinstimmung mit EN 1996-1-1:2005, 5.4(1) oder nach einem vereinfachten Verfahren geführt werden, das im Nationalen Anhang angegeben werden darf.

4.2 Vereinfachte Berechnungsmethode für vertikal und durch Wind beanspruchte Wände

4.2.1 Anwendungsbedingungen

4.2.1.1 Allgemeine Bedingungen

(1)P Für die Anwendung der vereinfachten Methode müssen die folgenden Bedingungen eingehalten sein:

- die Gebäudehöhe über der Geländeoberfläche darf h_m nicht überschreiten; bei Gebäuden mit geneigten Dächern ist die Gebäudehöhe als mittlere Höhe h_a nach Bild 4.1 zu bestimmen;

DIN EN 1996-3:2010-12
EN 1996-3:2006 + AC:2009 (D)

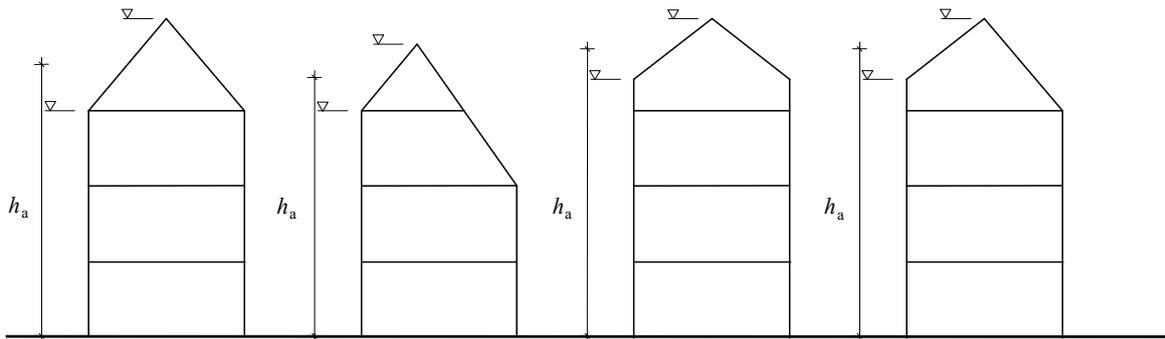


Bild 4.1 — Schema zur Bestimmung der mittleren Höhe

ANMERKUNG Der Wert für h_m , der in dem jeweiligen Land anzuwenden ist, kann dem Nationalen Anhang entnommen werden. Die empfohlenen Werte sind in Klassen eingeteilt in der folgenden Tabelle angegeben:

Klasse	1	2	3
h_m	20 m	16 m	12 m

ENDE DER ANMERKUNG

- die Stützweite der auf den Wänden aufliegenden Decken darf 7,0 m nicht überschreiten;
- die Stützweite der auf den Wänden aufliegenden Dächer darf 7,0 m, im Falle von leichtgewichtigen Fachwerkdächern 14,0 m nicht überschreiten;
- die lichte Geschosshöhe des Erdgeschosses darf 3,2 m nicht überschreiten; wenn die Gesamthöhe des Gebäudes größer als 7,0 m ist, darf die lichte Geschosshöhe des Erdgeschosses bis 4,0 m betragen;
- die charakteristischen Werte der veränderlichen Einwirkungen auf den Decken und dem Dach dürfen 5,0 kN/m² nicht überschreiten;
- die Wände sind rechtwinklig zur Wandebene durch die Decken und das Dach in horizontaler Richtung gehalten, und zwar entweder durch die Decken und das Dach selbst oder durch geeignete Konstruktionen, z. B. Ringbalken mit ausreichender Steifigkeit nach EN 1996-1-1:2005, 8.5.1.1;
- die Wände der verschiedenen Geschosse stehen übereinander;
- die Auflagertiefe der Decken und des Daches auf der Wand muss mindestens 0,4 t , jedoch nicht weniger als 75 mm betragen.
- der Endkriechwert des Mauerwerks ϕ_{∞} darf nicht größer sein als 2,0;
- die Dicke der Wand und die Druckfestigkeit des Mauerwerks ist in allen Geschossebenen nachzuweisen, wenn diese Parameter nicht in allen Geschossen gleich sind.

ANMERKUNG Eine weiter vereinfachte Berechnungsmethode, anwendbar bei Gebäuden mit höchstens drei Geschossen, ist in Anhang A angegeben.

4.2.1.2 Zusätzliche Bedingungen

(1) Bei Wänden, die als Endauflager für Decken wirken (siehe Bild 4.2), darf die vereinfachte Berechnungsmethode nach 4.2.2 nur angewendet werden, wenn die Stützweite der Decke l_f nicht größer ist als:

$$7,0 \text{ m für } N_{Ed} \leq k_G t b f_d \quad (4.1a)$$

oder der kleinere Wert von

$$4,5 + 10 t \text{ (in m) und } 7,0 \text{ m für } f_d > 2,5 \text{ N/mm}^2 \quad (4.1b)$$

oder der kleinere Wert von

$$4,5 + 10 t \text{ (in m) und } 6,0 \text{ m für } f_d \leq 2,5 \text{ N/mm}^2 \quad (4.1c)$$

Dabei ist

N_{Ed} der Bemessungswert der vertikalen Belastung in der betrachteten Ebene;

t die tatsächliche Dicke der Wand oder der tragenden Schale einer zweischaligen Wand, die als Endauflager wirkt, in Metern;

b die Breite über die die vertikale Belastung wirkt;

f_d der Bemessungswert der Druckfestigkeit des Mauerwerks;

k_G = 0,2 für Mauersteine der Gruppe 1,
 = 0,1 für Mauersteine der Gruppen 2, 3 und 4.

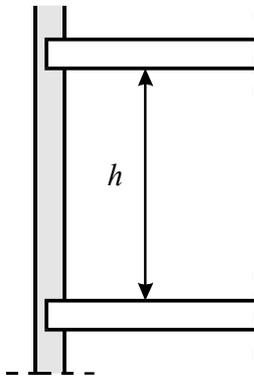


Bild 4.2 — Als Endauflager wirkende Wand

(2)P Wände, die als Endauflager für Decken oder Dächer wirken und durch Windlast beansprucht werden, dürfen nach 4.2.2 nur bemessen werden, wenn:

$$t \geq \frac{c_1 q_{Ewd} b h^2}{N_{Ed}} + c_2 h \quad (4.2)$$

DIN EN 1996-3:2010-12
EN 1996-3:2006 + AC:2009 (D)

Dabei ist

h die lichte Geschosshöhe;

q_{Ewd} der Bemessungswert der Windlast je Flächeneinheit;

N_{Ed} der Bemessungswert der kleinsten vertikalen Belastung am Wandkopf im betrachteten Geschoss;

b die Breite, über die die vertikale Belastung wirkt;

t die tatsächliche Dicke der Wand oder der tragenden Schale einer zweischaligen Wand, die als Endauflager wirkt;

$$\alpha = \frac{N_{Ed}}{t b f_d};$$

c_1, c_2 Konstanten nach Tabelle 4.1.

Tabelle 4.1 — Konstanten c_1 und c_2

α	c_1	c_2
0,05	0,12	0,017
0,10	0,12	0,019
0,20	0,14	0,022
0,30	0,15	0,025
0,50	0,23	0,031
ANMERKUNG Lineare Interpolation ist zulässig.		

ANMERKUNG Anhang C enthält eine vereinfachte Methode für die Bemessung horizontal beanspruchter Wände. Diese darf anstelle von Gleichung (4.2) zur Ermittlung der Wanddicke t verwendet werden, wenn der größte Bemessungswert der vertikalen Belastung den Wert $k_G b t f_d$ nicht überschreitet, wobei k_G , b , t und f_d in 4.2.1.2 erläutert sind.

4.2.2 Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstands einer Wand

4.2.2.1 Allgemeines

(1)P Im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist nachzuweisen, dass:

$$N_{Ed} \leq N_{Rd} \tag{4.3}$$

Dabei ist

N_{Ed} der Bemessungswert der vertikalen Belastung der Wand;

N_{Rd} der Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstands der Wand nach 4.2.2.2.

4.2.2.2 Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstands

(1) Der Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstands N_{Rd} darf ermittelt werden aus:

$$N_{Rd} = \Phi_s f_d A \quad (4.4)$$

Dabei ist

Φ_s der Abminderungsbeiwert zur Berücksichtigung der Schlankheit und der Lastausmitte nach 4.2.2.3;

f_d der Bemessungswert der Druckfestigkeit des Mauerwerks;

A die belastete Bruttoquerschnittsfläche der Wand.

4.2.2.3 Abminderungsbeiwert

(1) Der Abminderungsbeiwert Φ_s ist für Innenwände nach Gleichung (4.5a) zu ermitteln:

$$\Phi_s = 0,85 - 0,0011 \left(\frac{h_{ef}}{t_{ef}} \right)^2 \quad (4.5a)$$

Für Wände, die als Endauflager für Decken wirken, ist Φ_s zu ermitteln als der kleinere Wert nach Gleichung (4.5a) oder:

$$\Phi_s = 1,3 - \frac{l_{f,ef}}{8} \leq 0,85 \quad (4.5b)$$

Für Wände im obersten Geschoss, die als Endauflager der obersten Decke oder des Daches wirken, ist Φ_s zu ermitteln als der kleinste Wert nach den Gleichungen (4.5a), (4.5b) oder:

$$\Phi_s = 0,4 \quad (4.5c)$$

Dabei ist

h_{ef} die Knicklänge der Wand (siehe 4.2.2.4);

t_{ef} die effektive Wanddicke nach EN 1996-1-1:2005, 5.5.1.3 oder:

$t_{ef} = t$ für eine einschalige Wand,

$t_{ef} = \sqrt[3]{t_1^3 + t_2^3}$ für eine zweischalige Wand mit Wandankern mit nicht weniger als n_{\min} , der Mindestanzahl von Wandankern je m^2 , wobei t_1 und t_2 die tatsächlichen Dicken der Wandschalen und der Elastizitätsmodul der unbelasteten Wand $\geq 90\%$ des Elastizitätsmoduls der belasteten Wand sind;

$l_{f,ef}$ die effektive Stützweite der Decke in Metern, für die die Wand als Endauflager wirkt, die wie folgt zu ermitteln ist:

$l_{f,ef} = l_f$ für Einfeldsysteme von Decken,

$l_{f,ef} = 0,7 l_f$ für Durchlaufsysteme von Decken,

DIN EN 1996-3:2010-12
EN 1996-3:2006 + AC:2009 (D)

$l_{f,ef} = 0,7 l_f$ für zweiachsig gespannte Einfeldsysteme von Decken, bei denen die Auflagerlänge auf der betrachteten Wand nicht größer ist als zweimal l_f ,

$l_{f,ef} = 0,5 l_f$ für zweiachsig gespannte Durchlaufsysteme von Decken, bei denen die Auflagerlänge auf der betrachteten Wand nicht größer ist als zweimal l_f ;

ϕ_s der Abminderungsbeiwert zur Berücksichtigung des Knickens, der ungewollten Ausmitte, der Lastausmitte und des Kriecheinflusses.

ANMERKUNG Der Wert für n_{\min} , der in dem jeweiligen Land anzuwenden ist, kann dem Nationalen Anhang entnommen werden. Der empfohlene Wert ist 2.

4.2.2.4 Knicklänge von Wänden

(1) Die Knicklänge darf ermittelt werden aus:

$$h_{ef} = \rho_n h \quad (4.6)$$

Dabei ist

h die lichte Geschosshöhe;

ρ_n ein Abminderungsfaktor mit $n = 2, 3$ oder 4 in Abhängigkeit der Randeinspannung oder der Halterung der Wand.

(2) Der Abminderungsfaktor ρ_n darf wie folgt ermittelt werden:

(i) Bei Wänden, die nur oben und unten durch Stahl- oder Spannbetondecken oder -dächer horizontal gehalten und eingespannt sind (siehe Bild 4.3) und eine Auflagertiefe von mindestens $2/3$ der Wanddicke, aber nicht weniger als 85 mm, aufweisen:

- $\rho_2 = 1,0$ wenn die Wand als Endauflager einer Decke wirkt;
- $\rho_2 = 0,75$ für alle anderen Wände.

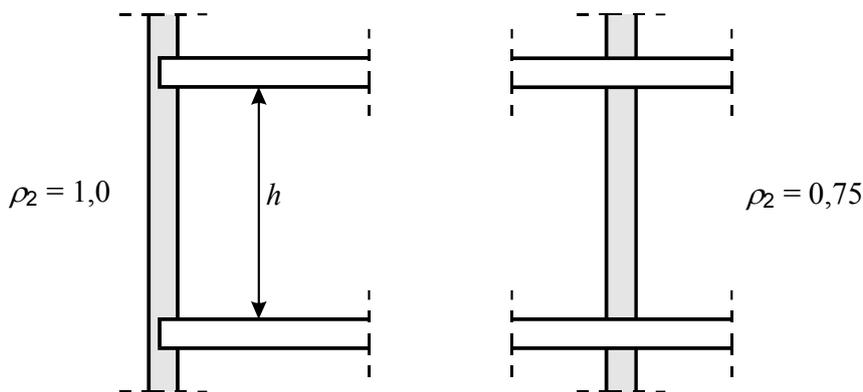
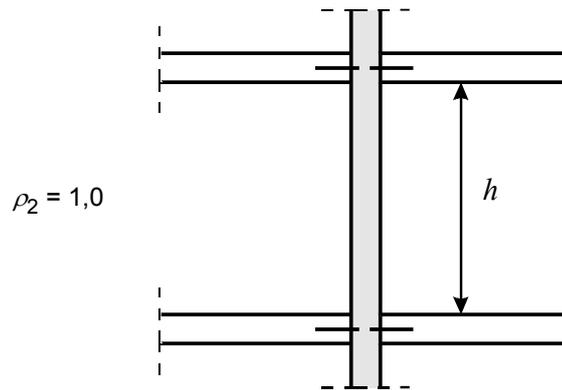


Bild 4.3 — Einspannung durch die Decken oder das Dach

(ii) Bei allen Wänden, die nur oben und unten (z. B. durch Ringbalken mit ausreichender Steifigkeit oder Holzbalkendecken) horizontal gehalten sind und durch die Decken oder das Dach nicht eingespannt sind (siehe Bild 4.4):

**Bild 4.4 — Keine Einspannung durch die Decken oder das Dach**

(iii) Bei Wänden, die oben und unten sowie an einem vertikalen Rand horizontal gehalten sind (siehe Bild 4.5):

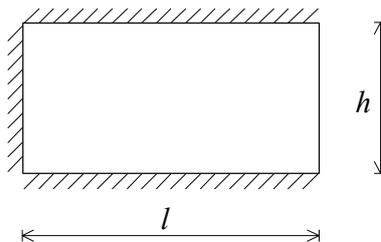
$$\rho_3 = 1,5 \frac{l}{h} \leq 0,75 \text{ nur bei Einspannung oben und unten nach (i), wenn die Wand nicht als Endauflager einer Decke wirkt;}$$

$$\leq 1,0 \text{ in allen anderen Fällen nach (i) und (ii).}$$

Dabei ist

h die lichte Geschosshöhe;

l der Abstand zwischen gehaltenem vertikalem Rand und freiem Rand.

**Bild 4.5 — Horizontal oben und unten sowie an einem vertikalen Rand gehalten**

(iv) Bei Wänden, die oben und unten sowie an beiden vertikalen Rändern horizontal gehalten sind (siehe Bild 4.6):

$$\rho_4 = \frac{l}{2h} \leq 0,75 \text{ nur bei Einspannung oben und unten nach (i), wenn die Wand nicht als Endauflager einer Decke wirkt;}$$

$$\leq 1,0 \text{ in allen anderen Fällen nach (i) und (ii).}$$

Dabei ist

h die lichte Geschosshöhe;

l der Abstand zwischen den Halterungen der vertikalen Ränder.

DIN EN 1996-3:2010-12
EN 1996-3:2006 + AC:2009 (D)

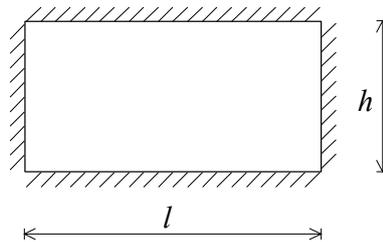


Bild 4.6 — Horizontal oben und unten sowie an beiden vertikalen Rändern gehaltene Wand

4.2.2.5 Schlankheit von Wänden

- (1) Die Schlankheit einer Wand h_{ef}/t_{ef} darf nicht größer sein als 27.

4.3 Vereinfachte Berechnungsmethode für Wände unter Einzellasten

- (1) Der Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstands einer Wand gegenüber Einzellasten N_{Rdc} darf ermittelt werden nach:

— Gleichung (4.7) für Mauerwerk aus Mauersteinen der Gruppe 1;

— Gleichung (4.8) für Mauerwerk aus Mauersteinen der Gruppen 2, 3 und 4.

$$N_{Rdc} = f_d \left(1,2 + 0,4 \frac{a_1}{h_c} \right) A_b, \text{ jedoch nicht größer als } 1,5 f_d A_b \quad (4.7)$$

$$N_{Rdc} = f_d A_b \quad (4.8)$$

Dabei ist

a_1 der Abstand zwischen Wandende und dem näher gelegenen Rand der durch die Einzellast belasteten Teilfläche (siehe Bild 4.7);

h_c die Höhe der Wand vom Boden bis zur Ebene der Lasteinleitung (siehe Bild 4.7);

A_b die belastete Fläche.

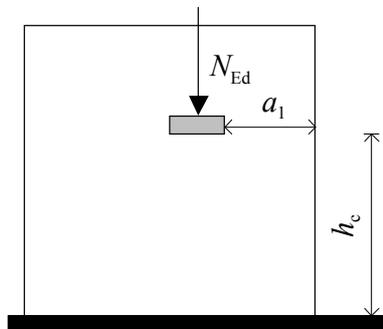


Bild 4.7 — Wand mit Lage der Einzellast in Abhängigkeit von a_1 und h_c

Dabei wird vorausgesetzt, dass:

- die Auflagerfläche unter der Einzellast weder $\frac{1}{4}$ der Querschnittsfläche der Wand noch den Wert $2 t^2$ überschreitet, wobei t die Wanddicke ist;
- die Lastausmitte von der Mittelebene der Wand nicht größer als $t/4$ ist;
- die Tragfähigkeit der Wand in halber Wandhöhe nach 4.2 unter der Annahme nachgewiesen wird, dass die Lastausbreitung unter der Einzellast in einem Winkel von 60° erfolgt.

4.4 Vereinfachte Berechnungsmethode für Wandscheiben

4.4.1 Nachweis der Schubtragfähigkeit von Wänden

(1)P Im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist nachzuweisen, dass:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd} \quad (4.9)$$

Dabei ist

V_{Ed} der Bemessungswert der Schubkraft auf die Wand;

V_{Rd} der Bemessungswert der Schubtragfähigkeit der Wand.

ANMERKUNG Eine weiter vereinfachte Berechnungsmethode für die Bemessung von Wandscheiben in Gebäuden mit höchstens 3 Geschossen ist in A.3 angegeben.

4.4.2 Bemessungswert der Schubtragfähigkeit

(1) Der Bemessungswert der Schubtragfähigkeit V_{Rd} darf bei Rechteckquerschnitten wie folgt ermittelt werden:

$$V_{Rd} = c_v \left[\frac{l}{2} - e_{Ed} \right] t f_{vdo} + 0,4 \frac{N_{Ed}}{\gamma_M} \leq 3 \left[\frac{l}{2} - e_{Ed} \right] t f_{vdu} \quad (4.10a)$$

Dabei ist

$c_v = 3$ für Mauerwerk mit vermörtelten Stoßfugen oder
 $= 1,5$ für Mauerwerk mit unvermörtelten Stoßfugen;

l die Länge der Wand in Richtung der Biegebeanspruchung;

e_{Ed} die Lastexzentrizität im betrachteten Querschnitt

$$e_{Ed} = \frac{M_{Ed}}{N_{Ed}} \quad (4.10b)$$

aber nicht kleiner als $\frac{l}{6}$;

M_{Ed} der Bemessungswert des Biegemomentes im betrachteten Querschnitt;

N_{Ed} der Bemessungswert der Druckkraft im betrachteten Querschnitt;

DIN EN 1996-3:2010-12
EN 1996-3:2006 + AC:2009 (D)

t die Wanddicke;

f_{vdo} der Bemessungswert der Haftscherfestigkeit nach 3.4, geteilt durch γ_M ;

f_{vdu} der Bemessungsgrenzwert der Schubfestigkeit nach EN 1996-1-1:2005, 3.6.2(3) und 3.6.2(4).

ANMERKUNG Die Bemessungsgrenzwerte können EN 1996-1-1:2005 entnommen werden.

(2) Gleichung (4.10a) darf angewendet werden, wenn:

- das Mauerwerk nicht als Mauerwerk mit Randstreifenvermörtelung der Lagerfuge ausgeführt ist;
- der Mörtel:
 - Normalmörtel nach EN 1996-1-1:2005, 3.2 oder
 - Dünnbettmörtel mit einer Lagerfugendicke von 0,5 mm bis 3,0 mm nach EN 998-2 oder
 - Leichtmörtel nach EN 998-2 ist.
- die Mörtelfugen die Anforderungen in EN 1996-1-1:2005; 8.1.5 erfüllen;
- $N_{Ed} \leq 0,5 \cdot t \cdot f_d$.

4.5 Vereinfachte Berechnungsmethode für Kellerwände, die durch horizontalen Erddruck beansprucht werden

(1) Die folgende vereinfachte Methode darf für die Bemessung von Kellerwänden, die durch horizontalen Erddruck beansprucht sind, angewendet werden, wenn die folgenden Bedingungen eingehalten sind:

- die lichte Höhe der Kellerwand ist $h \leq 2,6$ m und die Wanddicke $t \geq 200$ mm;
- die Kellerdecke wirkt als aussteifende Scheibe und kann die aus dem Erddruck resultierenden Kräfte aufnehmen;
- die charakteristische Verkehrslast auf der Geländeoberfläche im Einflussbereich des Erddrucks auf die Kellerwand ist nicht größer als 5 kN/m^2 und es ist keine Einzellast von mehr als 15 kN im Abstand von weniger als $1,5$ m zur Wand vorhanden, siehe Bild 4.8;
- die Geländeoberfläche steigt ausgehend von der Wand nicht an und die Anschütthöhe ist nicht größer als die Wandhöhe;
- es wirkt kein hydrostatischer Druck auf die Wand;
- es ist entweder keine Gleitfläche, z. B. infolge einer Feuchtigkeitssperrschicht, vorhanden oder es sollten Maßnahmen ergriffen werden, um die Schubkraft aufnehmen zu können.

ANMERKUNG Für den Nachweis der Schubkraft infolge Erddruck wird ein Reibungsbeiwert von $0,6$ zu Grunde gelegt.

(2) Die Bemessung der Wand darf je nach Fall auf der Grundlage der folgenden Beziehungen erfolgen:

$$N_{Ed, \max} \leq \frac{t \cdot b \cdot f_d}{3} \quad (4.11)$$

$$N_{Ed, \min} \geq \frac{\rho_e \cdot b \cdot h \cdot h_e^2}{\beta \cdot t} \quad (4.12)$$

Dabei ist

$N_{Ed,max}$ der Bemessungswert der größten vertikalen Belastung der Wand in halber Höhe der Anschüttung;

$N_{Ed,min}$ der Bemessungswert der kleinsten vertikalen Belastung der Wand in halber Höhe der Anschüttung;

b die Breite der Wand;

b_c der Abstand zwischen aussteifenden Querwänden oder anderen aussteifenden Elementen;

h die lichte Höhe der Kellerwand;

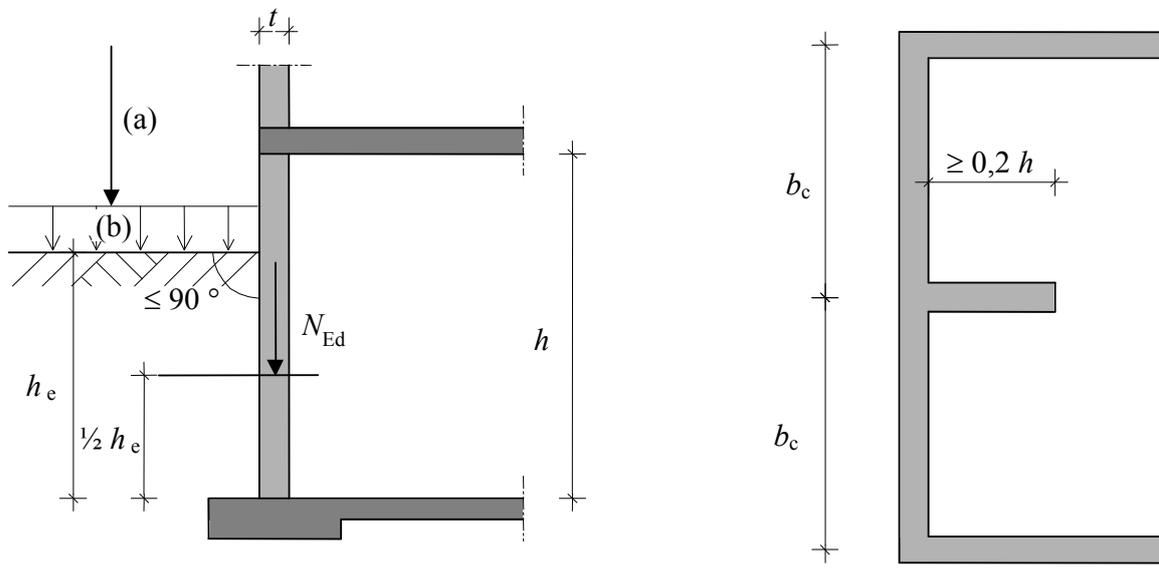
h_e die Höhe der Anschüttung;

t die Wanddicke;

ρ_e die Wichte der Anschüttung;

f_d der Bemessungswert der Druckfestigkeit des Mauerwerks;

$$\beta = \begin{cases} 20 & \text{für } b_c \geq 2 h \\ 60 - 20 b_c / h & \text{für } h < b_c < 2 h \\ 40 & \text{für } b_c \leq h \end{cases}$$



Legende

- (a) Keine Einzellast ≥ 15 kN näher als 1,5 m an der Wand, gemessen in horizontaler Richtung
 (b) Charakteristische Verkehrslast auf der Geländeoberfläche ≤ 5 kN/m²

Bild 4.8 — Variablen für Kellerwände in Schnitt und Grundriss

DIN EN 1996-3:2010-12
EN 1996-3:2006 + AC:2009 (D)

4.6 Vereinfachte Berechnungsmethode für begrenzt horizontal, aber nicht vertikal beanspruchte Wände

(1) Eine vereinfachte Berechnungsmethode zur Bestimmung der Mindestdicke und der Grenzabmessungen von vertikal außer dem Eigengewicht nicht beanspruchten Innenwänden unter bestimmten Bedingungen in Abhängigkeit der seitlichen Halterung ist in Anhang B für Wände mit begrenzter horizontaler Belastung angegeben.

4.7 Vereinfachte Berechnungsmethode für gleichmäßig horizontal, aber nicht vertikal beanspruchte Wände

(1) Wände, die durch gleichmäßig verteilte horizontale Lasten beansprucht werden, dürfen mit einer vereinfachten Methode bemessen werden.

ANMERKUNG Eine vereinfachte Berechnungsmethode zur Bestimmung der Mindestdicke und der Grenzwerte der Maße von vertikal außer dem Eigengewicht nicht beanspruchten Wänden in Abhängigkeit der seitlichen Halterung ist in Anhang C für Wände mit gleichmäßig verteilter horizontaler Bemessungslast angegeben.

Anhang A (informativ)

Vereinfachte Berechnungsmethode für unbewehrte Mauerwerkswände bei Gebäuden mit höchstens drei Geschossen

A.1 Allgemeine Anwendungsbedingungen

(1) Die in diesem Anhang angegebene vereinfachte Berechnungsmethode darf bei Gebäuden angewendet werden, wenn die folgenden Bedingungen eingehalten sind:

- das Gebäude hat nicht mehr als drei Geschosse über Geländehöhe;
- die Wände sind rechtwinklig zur Wandebene durch die Decken und das Dach in horizontaler Richtung gehalten, und zwar entweder durch die Decken und das Dach selbst oder durch geeignete Konstruktionen, z. B. Ringbalken mit ausreichender Steifigkeit;
- die Auflagertiefe der Decken und des Daches auf der Wand beträgt mindestens $2/3$ der Wanddicke, jedoch nicht weniger als 85 mm;
- die lichte Geschosshöhe ist nicht größer als 3,0 m;
- die kleinste Gebäudeabmessung im Grundriss beträgt mindestens $1/3$ der Gebäudehöhe;
- die charakteristischen Werte der veränderlichen Einwirkungen auf den Decken und dem Dach sind nicht größer als $5,0 \text{ kN/m}^2$;
- die größte lichte Spannweite der Decken beträgt 6,0 m;
- die größte lichte Spannweite des Daches beträgt 6,0 m, ausgenommen Leichtgewichts-Dachkonstruktionen, bei denen die Spannweite 12,0 m nicht überschreiten darf.
- das Verhältnis $h_{\text{ef}}/t_{\text{ef}}$ von Innen- und Außenwänden ist nicht größer als 21;

Dabei ist

h_{ef} die Knicklänge der Wand nach 4.2.2.4;

t_{ef} die effektive Wanddicke nach 4.2.2.3.

A.2 Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstands einer Wand

(1) Der Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstands N_{Rd} darf ermittelt werden aus:

$$N_{\text{Rd}} = c_A f_d A \quad (\text{A.1})$$

Dabei ist

$$c_A = 0,50 \quad \text{für } h_{\text{ef}}/t_{\text{ef}} \leq 18$$

$$= 0,36 \quad \text{für } 18 < h_{\text{ef}}/t_{\text{ef}} \leq 21;$$

f_d der Bemessungswert der Druckfestigkeit des Mauerwerks;

A die belastete Bruttoquerschnittsfläche der Wand ohne Öffnungen.

DIN EN 1996-3:2010-12
EN 1996-3:2006 + AC:2009 (D)

A.3 Wandscheiben ohne Nachweis der Windlastaufnahme

(1) Wandscheiben dürfen ohne Nachweis der Windlastaufnahme bemessen werden, wenn die Anordnung der Wandscheiben ausreichend ist, um das Gebäude in zwei senkrecht zueinander stehenden Richtungen gegen horizontale Einwirkungen auszusteuern.

(2) Die Anordnung der Wandscheiben darf als ausreichend angenommen werden, wenn:

- die charakteristische Windlast nicht größer ist als 1,3 kN/m²;
- in beiden senkrecht zueinander stehenden Richtungen zwei oder mehr Wände vorhanden sind;
- die Wandscheiben vertikal lastabtragend sind und die vertikale Tragfähigkeit nach 4.2 ohne Ansatz der Windbelastung mit einer abgeminderten charakteristischen Druckfestigkeit des Mauerwerks von $0,8 f_k$ nachgewiesen wurde;
- die Wände im Grundriss in beiden Richtungen etwa symmetrisch angeordnet sind (siehe Bild A.2) oder bei symmetrischer Anordnung in nur einer Richtung das Verhältnis l_{bx} / l_{by} nicht größer als 3 ist;
- die Systemlinien der Wandscheiben im Grundriss sich nicht in einem Punkt treffen;
- die Summe der Stegflächen der Wandscheiben in beiden senkrecht zueinander stehenden Richtungen, wobei nur Querschnitte mit einer Länge von mindestens $0,2 h_{tot}$ ohne Berücksichtigung der Flansche angesetzt werden dürfen, der folgenden Beziehung genügt:

$$\sum t l_{sx}^2 \geq c_s l_{by} h_{tot}^2 \quad \text{und} \quad \sum t l_{sy}^2 \geq c_s l_{bx} h_{tot}^2 \quad (\text{A.2})$$

Dabei sind

l_{bx} / l_{by} die Gebäudeabmessungen im Grundriss mit $l_{bx} \geq l_{by}$;

l_{sx} / l_{sy} die Längen der Wandscheiben (siehe Bilder A.1 und A.2);

h_{tot} die Gebäudehöhe;

$c_s = c_t c_i w_{Ek}$

c_t eine Konstante in Abhängigkeit von α nach Tabelle A.1, in m²/kN;

$c_i = 1,0$ für Wandscheiben mit Rechteckquerschnitt,
 $= 0,67$ für Wandscheiben mit I-Querschnitt und Flanschflächen von mehr als $0,4 t l$ (siehe Bild A.1);

α das Mittel des Verhältnisses $\frac{N_{Ed}}{A f_d}$ der berücksichtigten Wandscheiben;

N_{Ed} der Bemessungswert der vertikalen Belastung einer Wandscheibe;

A die Querschnittsfläche einer Wandscheibe;

f_d der Bemessungswert der Druckfestigkeit des Mauerwerks;

w_{Ek} die charakteristische Windlast, in kN/m².

Tabelle A.1 — Werte für c_t in m^2/kN

α	f_k in N/mm^2			
	2	4	6	≥ 8
0,2	0,019 2	0,009 5	0,006 4	0,004 8
0,3	0,012 8	0,006 4	0,004 2	0,003 2
0,4	0,009 5	0,004 8	0,003 2	0,002 4
0,5	0,007 5	0,003 8	0,002 5	0,001 9
0,6	0,009 5	0,004 8	0,003 2	0,002 4
0,7	0,012 8	0,006 4	0,004 2	0,003 2

ANMERKUNG Lineare Interpolation ist zulässig.

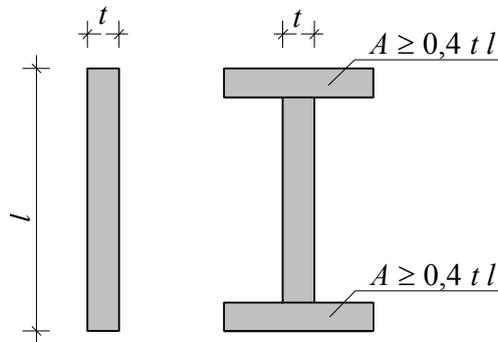


Bild A.1 — Darstellung der Wandscheiben und Anforderungen an I-Querschnitte

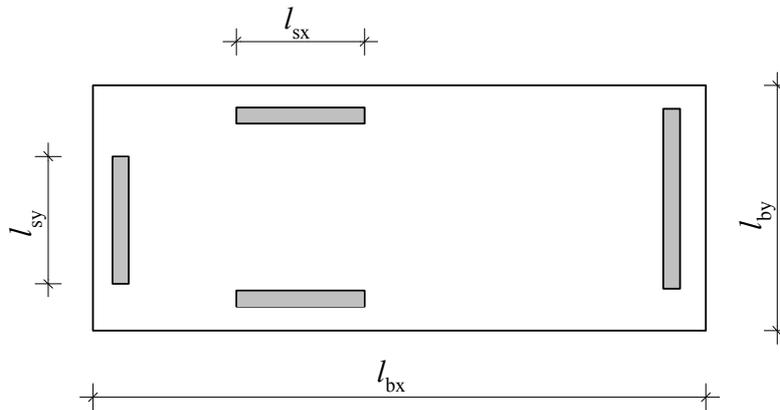


Bild A.2 — Anordnung der Wandscheiben

Anhang B (normativ)

Vereinfachte Berechnungsmethode für vertikal nicht beanspruchte Innenwände mit begrenzter horizontaler Belastung

(1) Die Anwendung der in diesem Anhang angegebenen Regeln ist abhängig von den folgenden einzuhaltenden Anforderungen an die Maße und die Ausführung:

- die lichte Höhe (h) der Wand ist nicht größer als 6,0 m;
- die lichte Länge (l) der Wand zwischen den seitlichen Halterungen ist nicht größer als 12,0 m;
- die Wanddicke, ohne Berücksichtigung des Putzes, ist nicht kleiner als 50 mm;
- die Mauersteine, die zur Herstellung der Wand verwendet werden, dürfen allen in EN 1996-1-1:2005 genannten Steinen der Gruppen 1, 2, 3 und 4 entsprechen.

ANMERKUNG Seitliche Halterungen am oberen Rand, an den Seiten oder am oberen und an den seitlichen Rändern müssen zeitabhängige Verformungen der angeschlossenen Bauwerksteile (z. B. Durchbiegung infolge Kriechen einer Betondecke) aufnehmen können und entsprechend bemessen und ausgeführt werden.

(2) Die in diesem Anhang angegebenen Regeln gelten nur dann, wenn:

- die Wand innerhalb eines Gebäudes angeordnet ist;
- die Außenfassade des Gebäudes nicht durch eine große Tür oder ähnliche Öffnungen durchbrochen ist;
- die horizontale Beanspruchung der Wand auf Lasten durch Personen und Kleinmöbel in Bereichen mit geringer Menschenansammlung begrenzt ist (z. B. Räume und Flure in Wohnungen, Büros, Hotels und ähnlich genutzten Gebäuden)
- die Wand außer ihrem Eigengewicht keiner weiteren ständigen oder zeitweise auftretenden veränderlichen Belastung (einschließlich Windbelastung) ausgesetzt ist;
- die Wand nicht als Auflager schwerer Gegenstände wie z. B. Möbel, Sanitär- oder Heizungsanlagen, verwendet wird;
- die Stabilität der Wand nicht durch Verformungen anderer Teile des Gebäudes (z. B. durch die Durchbiegung von Decken) oder durch Betriebsabläufe im Gebäude ungünstig beeinflusst wird;
- die Auswirkung von Türen oder anderen Öffnungen in der Wand berücksichtigt wird (siehe (4) bezüglich einer Methode zur Bemessung von Wänden mit Öffnungen);
- die Auswirkung von Schlitzfenstern in der Wand berücksichtigt wird.

(3) Die Mindestdicke und die Grenzabmessungen der Wand dürfen nach Bild B.1 für die folgenden Ausführungen der seitlichen Halterung der Wand bestimmt werden:

- Typ a: Wände, die an allen vier Rändern gehalten sind;
- Typ b: Wände, die an allen Rändern, mit Ausnahme eines vertikalen Randes, gehalten sind;
- Typ c: Wände, die an allen Rändern, mit Ausnahme des oberen Randes, gehalten sind;
- Typ d: Wände, die nur am oberen und unteren Rand gehalten sind.

(4) Für Wände mit Öffnungen dürfen die Mindestdicke und die Grenzabmessungen ebenfalls nach Bild B.1 bestimmt werden, wenn der Wandtyp auf der Grundlage der Darstellungen in Bild B.2 abgeleitet wird.

Der Einfluss von Öffnungen in der Wand darf vernachlässigt werden, wenn:

— die Gesamtfläche der Öffnungen nicht größer als 2,5 % der Wandfläche ist

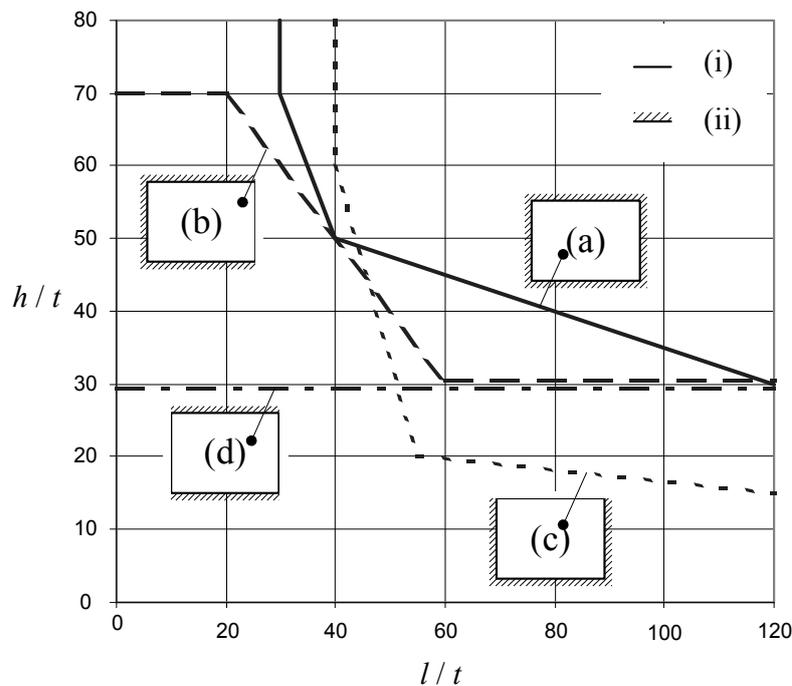
und

— die größte Fläche einer Einzelöffnung nicht größer als $0,1 \text{ m}^2$ und die Länge oder Breite einer Einzelöffnung nicht größer als $0,5 \text{ m}$ ist.

(5) Wandtyp a mit Öffnung ist als Wandtyp b zu berücksichtigen, wobei l der größere Wert von l_1 und l_2 ist, siehe Bild B.2.

(6) Für Wandtyp c mit Öffnung ist dieser Anhang nicht anwendbar.

(7) Für Wandtyp d mit Öffnungen ist dieser Anhang für den linken, den mittleren und den rechten Teil der Wand anwendbar, wenn $l_3 \geq 2/3 l$ und $l_3 \geq 2/3 h$ ist, siehe Bild B.3.



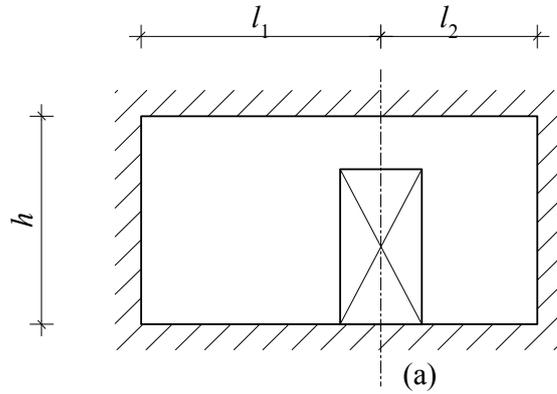
Legende

(i) freier Rand
(ii) gehaltener Rand

(a) Wandtyp a
(b) Wandtyp b
(c) Wandtyp c
(d) Wandtyp d

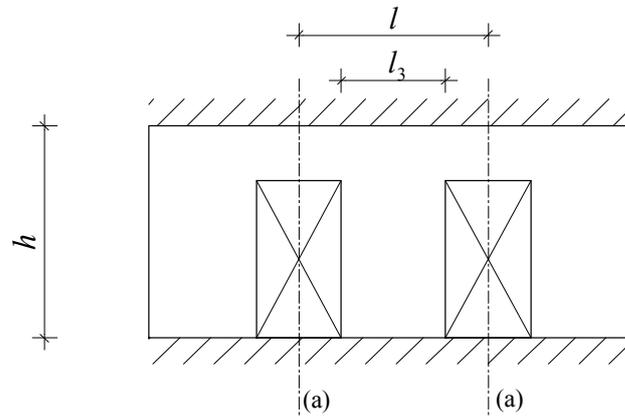
Bild B.1 — Mindestdicke und Grenzabmessungen von vertikal nicht beanspruchten Innenwänden mit begrenzter horizontaler Belastung

DIN EN 1996-3:2010-12
 EN 1996-3:2006 + AC:2009 (D)



Legende
 (a) Mittellinie der Öffnung

Bild B.2 — Wandtyp a mit einer Öffnung



Legende
 (a) Mittellinie der Öffnung

Bild B.3 — Wandtyp d mit Öffnungen

Anhang C (informativ)

Vereinfachte Berechnungsmethode für vertikal nicht beanspruchte Wände mit gleichmäßig verteilter horizontaler Bemessungslast

(1) Die in diesem Anhang angegebenen Regeln dürfen nur angewendet werden, wenn die Maße der Wand die Anforderungen nach Anhang B erfüllen.

(2) Die Mindestdicke, im Verhältnis zur Länge und zur Höhe, für die in Anhang B (3) beschriebenen Wandtypen a, b und c darf aus den Bildern C.1 bis C.9 bestimmt werden.

Dabei ist

t die Wanddicke;

l die Wandlänge;

h die Wandhöhe;

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

f_{xd2} der Bemessungswert der Biegefestigkeit von Mauerwerk mit der Bruchebene senkrecht zu den Lagerfugen;

p_{Ed} der Bemessungswert der horizontalen Belastung der Wand nach EN 1991.

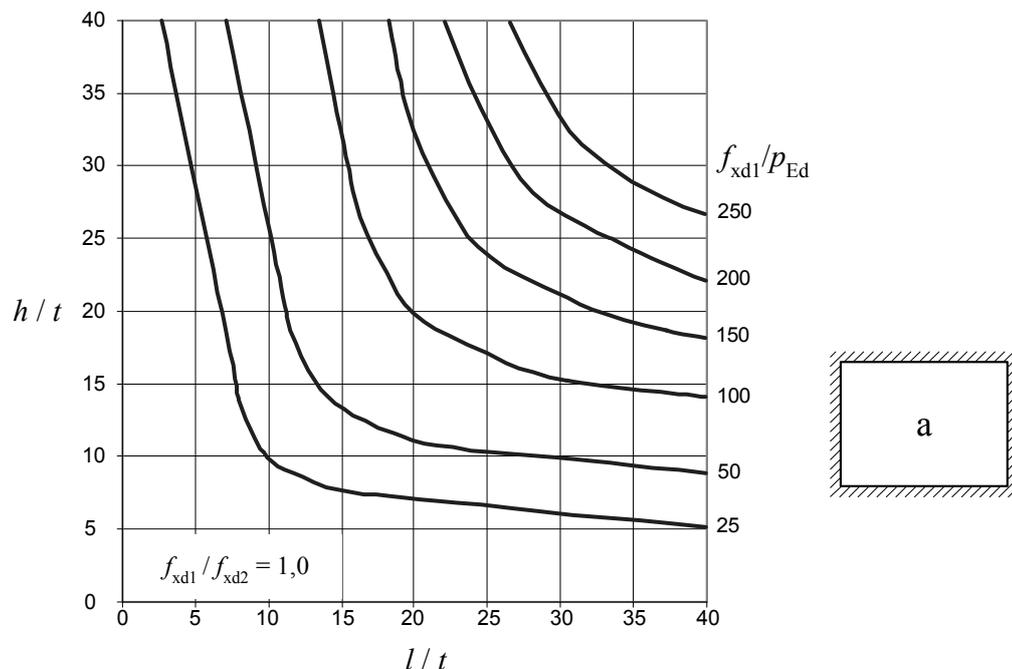


Bild C.1 — Dicke und Grenzwerte der Maße von vertikal nicht beanspruchten Wänden mit gleichmäßig verteilter horizontaler Belastung, Wandtyp a — $f_{xd1}/f_{xd2} = 1,0$

DIN EN 1996-3:2010-12
EN 1996-3:2006 + AC:2009 (D)

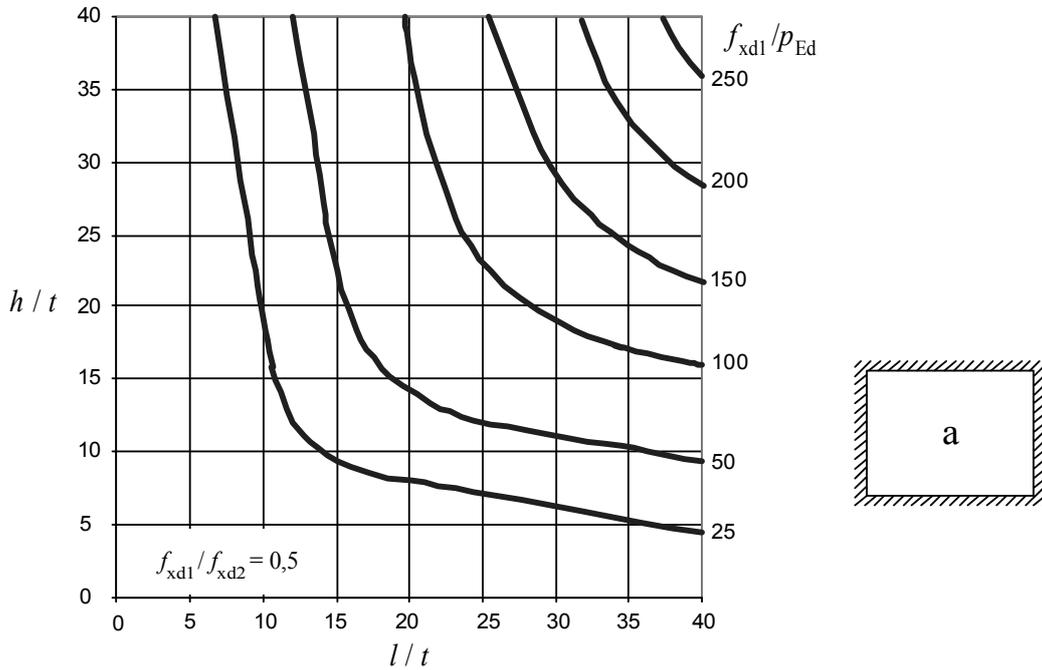


Bild C.2 — Dicke und Grenzwerte der Maße von vertikal nicht beanspruchten Wänden mit gleichmäßig verteilter horizontaler Belastung, Wandtyp a – $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,5$

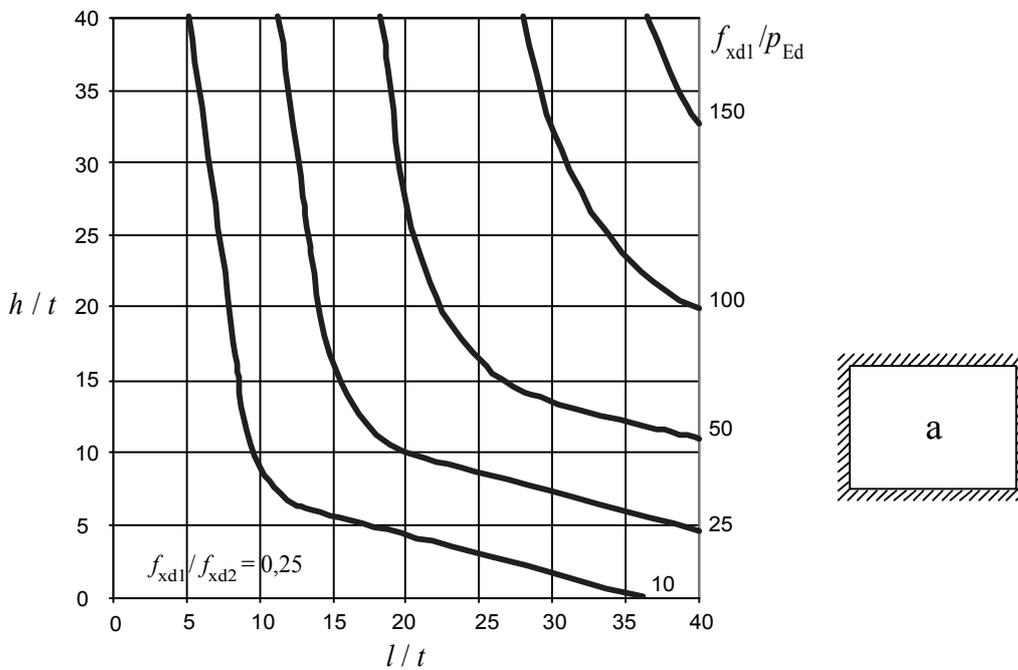


Bild C.3 — Dicke und Grenzwerte der Maße von vertikal nicht beanspruchten Wänden mit gleichmäßig verteilter horizontaler Belastung, Wandtyp a – $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,25$

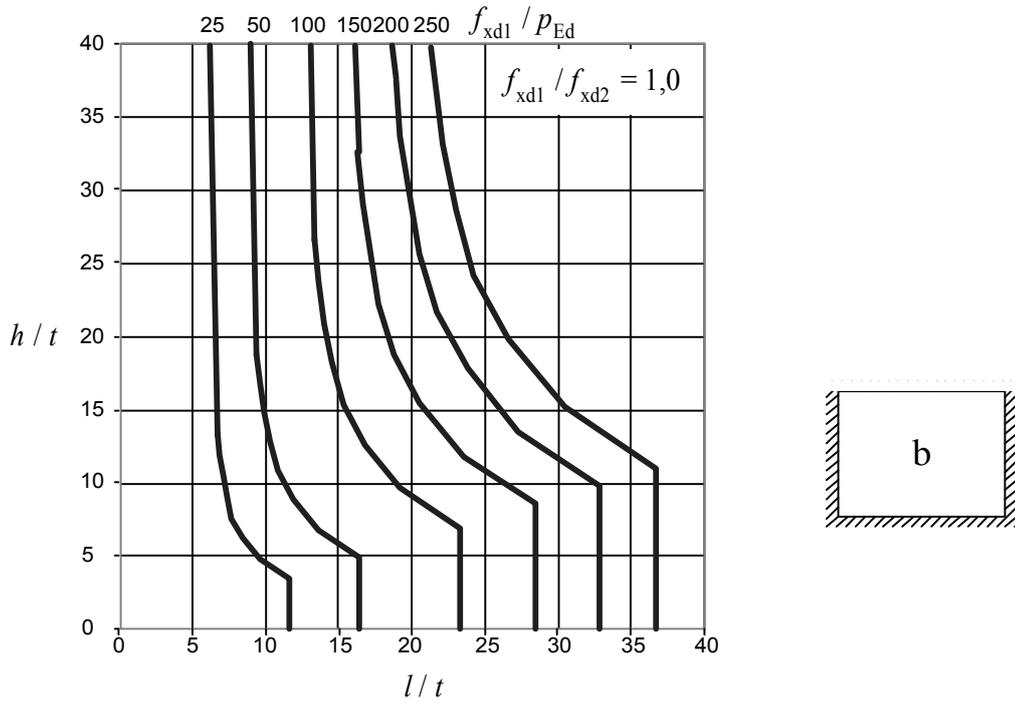


Bild C.4 — Dicke und Grenzwerte der Maße von vertikal nicht beanspruchten Wänden mit gleichmäßig verteilter horizontaler Belastung, Wandtyp b – $f_{xd1}/f_{xd2} = 1,0$

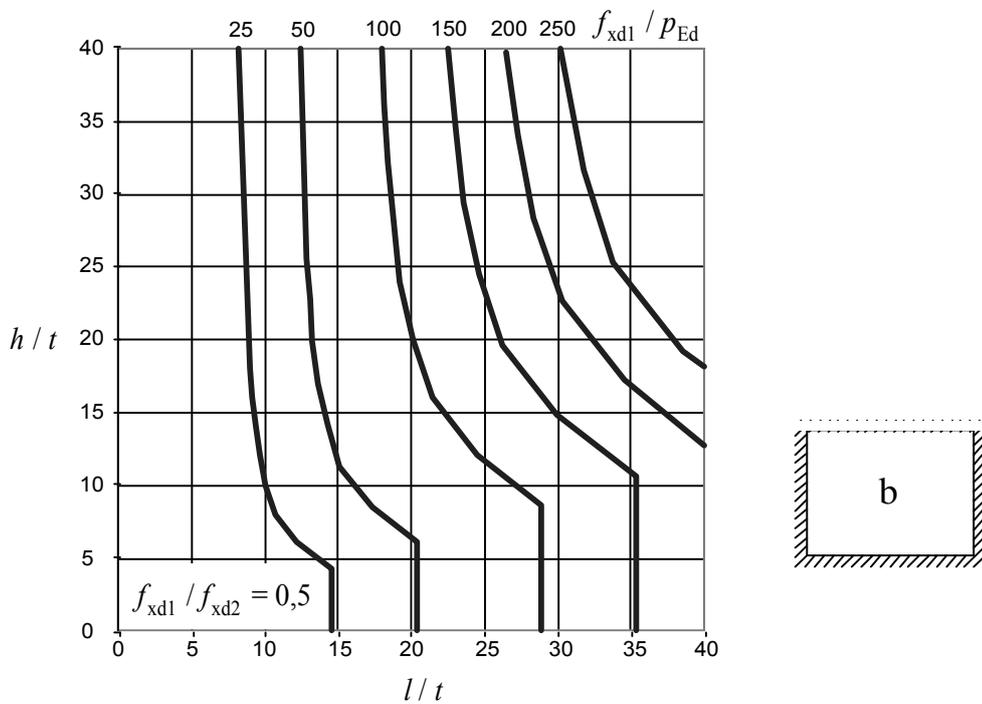


Bild C.5 — Dicke und Grenzwerte der Maße von vertikal nicht beanspruchten Wänden mit gleichmäßig verteilter horizontaler Belastung, Wandtyp b – $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,5$

DIN EN 1996-3:2010-12
EN 1996-3:2006 + AC:2009 (D)

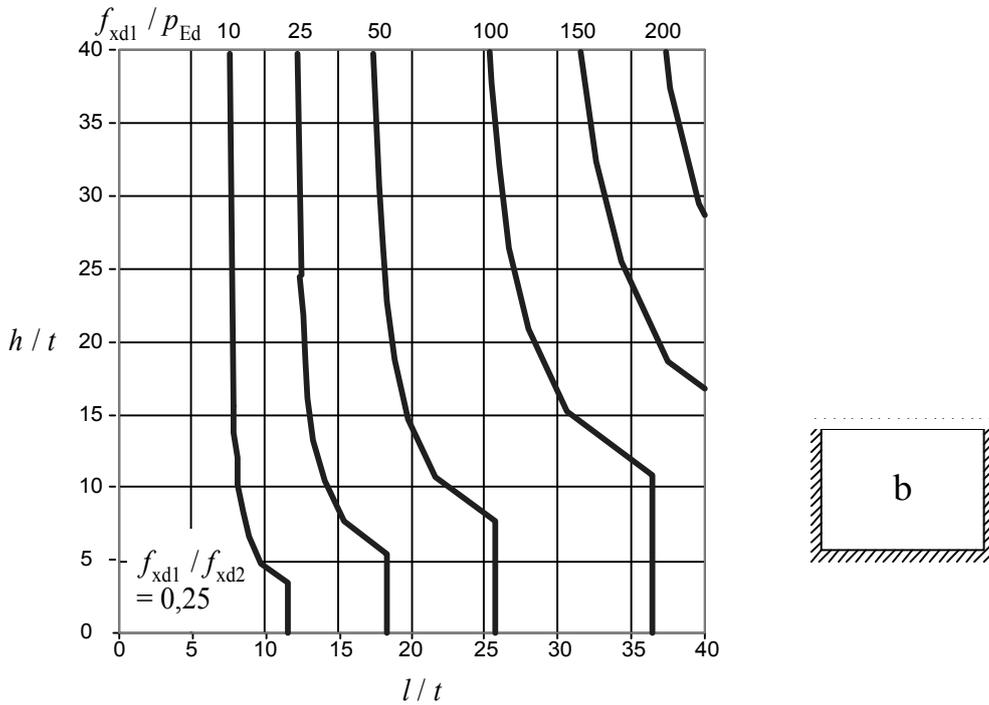


Bild C.6 — Dicke und Grenzwerte der Maße von vertikal nicht beanspruchten Wänden mit gleichmäßig verteilter horizontaler Belastung, Wandtyp b – $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,25$

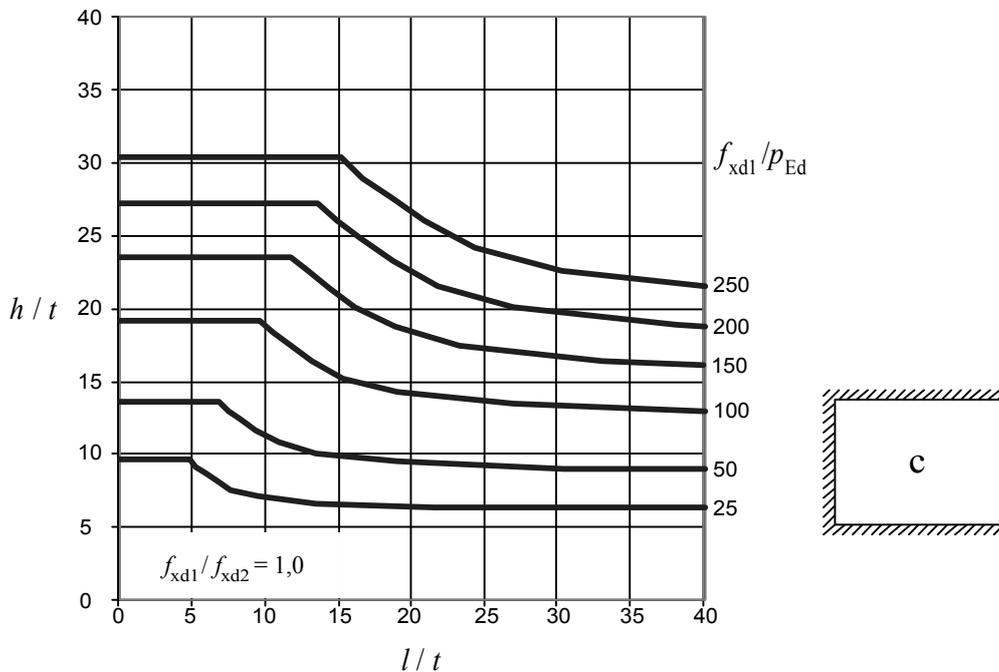


Bild C.7 — Dicke und Grenzwerte der Maße von vertikal nicht beanspruchten Wänden mit gleichmäßig verteilter horizontaler Belastung, Wandtyp c – $f_{xd1}/f_{xd2} = 1,0$

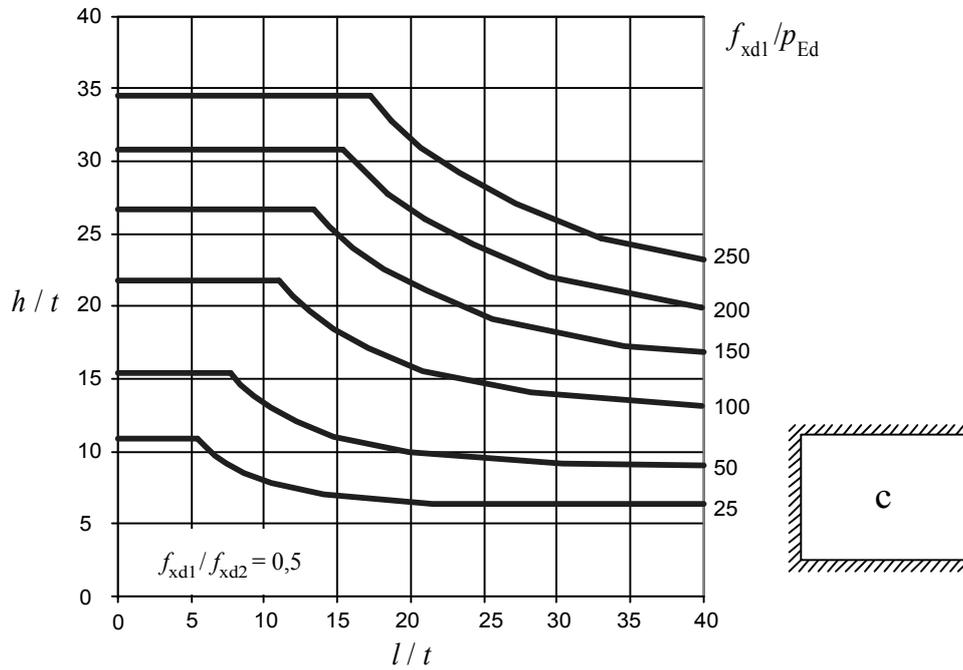


Bild C.8 — Dicke und Grenzwerte der Maße von vertikal nicht beanspruchten Wänden mit gleichmäßig verteilter horizontaler Belastung, Wandtyp c – $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,5$

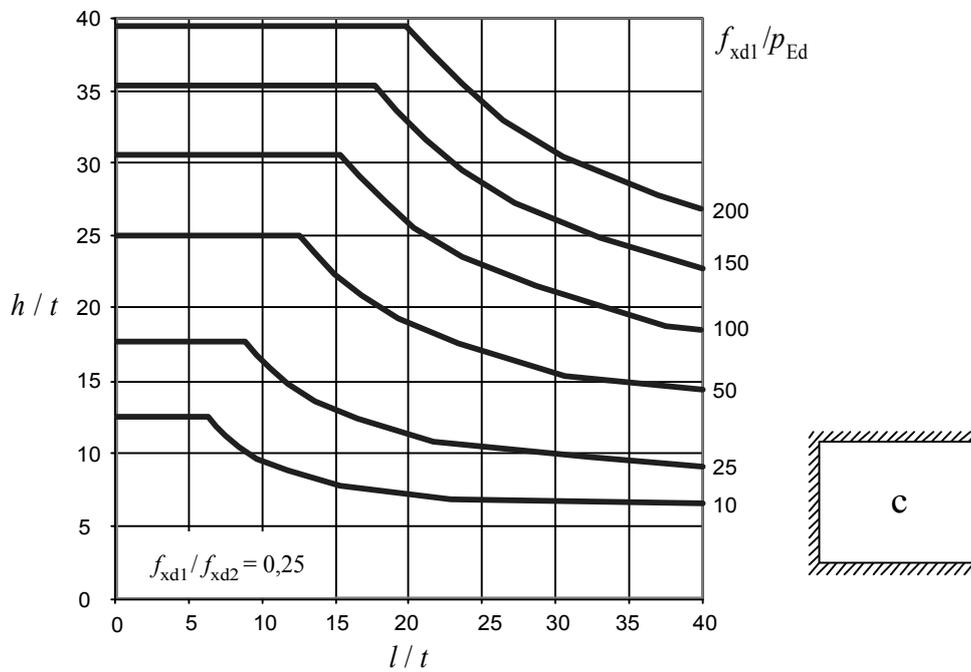


Bild C.9 — Dicke und Grenzwerte der Maße von vertikal nicht beanspruchten Wänden mit gleichmäßig verteilter horizontaler Belastung, Wandtyp c – $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,25$

Anhang D (normativ)

Vereinfachte Methode zur Bestimmung der charakteristischen Festigkeit von Mauerwerk

D.1 Charakteristische Druckfestigkeit

(1) Die charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk darf als die mit einer vereinfachten Methode bestimmte charakteristische Druckfestigkeit $f_{k,s}$ angenommen werden.

ANMERKUNG Der Wert für $f_{k,s}$ in N/mm², der in dem jeweiligen Land anzuwenden ist, kann dem Nationalen Anhang entnommen werden. Die folgenden tabellierten Werte werden empfohlen, sie wurden nach EN 1996-1-1:2005, 3.6.1.2(ii) ermittelt.

Mauerziegel Gruppe 1

f_b N/mm ²	Normalmörtel				Dünnbett- mörtel	Leichtmörtel		
	M2,5	M5	M10	M20		M2,5	M5	M10
2	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4	0,6	0,7	0,7
4	1,9	2,4	2,7	2,7	2,4	1,0	1,3	1,5
6	2,5	3,1	3,8	4,1	3,4	1,4	1,7	2,1
8	3,1	3,8	4,7	5,4	4,4	1,7	2,1	2,6
10	3,6	4,5	5,5	6,8	5,3	2,0	2,4	3,0
12	4,1	5,1	6,2	7,7	6,2	2,2	2,8	3,4
16	5,0	6,2	7,6	9,4	7,9	2,8	3,4	4,2
20	5,9	7,3	8,9	11,0	9,6	3,2	4,0	4,9
25	6,9	8,5	10,4	12,9	11,6	3,8	4,6	5,7
30	7,8	9,6	11,9	14,6	13,5	4,3	5,3	6,5
50	11,2	13,8	17,0	20,9	20,9	6,1	7,5	9,3
75	14,9	18,3	22,5	27,7	20,9	8,1	10,0	12,3

DIN EN 1996-3:2010-12
EN 1996-3:2006 + AC:2009 (D)

Mauerziegel Gruppe 2

f_b N/mm ²	Normalmörtel				Dünnbett- mörtel	Leichtmörtel		
	M2,5	M5	M10	M20		M2,5	M5	M10
2	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	0,5	0,6	0,6
4	1,6	1,9	2,2	2,2	1,8	0,9	1,1	1,2
6	2,1	2,6	3,1	3,3	2,5	1,2	1,4	1,7
8	2,5	3,1	3,8	4,4	3,0	1,4	1,7	2,1
10	3,0	3,7	4,5	5,5	3,5	1,6	2,0	2,5
12	3,4	4,2	5,1	6,3	4,0	1,9	2,3	2,8
16	4,1	5,1	6,3	7,7	4,9	2,3	2,8	3,5
20	4,8	5,9	7,3	9,0	5,7	2,7	3,3	4,1
25	5,6	6,9	8,5	10,5	6,7	3,1	3,9	4,7
30	6,4	7,9	9,7	12,0	7,6	3,6	4,4	5,4
50	9,2	11,3	13,9	17,1	10,8	5,1	6,3	7,7
75	12,2	15,0	18,4	22,7	10,8	6,8	8,3	10,2

Mauerziegel Gruppe 3 und 4

f_b N/mm ²	Normalmörtel				Dünnbettmörtel		Leichtmörtel		
	M2,5	M5	M10	M20	Gruppe 3	Gruppe 4	M2,5	M5	M10
2	0,7	0,9	0,9	0,9	0,8	0,6	0,4	0,5	0,5
4	1,2	1,5	1,7	1,7	1,3	1,1	0,7	0,9	1,0
6	1,6	2,0	2,4	2,6	1,8	1,6	0,9	1,1	1,4
8	2,0	2,4	3,0	3,4	2,1	2,0	1,1	1,4	1,7
10	2,3	2,8	3,5	AC 4,3 AC	2,5	2,5	1,3	1,6	2,0
12	2,6	3,2	4,0	AC 4,9 AC	2,8	2,9	1,5	1,8	2,3
16	3,2	4,0	4,9	AC 6,0 AC	3,5	3,7	1,8	2,3	2,8
20	3,8	4,6	5,7	AC 7,0 AC	4,1	4,5	2,1	2,6	3,2
25	4,4	5,4	6,6	AC 8,2 AC	4,8	5,4	2,5	3,1	3,8
30	5,0	6,1	7,6	AC 9,3 AC	5,4	6,3	2,8	3,5	4,3
50	7,1	8,8	10,8	AC 13,3 AC	7,7	9,7	4,1	5,0	6,2
75	9,5	11,6	14,3	AC 17,7 AC	7,7	9,7	5,4	6,7	8,2

DIN EN 1996-3:2010-12
EN 1996-3:2006 + AC:2009 (D)

Kalksandsteine, Mauersteine aus Beton und Porenbetonsteine Gruppe 1

f_b N/mm ²	Normalmörtel				Dünnbett- mörtel	Leichtmörtel (nicht für Kalksandsteine)		
	M2,5	M5	M10	M20		M2,5	M5	M10
2	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,0	1,1	1,1
4	1,9	2,4	2,7	2,7	2,6	1,6	1,9	2,2
6	2,5	3,1	3,8	4,1	3,7	2,1	2,6	3,1
8	3,1	3,8	4,7	5,4	4,7	2,5	3,1	3,8
10	3,6	4,5	5,5	6,8	5,7	3,0	3,7	4,5
12	4,1	5,1	6,2	7,7	6,6	3,4	4,2	5,1
16	5,0	6,2	7,6	9,4	8,4	4,1	5,1	6,3
20	5,9	7,3	8,9	11,0	10,2	4,8	5,9	7,3
25	6,9	8,5	10,4	12,9	12,3	5,6	6,9	8,5
30	7,8	9,6	11,9	14,6	14,4	6,4	7,9	9,7
50	11,2	13,8	17,0	20,9	22,2	9,2	11,3	13,9

Kalksandsteine und Mauersteine aus Beton Gruppe 2

f_b N/mm ²	Normalmörtel				Dünnbett- mörtel	Leichtmörtel (nicht für Kalksandsteine)		
	M2,5	M5	M10	M20		M2,5	M5	M10
2	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1
4	1,6	1,9	2,2	2,2	2,1	1,6	1,9	2,2
6	2,1	2,6	3,1	3,3	3,0	2,1	2,6	3,1
8	2,5	3,1	3,8	4,4	3,8	2,5	3,1	3,8
10	3,0	3,7	4,5	5,5	4,6	3,0	3,7	4,5
12	3,4	4,2	5,1	6,3	5,4	3,4	4,2	5,1
16	4,1	5,1	6,3	7,7	6,9	4,1	5,1	6,3
20	4,8	5,9	7,3	9,0	8,3	4,8	5,9	7,3
25	5,6	6,9	8,5	10,5	10,0	5,6	6,9	8,5
30	6,4	7,9	9,7	12,0	11,7	6,4	7,9	9,7
50	9,2	11,3	13,9	17,1	18,1	9,2	11,3	13,8

Mauersteine aus Beton Gruppe 3

f_b N/mm ²	Normalmörtel				Dünnbettmörtel
	M2,5	M5	M10	M20	
2	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9
4	1,4	1,7	2,0	2,0	1,6
6	1,8	2,3	2,8	3,0	2,3
8	2,3	2,8	3,4	3,9	2,9
10	2,6	3,2	4,0	AC 4,9 AC	3,5
12	3,0	3,7	4,5	AC 5,6 AC	4,1
16	3,7	4,5	5,6	AC 6,8 AC	5,3
20	4,3	5,3	6,5	AC 8,0 AC	6,4
25	5,0	6,2	7,6	AC 9,4 AC	7,7
30	5,7	7,0	8,6	AC 10,6 AC	9,0
50	8,1	10,0	12,3	AC 15,2 AC	13,9

EN 998-2 gibt keine Begrenzung der Lagerfugendicke bei Verwendung von Dünnbettmörtel an, die Werte in den oben angegebenen Tabellen gelten für eine Dicke von 0,5 mm bis 3 mm, wobei sicherzustellen ist, dass der Dünnbettmörtel die zur Erreichung der angegebenen Werte erforderlichen erhöhten Eigenschaften aufweist.

Die Dicke des Mauerwerks muss gleich der Länge oder der Breite der Steine sein, so dass keine Mörtelfugen parallel zur Wandoberfläche, die vollständig oder teilweise über die Wandlänge durchlaufen, vorhanden sind.

Der Variationskoeffizient der Steifigkeit darf nicht größer als 25 % sein.

Wenn Einwirkungen parallel zu den Lagerfugen auftreten, darf die charakteristische Druckfestigkeit ebenfalls aus den Tabellen bestimmt werden, wenn die normierte Steindruckfestigkeit f_b aus Versuchen ermittelt wurde, in denen die Richtung der Lasteintragung auf die Prüfkörper die gleiche ist, wie die Richtung der Einwirkung auf das Mauerwerk, und der Faktor δ nach EN 772-1:2000, Anhang A dabei nicht größer als 1,0 angenommen wird. Für Steine der Gruppen 2 und 3 sollte der Tabellenwert für f_k mit 0,5 multipliziert werden.

Für Mauerwerk aus Normalmörtel und Mauersteinen aus Beton der Gruppen 2 und 3, bei dem die vertikalen Aussparungen vollständig mit Beton verfüllt sind, sollte der Wert für f_b unter der Annahme ermittelt werden, dass die Steine zur Gruppe 1 gehören und ihre Druckfestigkeit dem kleineren Wert aus der Druckfestigkeit der Steine und der des Füllbetons entspricht.

Bei unvermörtelten Stoßfugen dürfen die Tabellen verwendet werden, wenn mögliche horizontale Einwirkungen, die auf das Mauerwerk einwirken oder von diesem übertragen werden, angemessen berücksichtigt werden.

Für Mauerwerk mit Normalmörtel, bei dem Mörtelfugen parallel zur Wandoberfläche, die vollständig oder teilweise über die Wandlänge durchlaufen, vorhanden sind, können die Werte für f_k durch Multiplikation der Tabellenwerte mit 0,8 ermittelt werden.

ENDE DER ANMERKUNG

DIN EN 1996-3:2010-12
EN 1996-3:2006 + AC:2009 (D)

D.2 Charakteristische Biegefestigkeiten

(1) Die charakteristischen Biegefestigkeiten von Mauerwerk dürfen als die mit einer vereinfachten Methode bestimmten charakteristischen Biegefestigkeiten $f_{xk,1,s}$ und $f_{xk,2,s}$ angenommen werden.

ANMERKUNG Die Werte für $f_{xk,1,s}$ und $f_{xk,2,s}$, die in dem jeweiligen Land anzuwenden sind, können dem Nationalen Anhang entnommen werden. Die folgenden Werte werden empfohlen, sie entsprechen EN 1996-1-1:2005, 3.6.3(2).

Mauersteine	$f_{xk,1,s}$ N/mm ²			
	Normalmörtel		Dünnbettmörtel	Leichtmörtel
	< M5	≥ M5		
Ziegel	0,10	0,10	0,15	0,10
Kalksandstein	0,05	0,10	0,20	nicht verwendet
Beton	0,05	0,10	0,20	nicht verwendet
Porenbeton	0,05	0,10	0,15	0,10

Mauersteine	$f_{xk,2,s}$ N/mm ²			
	Normalmörtel		Dünnbettmörtel	Leichtmörtel
	< M5	≥ M5		
Ziegel	0,20	0,40	0,15	0,10
Kalksandstein	0,20	0,40	0,30	nicht verwendet
Beton	0,20	0,40	0,30	nicht verwendet
Porenbeton	$\rho < 400 \text{ kg/m}^3$	0,20	0,20	0,15
	$\rho \geq 400 \text{ kg/m}^3$	0,20	0,40	0,15

(1) Dünnbettmörtel und Leichtmörtel müssen der Festigkeitsklasse M5 oder höher entsprechen.

(2) Für Mauerwerk aus Porenbetonsteinen und Dünnbettmörtel dürfen die Werte für $f_{xk,1}$ und $f_{xk,2}$ aus den in dieser Anmerkung angegebenen Tabellen entnommen oder mit den folgenden Gleichungen ermittelt werden:

$$f_{xk,1,s} = 0,035 f_b \text{ für vermörtelte und unvermörtelte Stoßfugen,}$$

$$f_{xk,2,s} = 0,035 f_b \text{ für vermörtelte Stoßfugen oder } 0,025 f_b \text{ für unvermörtelte Stoßfugen.}$$

ENDE DER ANMERKUNG

D.3 Charakteristische Haftscherfestigkeit

(1) Die charakteristische Haftscherfestigkeit von Mauerwerk darf als die mit einer vereinfachten Methode bestimmte charakteristische Haftscherfestigkeit $f_{vko,s}$ angenommen werden.

ANMERKUNG Die Werte für $f_{vko,s}$, die in dem jeweiligen Land anzuwenden sind, können dem Nationalen Anhang entnommen werden. Die folgenden Werte werden unter der Voraussetzung empfohlen, dass Normalmörtel nach EN 1996-2 keine Zusatzmittel oder Zusatzstoffe enthält; sie entsprechen EN 1996-1-1:2005, Tabelle 3.4.

Mauersteine	$f_{vko,s}$ N/mm ²			
	Normalmörtel mit einer Festigkeitsklasse		Dünnbettmörtel	Leichtmörtel
Ziegel	M1 – M2	0,10	0,30	0,15
	M2,5 – M9	0,20		
	M10 – M20	0,30		
Kalksandstein	M1 – M2	0,10	0,40	0,15
	M2,5 – M9	0,15		
	M10 – M20	0,20		
Beton Porenbeton	M1 – M2	0,10	0,30	0,15
	M2,5 – M9	0,15		
	M10 – M20	0,20		

ENDE DER ANMERKUNG

