

DIN EN 1996-3/NA

ICS 91.010.30; 91.080.30

Ersatz für
DIN EN 1996-3/NA:2012-01,
DIN EN 1996-3/NA/A1:2014-03
und
DIN EN 1996-3/NA/A2:2015-01

**Nationaler Anhang –
National festgelegte Parameter –
Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten –
Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte
Mauerwerksbauten**

National Annex –
Nationally determined parameters –
Eurocode 6: Design of masonry structures –
Part 3: Simplified calculation methods for unreinforced masonry structures

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

Gesamtumfang 21 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

DIN EN 1996-3/NA:2019-12

Inhalt

Seite

Vorwort	3
NA 1 Anwendungsbereich	4
NA 2 Nationale Festlegungen zur Anwendung von DIN EN 1996-3:2010-12	4
NA 2.1 Allgemeines	4
NA 2.2 Nationale Festlegungen	4
Zu 1 „Allgemeines“	4
NCI zu 1.1 (6) „Anwendungsbereich von Teil 3 des Eurocodes 6“	4
NCI zu 1.2 „Normative Verweisungen“	4
NCI zu 1.6 „Formelzeichen“	5
Zu 2 „Grundlagen für die Bemessung und Konstruktion“	5
NDP zu 2.3 (2)P „Nachweis mit der Teilsicherheitsmethode“	5
Zu 4 „Bemessung und Konstruktion von unbewehrten Mauerwerkswänden mit vereinfachten Berechnungsmethoden“	6
NDP zu 4.1(1)P „Allgemeines“	6
NCI zu 4.2.1.1 „Allgemeine Bedingungen“	6
NCI zu 4.2.1.2 „Zusätzliche Bedingungen“	8
NCI zu 4.2.2.2 „Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstands“	9
NDP zu 4.2.2.3 (1) „Abminderungsbeiwert“	9
NCI zu 4.2.2.3 „Abminderungsbeiwert“	9
NCI zu 4.2.2.4 „Knicklänge von Wänden“	11
NCI zu 4.3 „Vereinfachte Berechnungsmethode für Wände unter Einzellasten“	12
NCI zu 4.4.2 „Bemessungswert der Schubtragfähigkeit“	13
NCI zu 4.5 „Vereinfachte Berechnungsmethode für Kellerwände, die durch horizontalen Erddruck beansprucht werden“	13
NCI zu Anhang A „Vereinfachte Berechnungsmethode für unbewehrte Mauerwerkswände bei Gebäuden mit höchstens drei Geschossen“	13
NCI zu Anhang B „Vereinfachte Berechnungsmethode für vertikal nicht beanspruchte Innenwände mit begrenzter horizontaler Belastung“	14
NCI zu Anhang C „Vereinfachte Berechnungsmethode für vertikal nicht beanspruchte Wände mit gleichmäßig verteilter horizontaler Bemessungslast“	14
NCI Anhang NA.C (normativ) Vereinfachte Berechnungsmethode für vertikal nicht beanspruchte Wände mit gleichmäßig verteilter horizontaler Bemessungslast	15
Zu Anhang D „Vereinfachte Methode zur Bestimmung der charakteristischen Festigkeit von Mauerwerk“	16
NDP zu Anhang D.1 „Charakteristische Druckfestigkeit“	16
NDP zu D.2 Charakteristische Biegefestigkeit	21
NDP zu D.3 Charakteristische Haftscherfestigkeit	21

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 005-06-01 AA „Mauerwerksbau“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) erarbeitet.

Dieses Dokument bildet den 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. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die Europäische Norm EN 1996-3:2006 räumt die Möglichkeit ein, eine Reihe von sicherheitsrelevanten Parametern national festzulegen. Diese national festzulegenden Parameter (en: *Nationally determined parameters (NDP)*) umfassen alternative Nachweisverfahren und Angaben einzelner Werte sowie die Wahl von Klassen aus gegebenen Klassifizierungssystemen. Die entsprechenden Textstellen sind in der Europäischen Norm durch Hinweise auf die Möglichkeit nationaler Festlegungen gekennzeichnet. Eine Liste dieser Textstellen befindet sich in NA 2.1.

Darüber hinaus enthält dieser Nationale Anhang ergänzende, nicht widersprechende Angaben zur Anwendung von DIN EN 1996-3:2010-12 (en: *non-contradictory complementary information (NCI)*).

Nationale Absätze werden mit vorangestelltem „(NA. + lfd. Nr.)“ eingeführt.

Dieser Nationale Anhang ist Bestandteil von DIN EN 1996-3:2010-12.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1996-3/NA:2012-01, DIN EN 1996-3/NA/A1:2014-03 und DIN EN 1996-3/NA/A2:2015-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Festlegungen zu NCI zu 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.2.3, 4.2.2.4 und Anhang A wurden geändert;
- b) Festlegungen zu NDP zu D.1 wurden geändert.

Frühere Ausgaben

DIN 4156: 1943-05
 DIN 1053: 1937x-02, 1952-12, 1962-11
 DIN 1053-1: 1974-11, 1990-02, 1996-11
 DIN 1053-2: 1984-07, 1996-11
 DIN 1053-100: 2004-08, 2006-08, 2007-09
 DIN EN 1996-3/NA: 2012-01
 DIN EN 1996-3/NA/A1: 2014-03
 DIN EN 1996-3/NA/A2: 2015-01

DIN EN 1996-3/NA:2019-12**NA 1 Anwendungsbereich**

Dieser Nationale Anhang enthält nationale Festlegungen für „den Entwurf, die Berechnung und Bemessung von Hochbauten und Ingenieurbauwerken mit unbewehrtem Mauerwerk“, die bei der Anwendung von DIN EN 1996-3:2010-12 in Deutschland zu berücksichtigen sind.

Dieser Nationale Anhang gilt nur in Verbindung mit DIN EN 1996-3:2010-12.

NA 2 Nationale Festlegungen zur Anwendung von DIN EN 1996-3:2010-12**NA 2.1 Allgemeines**

EN 1996-3:2006 weist an den folgenden Textstellen die Möglichkeit nationaler Festlegungen aus (en: *nationally determined parameters* (NDP)):

- 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.

Darüber hinaus enthält NA.2.2 ergänzende, nicht widersprechende Angaben zur Anwendung von DIN EN 1996-3:2010-12. Diese sind durch ein vorangestelltes „NCI“ (en: *non-contradictory complementary information*) gekennzeichnet.

NA 2.2 Nationale Festlegungen

Die nachfolgende Nummerierung entspricht der Nummerierung von DIN EN 1996-3:2010-12 bzw. ergänzt diese.

Zu 1 „Allgemeines“**NCI zu 1.1 (6) „Anwendungsbereich von Teil 3 des Eurocodes 6“**

(NA.7) Die in EN 1996-3 angegebenen vereinfachten Berechnungsmethoden gelten auch für die Bemessung von außergewöhnlichen Einwirkungen, sofern Wind- oder Schneelasten als solche definiert sind.

NCI zu 1.2 „Normative Verweisungen“

NA DIN EN 998-2, *Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau — Teil 2: Mauermörtel*

NA DIN 18580, *Baustellenmauermörtel*

NA DIN 20000-412, *Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken — Teil 412: Regeln für die Verwendung von Mauermörtel nach DIN EN 998-2:2017-02*

- NA DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*
- NA DIN EN 1996-1-1:2013-02, *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*
- NA DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk*
- NA DIN EN 1996-2/NA:2012-01, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter— Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk*

NCI zu 1.6 „Formelzeichen“

Lateinische Buchstaben

- NA a die Deckenauflagertiefe;
- NA h_i die Höhe der Ausfachungsfläche;
- NA l_f die Stützweite der angrenzenden Geschossdecke;
- NA l_i die Länge der Ausfachungsfläche;
- NA N_{od} der Bemessungswert der vertikalen Lasten am Wandfuß des darüber liegenden Geschosses;
- NA N_{Dd} der Bemessungswert der Lasten aus Decken und Unterzügen.

Griechische Buchstaben

- NA ζ der Dauerstandsfaktor.

Zu 2 „Grundlagen für die Bemessung und Konstruktion“

NDP zu 2.3 (2)P „Nachweis mit der Teilsicherheitsmethode“

Der Teilsicherheitsbeiwert für das Material γ_M ist für den Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit für ständige und vorübergehende Bemessungssituationen sowie für außergewöhnliche Bemessungssituationen Tabelle NA.1 zu entnehmen.

DIN EN 1996-3/NA:2019-12

Tabelle NA.1 — Teilsicherheitsbeiwert γ_M für das Material

Material	Mauerwerk aus	γ_M	
		Bemessungssituation	
		ständig und vorübergehend	außergewöhnlich
A	Steinen der Kategorie I und Mörtel nach Eignungsprüfung ^a	1,5	1,3
B	Steinen der Kategorie I und Rezeptmörtel ^b	wie A	wie A
C	Steinen der Kategorie II	Für tragendes Mauerwerk nicht anwendbar.	

^a Anforderungen an Mörtel nach Eignungsprüfung sind in DIN EN 998-2 in Verbindung mit DIN 20000-412 sowie DIN 18580 gegeben.

^b Gilt nur für Baustellenmörtel nach DIN 18580.

Zu 4 „Bemessung und Konstruktion von unbewehrten Mauerwerkswänden mit vereinfachten Berechnungsmethoden“

NDP zu 4.1(1)P „Allgemeines“

Auf einen rechnerischen Nachweis der Aussteifung darf verzichtet werden, wenn die Geschosdecken als steife Scheiben ausgebildet sind bzw. statisch nachgewiesene, ausreichend steife Ringbalken vorliegen und wenn in Längs- und Querrichtung des Gebäudes eine offensichtlich ausreichende Anzahl von genügend langen aussteifenden Wänden vorhanden ist, die ohne größere Schwächungen und ohne Versprünge bis auf die Fundamente geführt sind.

Bei Elementmauerwerk mit einem planmäßigen Überbindemaß $l_{0l} < 0,4 h_u$ ist bei einem Verzicht auf einen rechnerischen Nachweis der Aussteifung des Gebäudes die ggf. geringere Schubtragfähigkeit bei hohen Auflasten zu berücksichtigen.

Ist bei einem Bauwerk nicht von vornherein erkennbar, dass seine Aussteifung gesichert ist, so ist ein rechnerischer Nachweis der Schubtragfähigkeit nach dem genaueren Verfahren nach DIN EN 1996-1-1:2013-12, 6.2, in Verbindung mit dem zugehörigen Nationalen Anhang zu führen.

NCI zu 4.2.1.1 „Allgemeine Bedingungen“

Abschnitt 4.2.1.1 ist wie folgt zu ergänzen:

„(NA.2) Für Vollsteine und Lochsteine nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 3.1.1, NA.5, dürfen die vereinfachten Berechnungsmethoden angewendet werden, wenn die folgenden und die in Tabelle NA.2 enthaltenen Voraussetzungen erfüllt sind:

- Gebäudehöhe über Gelände nicht mehr als 20 m; als Gebäudehöhe darf bei geneigten Dächern das Mittel von First- und Traufhöhe gelten;
- Stützweite der aufliegenden Decken $l \leq 6,0$ m, sofern nicht die Biegemomente aus dem Deckendrehwinkel durch konstruktive Maßnahmen, z. B. Zentrierleisten, begrenzt werden; bei zweiachsig gespannten Decken ist für l die kürzere der beiden Stützweiten einzusetzen;
- Begrenzung der charakteristischen Nutzlast einschließlich Zuschlag für nicht tragende innere Trennwände auf $q_k \leq 5,0$ kN/m².

Tabelle NA.2 — Voraussetzungen für die Anwendung des vereinfachten Nachweisverfahrens

Bauteil	Wanddicke t in mm	Max. zulässige lichte Wandhöhe h in m					
		allgemein	bei Berücksichtigung von Fußnote ^d				
			Mauerwerk aus Porenbetonsteinen	Mauerwerk aus Ziegeln, Kalksandsteinen, Leichtbeton- und Betonsteinen mit Normal- und Dünnbettmörtel			
			Mauerwerksdruckfestigkeit f_k in N/mm ²				
			≥ 1,8	≥ 3,0	≥ 3,5	≥ 5,0	≥ 10,0
Tragende Außenwände und zweischalige Haustrennwände	≥ 115 ^{a,b}	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75
	≥ 150 ^c	2,75 ^b	2,75 ^b	2,75 ^b	2,75 ^b	3,0 ^{e,f}	3,3 ^h
	≥ 175	2,75	2,75	3,3	3,0 ^e	3,3 ^g	3,6 ^h
	≥ 200	2,75	3,3	3,6	3,6	3,6	3,6 ^h
	≥ 240	12 t	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6 ^h
	≥ 300	12 t	12 t	12 t	12 t	12 t	12 t
Tragende Innenwände	≥ 115	2,75	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
	≥ 240	k. E.	k. E.		keine Einschränkung (k. E.)		

^a Als einschalige Außenwand nur bei eingeschossigen Garagen und vergleichbaren Bauwerken, die nicht zum dauernden Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind. Als Tragschale zweischaliger Außenwände und bei zweischaligen Haustrennwänden bis maximal zwei Vollgeschosse zuzüglich ausgebautes Dachgeschoss; aussteifende Querwände im Abstand $b \leq 4,50$ m bzw. Randabstand von einer Öffnung $b' \leq 2,0$ m (siehe Bild NA.2).

^b Charakteristische Nutzlast einschließlich Zuschlag für nicht tragende innere Trennwände $q_k \leq 3,0$ kN/m².

^c Bei charakteristischen Mauerwerksdruckfestigkeiten $f_k < 1,8$ N/mm² gilt zusätzlich Fußnote a.

^d Anwendungsvoraussetzungen:

- bei Außenwänden mit charakteristischer Windlast $w_k \leq 1,25$ kN/m²;
- über die Wanddicke t vollaufliegende Stahlbetondecke und Betonfestigkeitsklassen $\geq C20/25$;
- Mindestdeckendicke infolge Begrenzung der Deckenschlankheit nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, 7.4.2, und Deckendicke ≥ 180 mm;
- betrachtetes Geschoss entspricht in Grund- und Aufriss weitgehend den darüber- und darunterliegenden Geschossen;
- Interpolation zwischen Festigkeitsklassen nicht zulässig.

^e Bei Mauerwerk aus Leichtbetonsteinen nur bei einer charakteristischen Windbeanspruchung von $w_k < 1,1$ kN/m² zulässig.

^f Gilt bei Kalksandsteinmauerwerk nur für $f_k \geq 5,5$ N/mm².

^g Gilt bei Ziegelmauerwerk auch für $f_k \geq 4,7$ N/mm².

^h Bei Außenwänden mit charakteristischer Windlast von $1,25$ kN/m² $< w_k \leq 2,2$ kN/m² sind lichte Wandhöhen bis $h = 3,0$ m zulässig.

(NA.3) Bei den vereinfachten Berechnungsmethoden brauchen bestimmte Beanspruchungen, z. B. Biegemomente aus Deckeneinspannungen oder Deckenauflagerungen, ungewollte Ausmitten beim Knicknachweis, Wind auf tragende Wände nicht nachgewiesen zu werden, da sie im Sicherheitsabstand, der dem Nachweisverfahren zugrunde liegt, oder durch konstruktive Regeln und Grenzen berücksichtigt sind. Es ist vorausgesetzt, dass in halber Geschosshöhe der Wand nur Biegemomente aus der Deckeneinspannung oder -auflagerung und aus Windlasten auftreten.

DIN EN 1996-3/NA:2019-12

(NA.4) Greifen an tragenden Wänden abweichend von Absatz (NA.3) größere horizontale Lasten an, so ist der Nachweis nach DIN EN 1996-1-1 zu führen. Ein Versatz der Wandachsen infolge einer Änderung der Wanddicken gilt dann nicht als größere Ausmitte, wenn der Querschnitt der dickeren tragenden Wand den Querschnitt der dünneren tragenden Wand umschreibt. Gleiches gilt für Lastausmitten aus nicht vollflächig aufgelagerten Decken, wenn diese nach NCI zu 4.2.2.3 (1) berücksichtigt werden.

(NA.5) Für den Nachweis von Kellerwänden gelten die Voraussetzungen nach DIN EN 1996-3:2010-12, 4.5.

(NA.6) Der Einfluss der Windlast senkrecht zur Wandebene von tragenden Wänden darf vernachlässigt werden, wenn die Bedingungen zur Anwendung der vereinfachten Berechnungsmethoden eingehalten sind und ausreichende horizontale Halterungen vorhanden sind. Als solche gelten z. B. Decken mit Scheibenwirkung oder statisch nachgewiesene Ringbalken im Abstand der zulässigen Wandhöhen.

(NA.7) Das planmäßige Überbindemaß l_{01} nach DIN EN 1996-1-1 muss mindestens $0,4 h_u$ und mindestens 45 mm betragen. Nur bei Elementmauerwerk darf das planmäßige Überbindemaß l_{01} auch mindestens $0,2 h_u$ und mindestens 125 mm betragen.

(NA.8) Die Deckenauflagertiefe a muss mindestens die halbe Wanddicke ($0,5t$), jedoch mehr als 100 mm betragen. Bei einer Wanddicke von 365 mm darf die Mindestdeckenauflagertiefe auf $0,45t$ reduziert werden.

(NA.9) Bei Mauerwerk aus Kalksand-Fasensteinen (nur zulässig als Einsteinmauerwerk) ist als rechnerische Wanddicke die vermörtelbare Aufstandsbreite (Steinbreite abzüglich der Fasen) anzunehmen.

(NA.10) Freistehende Wände sind nach DIN EN 1996-1-1 nachzuweisen.“

NCI zu 4.2.1.2 „Zusätzliche Bedingungen“

Der Abschnitt ist wie folgt zu ergänzen:

„(NA.3) Für Vollsteine und Lochsteine nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 3.1.1, NA.5 dürfen die vereinfachten Berechnungsmethoden angewendet werden, wenn die Bedingungen nach NCI zu 4.2.1.1 eingehalten sind.“

(NA.4) Sofern kein genauere 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 Wandnormalkraft in Wandhöhenmitte im nachzuweisenden Wandquerschnitt;

b die Einwirkungsbreite der Windlast;

a die Deckenauflagertiefe.

NCI zu 4.2.2.2 „Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstands“

Abschnitt (1) ist wie folgt zu ergänzen:

„In Gleichung (4.4) ist für die belastete Bruttoquerschnittsfläche der Wand der maßgebende Wandabschnitt (bezogen auf einen Meter Wandlänge) anzusetzen.“

(NA.2) Bei Langzeitwirkungen ist der Bemessungswert der Druckfestigkeit des Mauerwerks f_d über den Dauerstandsfaktor ζ abzumindern.

ζ als ein Faktor zur Berücksichtigung von Langzeiteinwirkungen und weiterer Einflüsse; für eine dauernde Beanspruchung infolge von Eigengewicht, Schnee- und Verkehrslasten gilt $\zeta = 0,85$; für kurzzeitige Beanspruchungsarten darf $\zeta = 1,0$ gesetzt werden.

(NA.3) Bei Wand-Querschnittsflächen kleiner als $0,1 \text{ m}^2$ ist die Bemessungsdruckfestigkeit des Mauerwerks mit dem Faktor 0,8 zu multiplizieren.

NDP zu 4.2.2.3 (1) „Abminderungsbeiwert“

Eine Mitwirkung der Vorsatzschale darf in Deutschland nicht angesetzt werden ($t_{ef} = t$). Die erforderliche Anzahl der Anker n_{tmin} ist in DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NDP zu 8.5.2.2 (2), angegeben.

NCI zu 4.2.2.3 „Abminderungsbeiwert“

(NA.2) Für Vollsteine und Lochsteine nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 3.1.1, NA.5, gilt für die Ermittlung der Abminderungsbeiwerte:

Bei geschosshohen Wänden des üblichen Hochbaus und gleichzeitiger Einhaltung der Randbedingungen für die vereinfachten Berechnungsmethoden darf die Traglastminderung infolge der Lastausmitte bei Endauflagern auf Außen- und Innenwänden abgeschätzt werden zu:

$$\text{für } f_k \geq 1,8 \text{ N/mm}^2: \quad \Phi_1 = \left(1,6 - \frac{l_f}{6}\right) \cdot \frac{a}{t} \leq 0,9 \cdot \frac{a}{t} \quad (\text{NA.1})$$

$$\text{für } f_k < 1,8 \text{ N/mm}^2: \quad \Phi_1 = \left(1,6 - \frac{l_f}{5}\right) \cdot \frac{a}{t} \leq 0,9 \cdot \frac{a}{t} \quad (\text{NA.2})$$

Dabei ist

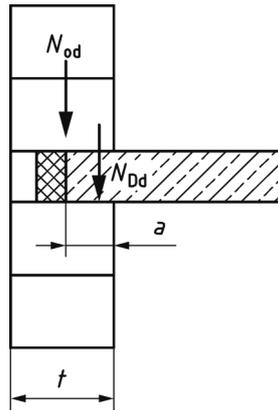
f_k der charakteristische Wert der Druckfestigkeit von Mauerwerk;

l_f die Stützweite der angrenzenden Geschossdecke in m, bei zweiachsig gespannten Decken mit $0,5 \leq l_1/l_2 \leq 2,0$ darf für l_f das 0,85-fache der kürzeren Stützweite eingesetzt werden;

a die Deckenauflagertiefe;

t die Dicke der Wand.

DIN EN 1996-3/NA:2019-12

**Legende**

- N_{od} der Bemessungswert der vertikalen Lasten am Wandfuß des darüber liegenden Geschosses
 N_{Dd} der Bemessungswert der Lasten aus Decken und Unterzügen
 a die Deckenaufлагertiefe
 t die Dicke der Wand

Bild NA.1 — Teilweise aufliegende Deckenplatte

(NA.3) Bei Decken über dem obersten Geschoss, insbesondere bei Dachdecken, gilt aufgrund geringer Auflasten:

$$\Phi_1 = 0,333 \cdot \frac{a}{t} \quad (\text{NA.3})$$

Für die mathematische Gleichung (NA.3) gilt: Bei zweiachsig gespannten Decken mit $0,5 \leq l_1/l_2 \leq 2,0$ darf $\Phi_1 = 0,4 \cdot \frac{a}{t}$ gesetzt werden.

(NA.4) Wird die Traglastminderung infolge Deckenverdrehung durch konstruktive Maßnahmen, z. B. Zentrierleisten mittig unter dem Deckenaufleger, vermieden, so gilt unabhängig von der Deckenstützweite $\Phi_1 = 0,9 \cdot a/t$ bei teilweise aufliegender Deckenplatte (siehe Bild NA.1) und $\Phi_1 = 0,9$ bei vollaufliegender Deckenplatte.

(NA.5) Zur Berücksichtigung der Traglastminderung bei Knickgefahr gilt:

$$\Phi_2 = 0,85 \cdot \left(\frac{a}{t}\right) - 0,0011 \cdot \left(\frac{h_{ef}}{t}\right)^2 \quad (\text{NA.4})$$

Dabei ist

- h_{ef} die Knicklänge nach 4.2.2.4;
 a die Deckenaufлагertiefe;
 t die Dicke der Wand.

(NA.6) Maßgebend für die Bemessung ist der kleinere der Werte Φ_1 und Φ_2 .

(NA.7) Es ist vorausgesetzt, dass in halber Geschosshöhe nur Biegemomente aus der Deckeneinspannung und aus Windlasten auftreten.

NCI zu 4.2.2.4 „Knicklänge von Wänden“

(NA.3) Für Vollsteine und Lochsteine nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 3.1.1, NA.5, gilt:

Bei flächig aufgelagerten Decken, z. B. massiven Plattendecken oder Rippendecken mit lastverteilenden Auflagerbalken, darf bei 2-seitig gehaltenen Wänden die Einspannung der Wand in den Decken durch die folgende Abminderung der Knicklänge berücksichtigt werden. Es gilt:

$$h_{\text{ef}} = \rho_2 \cdot h \quad (\text{NA.5})$$

Dabei ist

h_{ef} die Knicklänge;

ρ_2 der Abminderungsfaktor der Knicklänge nach den Absätzen (NA.8) und (NA.9);

h die lichte Geschosshöhe.

(NA.4) Für die Berechnung der Knicklänge von mehrseitig gehaltenen Mauerwerkswänden gilt:

Für 3-seitig gehaltene Wände:

$$h_{\text{ef}} = \frac{1}{1 + \left(\alpha_3 \frac{\rho_2 \cdot h}{3 \cdot b'}\right)^2} \cdot \rho_2 \cdot h \geq 0,3 \cdot h \quad (\text{NA.6})$$

Für 4-seitig gehaltene Wände:

$$h_{\text{ef}} = \frac{1}{1 + \left(\alpha_4 \frac{\rho_2 \cdot h}{b}\right)^2} \cdot \rho_2 \cdot h \quad \text{für } \alpha_4 \cdot \frac{h}{b} \leq 1 \quad (\text{NA.7})$$

$$h_{\text{ef}} = \frac{b}{2\alpha_4} \quad \text{für } \alpha_4 \cdot \frac{h}{b} > 1 \quad (\text{NA.8})$$

Dabei ist

α_3, α_4 die Anpassungsfaktoren nach Absatz (NA.5) und (NA.6);

ρ_2 der Abminderungsfaktor der Knicklänge nach (NA.8) und (NA.9);

b, b' der Abstand des freien Randes von der Mitte der haltenden Wand, bzw. Mittenabstand der haltenden Wände nach Bild NA.2;

h_{ef} die Knicklänge;

h die lichte Geschosshöhe.

(NA.5) Für Mauerwerk mit einem planmäßigen Überbindemaß $l_{01}/h_u \geq 0,4$ sind die Anpassungsfaktoren α_3 und α_4 gleich 1,0 zu setzen.

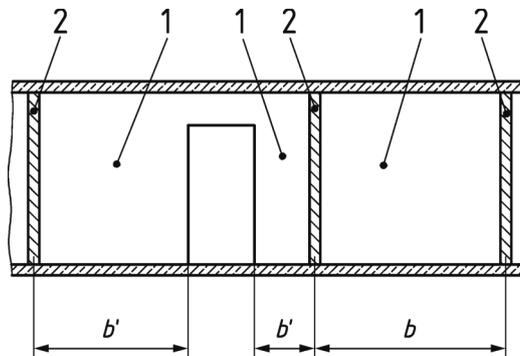
(NA.6) Für Elementmauerwerk mit einem planmäßigen Überbindemaß $0,2 \leq l_{01}/h_u < 0,4$ sind die Anpassungsfaktoren Tabelle NA.3 zu entnehmen.

DIN EN 1996-3/NA:2019-12

Tabelle NA.3 — Anpassungsfaktoren α_3, α_4 zur Abschätzung der Knicklänge von Wänden aus Elementmauerwerk mit einem Überbindemaß $0,2 \leq l_{0l}/h_u < 0,4$

Steingeometrie h_u/l_u	0,5	0,625	1	2
3-seitige Lagerung α_3	1,0	0,90	0,83	0,75
4-seitige Lagerung α_4	1,0	0,75	0,67	0,60

(NA.7) Ist $b > 30 t$ bei vierseitig gehaltenen Wänden, bzw. $b' > 15 t$ bei dreiseitig gehaltenen Wänden, so darf keine seitliche Halterung angesetzt werden. Diese Wände sind wie zweiseitig gehaltene Wände zu behandeln. Hierbei ist t die Dicke der gehaltenen Wand. Ist die Wand im Bereich des mittleren Drittels der Wandhöhe durch vertikale Schlitzte oder Aussparungen geschwächt, so ist für t die Restwanddicke einzusetzen oder ein freier Rand anzunehmen. Unabhängig von der Lage eines vertikalen Schlitzes oder einer Aussparung ist an ihrer Stelle ein freier Rand anzunehmen, wenn die Restwanddicke kleiner als die halbe Wanddicke oder kleiner als 115 mm ist.



Legende

- 1 gehaltene Wand
- 2 aussteifende Wände

Bild NA.2 — Darstellung der Größen b' und b für drei- und vierseitig gehaltene Wände

(NA.8) Sind die Voraussetzungen zur Anwendung des vereinfachten Nachweisverfahrens nach 4.2.1.1 eingehalten, gilt statt Absatz (2) vereinfacht:

$$\rho_2 = 0,75 \text{ für Wanddicken } t \leq 175 \text{ mm};$$

$$\rho_2 = 0,90 \text{ für Wanddicken } 175 \text{ mm} < t \leq 250 \text{ mm};$$

$$\rho_2 = 1,00 \text{ für Wanddicken } t > 250 \text{ mm}.$$

(NA.9) Eine Abminderung der Knicklänge mit $\rho_2 < 1,0$ ist jedoch nur zulässig, wenn folgende erforderliche Auflagertiefen a gegeben sind:

$$t \geq 240 \text{ mm} \quad a \geq 175 \text{ mm};$$

$$t < 240 \text{ mm} \quad a = t.$$

NCI zu 4.3 „Vereinfachte Berechnungsmethode für Wände unter Einzellasten“

(NA.2) Für Vollsteine nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 3.1.1, NA.5, gilt DIN EN 1996-1-1: 2013-02, 6.1.3, mit dem zugehörigen NA.

(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.

NCI zu 4.4.2 „Bemessungswert der Schubtragfähigkeit“

(NA.3) Es gilt NDP zu 4.1(1)P.

NCI zu 4.5 „Vereinfachte Berechnungsmethode für Kellerwände, die durch horizontalen Erddruck beansprucht werden“

Absatz (1) ist durch folgende Anmerkungen zu ergänzen:

„ANMERKUNG 2 Der vereinfachten Berechnungsmethode wurde ein Erddruckbeiwert von $\leq 1/3$ zugrunde gelegt.

ANMERKUNG 3 Wenn die Feuchtesperrschicht entsprechend DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 3.8.1, ausgeführt ist, darf der Einfluss der Feuchtesperrschichten vernachlässigt werden.“

(NA.3) Den Gleichungen (4.11) und (4.12) liegt der Ansatz des aktiven Erddruckes zugrunde. Für die Verfüllung und Verdichtung des Arbeitsraumes sind die Vorgaben aus DIN EN 1996-2/NA:2012-01, Anhang NA.E (3) einzuhalten. Wenn andere Verdichtungsarten oder Erdstoffe zum Einsatz kommen, wird auf DIN EN 1996-1-1 verwiesen.

(NA.4) Die Anschütthöhe h_e darf höchstens $1,15 h$ betragen.

(NA.5) In Gleichung (4.12) ist bei Elementmauerwerk mit einem planmäßigen Überbindemaß $0,2 h_u \leq l_{ol} < 0,4 h_u$ generell $\beta = 20$ einzusetzen.

(NA.6) DIN EN 1996-2/NA:2012-01, Anhang NA.E, regelt die Ausführung von Kellerwänden.

(NA.7) Die vereinfachte Berechnungsmethode nach DIN EN 1996-3:2010-12, 4.5, gilt nur für Wanddicken $t \geq 240$ mm.

NCI zu Anhang A „Vereinfachte Berechnungsmethode für unbewehrte Mauerwerkswände bei Gebäuden mit höchstens drei Geschossen“

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 $f_k < 1,8 \text{ N/mm}^2$ 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, 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.

Bei Wänden mit teilaufliegenden Decken und

- $f_k \geq 1,8 \text{ N/mm}^2$ und einer Deckenstützweite > 5 m oder
- $f_k < 1,8 \text{ N/mm}^2$ und einer Deckenstützweite > 4 m sowie

generell bei Wänden als Endauflager im obersten Geschoss, insbesondere unter Dachdecken sind die Werte für c_A mit a/t zu multiplizieren.

DIN EN 1996-3/NA:2019-12

NCI zu Anhang B „Vereinfachte Berechnungsmethode für vertikal nicht beanspruchte Innenwände mit begrenzter horizontaler Belastung“

Der normative Anhang B wird unverändert als normativer Anhang übernommen und bezieht sich auf Bereiche mit geringer Menschenansammlung, in denen eine horizontale Nutzlast von 0,5 kN/m nach DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12, Tabelle 6.12DE, Zeile 1, nicht überschritten wird, vorausgesetzt, dass Vollsteine und Lochsteine nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 3.1.1, (NA.5), zur Anwendung kommen.

NCI zu Anhang C „Vereinfachte Berechnungsmethode für vertikal nicht beanspruchte Wände mit gleichmäßig verteilter horizontaler Bemessungslast“

Anhang C ist durch den folgenden Anhang NA.C zu ersetzen:

NCI Anhang NA.C (normativ)

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

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.

(1) Bei vorwiegend windbelasteten, nichttragenden Ausfachungswänden ist kein gesonderter Nachweis erforderlich, wenn

- a) die Wände vierseitig gehalten sind (z. B. durch Verzahnung, Versatz oder Anker) und
- b) die Größe der Ausfachungsflächen $h_i \cdot l_i$ nach Tabelle NA.C.1 eingehalten ist, wobei h_i die Höhe und l_i die Länge der Ausfachungsfläche ist.

Tabelle NA.C.1 — Größte zulässige Werte der Ausfachungsfläche von nichttragenden Außenwänden ohne rechnerischen Nachweis

1	2	3	4	5
Wanddicke t mm	Größte zulässige Werte^{a,b} der Ausfachungsfläche in m² bei einer Höhe über Gelände von			
	0 m bis 8 m		8 m bis 20 m ^c	
	$h_i/l_i = 1,0$	$h_i/l_i \geq 2,0$ oder $h_i/l_i \leq 0,5$	$h_i/l_i = 1,0$	$h_i/l_i \geq 2,0$ oder $h_i/l_i \leq 0,5$
115 ^{c,d}	12	8	–	–
150 ^d	12	8	8	5
175	20	14	13	9
240	36	25	23	16
≥ 300	50	33	35	23
<p>^a Bei Seitenverhältnissen $0,5 < h_i/l_i < 1,0$ und $1,0 < h_i/l_i < 2,0$ dürfen die größten zulässigen Werte der Ausfachungsflächen geradlinig interpoliert werden.</p> <p>^b Die angegebenen Werte gelten für Mauerwerk mindestens der Steindruckfestigkeitsklasse 4 mit Normalmauermörtel mindestens der Klasse M 5 und Dünnbettmörtel</p> <p>^c In Windlastzone 4 nur im Binnenland zulässig.</p> <p>^d Bei Verwendung von Steinen der Festigkeitsklassen ≥ 12 dürfen die Werte dieser Zeile um 1/3 vergrößert werden.</p>				

DIN EN 1996-3/NA:2019-12

Zu Anhang D „Vereinfachte Methode zur Bestimmung der charakteristischen Festigkeit von Mauerwerk“

NDP zu Anhang D.1 „Charakteristische Druckfestigkeit“

(1) Die charakteristische Druckfestigkeit f_k von Mauerwerk ist in Tabelle NA.D.1 bis Tabelle NA.D.10 angegeben.

ANMERKUNG DIN EN 998-2 gibt keine Begrenzung der Lagerfugendicke bei Verwendung von Dünnbettmörtel an. Die Werte für Dünnbettmörtel gelten für eine Dicke von 1 mm bis 3 mm.

(2) Die charakteristische Festigkeit für Verbandsmauerwerk mit Normalmauermörtel ist durch Multiplikation des Tabellenwertes mit 0,80 zu ermitteln. Verbandsmauerwerk ist Mauerwerk mit mehr als einem Stein in Richtung der Wanddicke.

Tabelle NA.D.1 — Charakteristische Druckfestigkeit f_k in N/mm^2 von Einsteinmauerwerk aus Hochlochziegeln mit Lochung A (HLzA), Lochung B (HLzB), Lochung E (HLzE)^a, Mauertafelziegeln T1 sowie Kalksand-Loch- und Hohlblocksteinen mit Normalmauermörtel

Steindruckfestigkeitsklasse	f_k N/mm^2			
	M 2,5	M 5	M 10	M 20
4	2,1	2,4	2,9	–
6	2,7	3,1	3,7	–
8	3,1	3,9 ^a	4,4 ^a	–
10	3,5	4,5 ^a	5,0 ^a	5,6
12	3,9	5,0 ^a	5,6 ^a	6,3
16	4,6	5,9 ^a	6,6 ^a	7,4
20	5,3	6,7 ^a	7,5 ^a	8,4
28	5,3	6,7	9,2	10,3
36	5,3	6,7	10,6	11,9
48	5,3	6,7	12,5	14,1
60	5,3	6,7	14,3	16,0

^a Hochlochziegel mit Lochung E (HLzE) nur bei Druckfestigkeitsklassen 8 bis 20 und Mörtelklassen M 5 und M 10.

Tabelle NA.D.2 — Charakteristische Druckfestigkeit f_k in N/mm^2 von Einsteinmauerwerk aus Hochlochziegeln mit Lochung W (HLzW), Mauertafelziegeln (T2, T3 und T4) sowie Langlochziegeln (LLz) mit Normalmauermörtel

Steindruckfestigkeitsklasse	f_k N/mm ²			
	M 2,5	M 5	M 10	M 20
4	1,7	2,0	2,3	2,6
6	2,2	2,5	2,9	3,3
8	2,5	3,2	3,5	4,0
10	2,8	3,6	4,0	4,5
12	3,1	4,0	4,5	5,0
16	3,7 (3,1)	4,7 (4,0)	5,3 (4,5)	5,9 (5,0)
20	4,2 (3,1)	5,4 (4,0)	6,0 (4,5)	6,7 (5,0)

Werte in Klammern gelten für Mauerwerk aus Hochlochziegeln mit Lochung W (HLzW) und Mauertafelziegeln T4.

Tabelle NA.D.3 — Charakteristische Druckfestigkeit f_k in N/mm^2 von Einsteinmauerwerk aus Vollziegeln sowie Kalksand-Vollsteinen und Kalksand-Blocksteinen mit Normalmauermörtel

Steindruckfestigkeitsklasse	f_k N/mm ²			
	M 2,5	M 5	M 10	M 20
4	2,8	–	–	–
6	3,6	4,0	–	–
8	4,2	4,7	–	–
10	4,8	5,4	6,0	–
12	5,4	6,0	6,7	7,5
16	6,4	7,1	8,0	8,9
20	7,2	8,1	9,1	10,1
28	8,8	9,9	11,0	12,4
36	10,2	11,4	12,7	14,3
48	10,2	11,4	15,1	16,9
60	10,2	11,4	15,1	16,9

DIN EN 1996-3/NA:2019-12

Tabelle NA.D.4 — Charakteristische Druckfestigkeit f_k in N/mm^2 von Einsteinmauerwerk aus Kalksand-Plansteinen und Kalksand-Planelementen mit Dünnbettmörtel

Steindruckfestigkeitsklasse	f_k N/mm^2			
	Planelemente		Plansteine	
	KS XL	KS XL-N, KS XL-E	KS P	KS L-P
4	2,9	2,9	2,9	2,9
6	4,0	4,0	4,0	3,7
8	5,0	5,0	5,0	4,4
10	6,0	6,0	6,0	5,0
12	9,4	7,0	7,0	5,6
16	11,2	8,8	8,8	6,6
20	12,9	10,5	10,5	7,6
28	16,0	13,8	13,8	7,6
36	16,0	13,8	16,8	7,6
48	16,0	13,8	16,8	7,6
60	16,0	13,8	16,8	7,6

Tabelle NA.D.5 — Charakteristische Druckfestigkeit f_k in N/mm^2 von Einsteinmauerwerk aus Mauerziegeln und Kalksandsteinen mit Leichtmauermörtel

Steindruckfestigkeitsklasse	f_k N/mm^2	
	LM 21	LM 36
2	1,2	1,3
4	1,6	2,2
6	2,2	2,9
8	2,5	3,3
10	2,8	3,3
12	3,0	3,3
16	3,0	3,3
20	3,0	3,3
28	3,0	3,3

Tabelle NA.D.6 — Charakteristische Druckfestigkeit f_k in N/mm^2 von Einsteinmauerwerk aus Leichtbeton- und Betonsteinen mit Normalmauermörtel

Leichtbetonsteine	Steindruckfestigkeitsklasse	f_k N/mm ²		
		M 2,5	M 5	M 10 und M 20
Hbl, Hbn	2	1,4	1,5	1,7
	4	2,2	2,4	2,6
	6	2,9	3,1	3,3
	8	2,9	3,7	4,0
	10	2,9	4,3	4,6
	12	2,9	4,8	5,1
V, Vbl	2	1,5	1,6	1,8
	4	2,5	2,7	3,0
	6	3,4	3,7	4,0
	8	3,4	4,5	5,0
	10	3,4	5,4	5,9
	12	3,4	6,1	6,7
	16	3,4	6,1	8,3
	20	3,4	6,1	9,8
Vn, Vbn Vm, Vmb	4	2,8	2,9	2,9
	6	3,6	4,0	4,0
	8	3,6	4,7	5,0
	10	3,6	5,4	6,0
	12	3,6	6,0	6,7
	16	3,6	6,0	8,0
	≥ 20	3,6	6,0	9,1

DIN EN 1996-3/NA:2019-12

Tabelle NA.D.7 — Charakteristische Druckfestigkeit f_k in N/mm^2 von Einsteinmauerwerk aus Leichtbeton-Vollblöcken mit Schlitz S, Vbl SW mit Normalmauermörtel

Steindruckfestigkeitsklasse	f_k N/mm ²		
	M 2,5	M 5	M 10, M 20
2	1,4	1,6	1,8
4	2,1	2,4	2,9
6	2,7	3,1	3,7
8	2,7	3,9	4,4
10	2,7	4,5	5,0
12	2,7	5,0	5,6

Tabelle NA.D.8 — Charakteristische Druckfestigkeit f_k in N/mm^2 von Einsteinmauerwerk aus Voll- und Lochsteinen aus Leichtbeton mit Leichtmauermörtel

Steindruckfestigkeitsklasse	f_k N/mm ²
	LM 21 und LM 36
2	1,4
4	2,3
6	3,0
8	3,6

Tabelle NA.D.9 — Charakteristische Druckfestigkeit f_k in N/mm^2 von Einsteinmauerwerk aus Porenbeton-Plansteinen und Porenbeton-Planelementen mit Dünnbettmörtel (DM)

Steindruckfestigkeitsklasse	f_k N/mm ²
2	1,8
4 ^a	3,0
6 ^b	4,1
8	5,1

^a Für die Steindruckfestigkeitsklasse-Rohdichtekombination 4-0,5 gilt $f_k = 2,6 N/mm^2$.

^b Für die Steindruckfestigkeitsklasse-Rohdichtekombination 6-0,6 gilt $f_k = 3,7 N/mm^2$.

Tabelle NA.D.10 — Charakteristische Druckfestigkeit f_k in N/mm^2 von Einsteinmauerwerk aus Planhochlochziegeln mit Lochung B (PHLzB) und E (PHLzE) mit Dünnbettmörtel

Steindruckfestigkeitsklasse	f_k N/mm^2
6	3,1
8	3,7
10	4,2
12	4,7
16	5,5
20	6,3

NDP zu D.2 Charakteristische Biegefestigkeit

Die charakteristische Biegefestigkeit $f_{xk,1,s}$ wird nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NDP zu 3.6.3, bestimmt. Sofern eine Biegezugfestigkeit benötigt wird, ist diese DIN EN 1996-1-1 zu entnehmen.

NDP zu D.3 Charakteristische Haftscherfestigkeit

Die charakteristische Haftscherfestigkeit $f_{vk0,s}$ wird nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NDP zu 3.6.2, bestimmt.