

DIN EN 1996-1-1**DIN**

ICS 91.010.30; 91.080.30

Einsprüche bis 2019-10-16
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1996-1-1:2013-02**Entwurf****Eurocode 6 –
Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten –
Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1996-1-1:2019**

Eurocode 6 –
Design of masonry structures –
Part 1-1: General rules for reinforced and unreinforced masonry structures;
German and English version prEN 1996-1-1:2019

Eurocode 6 –
Calcul des ouvrages en maçonnerie –
Partie 1-1: Règles générales pour ouvrages en maçonnerie armée et non armée;
Version allemande et anglaise prEN 1996-1-1:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-08-16 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 281 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)



Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1996-1-1:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 250 „Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 005-06-01 AA „Mauerwerksbau“ im DIN-Normenausschusses Bauwesen (NABau) verantwortlich.

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

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1996-1-1:2013-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überarbeitung des ehemaligen Abschnitts 1 und Überführung in den derzeitigen Gestaltungsregeln für Abschnitt 1, Abschnitt 2 und Abschnitt 3;
- b) nachfolgende Abschnitte wurden neu nummeriert und technisch überarbeitet;
- c) Überarbeitung und Neubenennung aller Anhänge.

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

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

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

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich.....	11
1.1 Anwendungsbereich von prEN 1996-1-1.....	11
1.2 Annahmen	11
2 Normative Verweisungen.....	12
3 Begriffe und Zeichen.....	13
3.1 Begriffe in Verbindung mit Mauerwerk.....	13
3.2 Begriffe in Verbindung mit der Festigkeit von Mauerwerk.....	13
3.3 Begriffe in Verbindung mit Mauersteinen.....	14
3.4 Begriffe in Verbindung mit Mörtel.....	15
3.5 Begriffe in Verbindung mit Füllbeton	16
3.6 Begriffe in Verbindung mit Bewehrung	16
3.7 Begriffe in Verbindung mit Zubehörteilen.....	16
3.8 Begriffe in Verbindung mit Mörtelfugen.....	17
3.9 Begriffe in Verbindung mit Wandtypen	17
3.10 Sonstige Begriffe	19
3.11 Symbole	20
4 Gestaltungsgrundlagen.....	27
4.1 Anforderungen	27
4.1.1 Grundanforderungen.....	27
4.1.2 Betriebssicherheit.....	27
4.1.3 Dauerhaftigkeit	27
4.2 Grundsätzliches zur Auslegung mit Grenzzuständen.....	27
4.3 Grundlegende Variable.....	27
4.3.1 Einwirkungen.....	27
4.3.2 Werkstoff- und Produkteigenschaften	27
4.4 Verifizierung durch das Teilsicherheitsbeiwertverfahren.....	28
4.4.1 Bemessungswerte von Einwirkungen.....	28
4.4.2 Bemessungswerte von Materialeigenschaften	28
4.4.3 Kombination von Einwirkungen.....	28
4.4.4 Grenzzustände der Tragfähigkeit.....	28
4.4.5 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit.....	29
4.5 Bemessung durch Prüfung	29
5 Werkstoffe.....	29
5.1 Mauersteine.....	29
5.1.1 Arten von Mauersteinen	29
5.1.2 Spezifikation und Gruppierung von Mauersteinen.....	29
5.1.3 Eigenschaften von Mauersteinen.....	31
5.2 Mörtel.....	31
5.2.1 Arten von Mauermörtel.....	31
5.2.2 Spezifikation von Mauermörtel.....	31
5.2.3 Eigenschaften von Mauermörtel	32
5.3 Füllbeton.....	32
5.3.1 Arten von Füllbeton	32

5.3.2	Spezifikation von Füllbeton.....	32
5.3.3	Eigenschaften von Füllbeton	33
5.4	Stahlbewehrung.....	33
5.4.1	Arten von Bewehrungsstahl.....	33
5.4.2	Spezifikation von Bewehrungsstahl.....	33
5.4.3	Eigenschaften von Bewehrungsstahl	33
5.4.4	Eigenschaften von Lagerfugenbewehrung.....	33
5.5	Spannstahl.....	33
5.5.1	Arten von Spannstahl.....	33
5.5.2	Spezifikation von Spannstahl.....	33
5.5.3	Eigenschaften von Spannstahl	33
5.6	Zugehörige Bauteile.....	34
5.6.1	Feuchtesperrschichten.....	34
5.6.2	Maueranker	34
5.6.3	Zugbänder, Hänger und Mauerwerksauflager.....	34
5.6.4	Vorgefertigte Stürze	34
5.6.5	Vorspanneinrichtungen	34
5.7	Mechanische Eigenschaften von Mauerwerk.....	34
5.7.1	Charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk	34
5.7.2	Charakteristische Schubfestigkeit von Mauerwerk.....	38
5.7.3	Charakteristische Schubfestigkeit der Schnittstelle zwischen Mauerwerk und einem vorgefertigten Sturz	40
5.7.4	Charakteristische Biegezugfestigkeit von Mauerwerk.....	41
5.7.5	Charakteristische Verbundfestigkeit von Bewehrungen	43
5.8	Verformungseigenschaften von Mauerwerk.....	44
5.8.1	Spannungs-Stauchungs-Verhältnis	44
5.8.2	Elastizitätsmodul.....	45
5.8.3	Schubmodul	45
5.8.4	Kriechen, Feuchtigkeitsdehnung oder -schwinden und Wärmedehnung.....	45
6	Dauerhaftigkeit.....	46
6.1	Allgemeines	46
6.2	Klassifizierung der Umgebungsbedingungen	46
6.3	Dauerhaftigkeit von Mauerwerk	46
6.3.1	Mauersteine.....	46
6.3.2	Mörtel.....	47
6.3.3	Bewehrungsstahl.....	47
6.3.4	Spannstahl.....	48
6.3.5	Vorspanneinrichtungen	49
6.3.6	Zugehörige Bauteile.....	49
6.4	Unterirdisches Mauerwerk.....	49
7	Konstruktionsanalyse.....	49
7.1	Allgemeines	49
7.2	Verhalten des Bauwerks in Unfallsituationen (außer Feuer)	50
7.3	Mängel	50
7.4	Auswirkungen der zweiten Ordnung.....	50
7.5	Analyse tragender Bauteile	51
7.5.1	Mauerwerkswände, die hauptsächlich vertikaler Belastung ausgesetzt sind.....	51
7.5.2	Unbewehrte Mauerwerkswände, die hauptsächlich vertikaler Belastung ausgesetzt sind	56
7.5.3	Bewehrte Mauerwerkbauteile, die hauptsächlich vertikaler Belastung ausgesetzt sind	57
7.5.4	Eingefasste Mauerwerkswände, die hauptsächlich vertikaler Belastung ausgesetzt sind	60
7.5.5	Mauerwerkswände, die horizontaler Belastung in der Ebene ausgesetzt sind.....	61
7.5.6	Bewehrte Mauerwerkbalken, die Biegung und Schub ausgesetzt sind	62
7.5.7	Mauerwerkswände, die hauptsächlich seitlicher Belastung ausgesetzt sind	63
8	Grenzzustände der Tragfähigkeit.....	65

8.1	Allgemeines	65
8.2	Verifizierung unbewehrter Mauerwerkswände, die hauptsächlich vertikaler Belastung ausgesetzt sind	65
8.2.1	Allgemeines	65
8.2.2	Verschwächungsgrad der Schlankheit und Exzentrizität.....	67
8.2.3	Konzentrierte Lasten	69
8.3	Verifizierung von unbewehrtem Mauerwerk, das einer kombinierten vertikalen und horizontalen Belastung in der Ebene der Wand ausgesetzt ist	71
8.3.1	Schubwiderstand in der Ebene.....	71
8.3.2	Gestauchter Teil der Wand	72
8.4	Verifizierung unbewehrter Mauerwerkswände, die hauptsächlich seitlicher Belastung ausgesetzt sind	73
8.4.1	Belastungsarten	73
8.4.2	Wände unter Biegung.....	73
8.4.3	Zwischen Stützen gewölbte Wände.....	74
8.4.4	Schubwiderstand außerhalb der Ebene.....	75
8.5	Verifizierung unbewehrter Mauerwerkswände, die einer kombinierten vertikalen und seitlichen Belastung ausgesetzt sind.....	75
8.5.1	Allgemeines	75
8.5.2	Verfahren unter Verwendung des Φ -Faktors.....	75
8.5.3	Verfahren unter Berücksichtigung des Beulens und der Biegefestigkeit.....	76
8.5.4	Verfahren unter Verwendung der Biegefähigkeit der Wand außerhalb der Ebene.....	76
8.6	Maueranker	77
8.7	Verifizierung von bewehrten Mauerwerksbauteilen, die Biegung, Biegung und Axiallast oder Axiallast ausgesetzt sind	78
8.7.1	Allgemeines	78
8.7.2	Wände, die Biegung in der Ebene oder Biegung in der Ebene und Axiallast ausgesetzt sind.....	79
8.7.3	Wände, die Biegung außerhalb der Ebene oder Biegung außerhalb der Ebene und Axiallast ausgesetzt sind	79
8.7.4	Wände, die Wirkungen zweiter Ordnung ausgesetzt sind	83
8.7.5	Balken, die Biegung ausgesetzt sind.....	84
8.7.6	Hohe Balken, die Biegung ausgesetzt sind	84
8.7.7	Flachstürze, die vertikaler Biegung ausgesetzt sind	86
8.8	Verifizierung bewehrter Mauerwerkbauteile, die Schubbelastung ausgesetzt sind.....	87
8.8.1	Allgemeines	87
8.8.2	Wände, die horizontalen Lasten in der Ebene der Wand ausgesetzt sind.....	87
8.8.3	Balken, die Schubbelastung ausgesetzt sind	88
8.8.4	Hohe Balken, die Schubbelastung ausgesetzt sind.....	90
8.8.5	Flachstürze, die Schubbelastung ausgesetzt sind	90
8.9	Vorgespanntes Mauerwerk.....	90
8.9.1	Allgemeines	90
8.9.2	Verifizierung von Bauteilen.....	90
8.10	Eingefasstes Mauerwerk.....	91
8.10.1	Allgemeines	91
8.10.2	Verifizierung eingefasster Mauerwerkswände, die hauptsächlich vertikaler Belastung ausgesetzt sind	91
8.10.3	Verifizierung von eingefasstem Mauerwerk, das einer kombinierten vertikalen und horizontalen Belastung in der Ebene der Wand ausgesetzt ist	92
8.10.4	Verifizierung eingefasster Mauerwerkswände, die anderen Lastbedingungen ausgesetzt sind.....	93
9	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit.....	94
9.1	Allgemeines	94
9.2	Unbewehrte Mauerwerkswände.....	94
9.3	Bewehrte Mauerwerkbauteile.....	94

9.4	Vorgespannte Mauerwerkbauteile	95
9.5	Eingefasste Mauerwerkbauteile	95
9.6	Wände, die konzentrierten Lasten ausgesetzt sind	95
10	Beschreibung	95
10.1	Einzelheiten des Mauerwerks	95
10.1.1	Mauerwerkswerkstoffe	95
10.1.2	Mindestdicke der Wand	96
10.1.3	Mindestfläche der Wand	96
10.1.4	Verbund des Mauerwerks	96
10.1.5	Mörtelfugen	97
10.1.6	Lager unter konzentrierten Lasten	97
10.2	Einzelheiten der Bewehrung	98
10.2.1	Allgemeines	98
10.2.2	Überdeckung der Bewehrung	98
10.2.3	Mindestbewehrungsfläche	99
10.2.4	Größe von Bewehrungsstahl	99
10.2.5	Verankerungen und Überlappungen	99
10.2.6	Aussteifung von Druckbewehrungsstahl	103
10.2.7	Abstand von Bewehrungsstahl	103
10.3	Einzelheiten zur Vorspannung	103
10.4	Einzelheiten zu eingefasstem Mauerwerk	104
10.5	Verbindungen von Wänden	105
10.5.1	Verbindungen von Wänden mit Böden oder Decken	105
10.5.2	Verbindung zwischen Wänden	106
10.6	Schlitze und Aussparungen in Wänden	107
10.6.1	Allgemeines	107
10.6.2	Vertikale Schlitze und Aussparungen	107
10.6.3	Horizontale und schräge Schlitze	108
10.7	Feuchtesperrschichten	109
10.8	Thermische und Langzeitbewegung	109
11	Ausführung	109
11.1	Allgemeines	109
11.2	Gestaltung tragender Bauteile	109
11.3	Belastung von Mauerwerk	109
Anhang A (informativ) Erwägung des Teilsicherheitsbeiwerts für Werkstoffe in Verbindung mit der Ausführung		110
A.1	Nutzung dieses informativen Anhangs	110
A.2	Zweck und Anwendungsbereich	110
A.3	Allgemeines	110
Anhang B (informativ) Verfahren zur Berechnung der Wirkung zweiter Ordnung		112
B.1	Nutzung dieses informativen Anhangs	112
B.2	Zweck und Anwendungsbereich	112
B.3	Gesamtes Moment einschließlich Wirkungen zweiter Ordnung	112
Anhang C (informativ) Vereinfachte Verfahren zur Berechnung der Exzentrizität der Belastung von Wänden außerhalb der Ebene		114
C.1	Nutzung dieses informativen Anhangs	114
C.2	Zweck und Anwendungsbereich	114
C.3	Exzentrizität bei bewehrten Betonböden	114
C.4	Exzentrizität bei Holzböden	119
Anhang D (informativ) Biegemomentkoeffizienten α_2 in seitlich belasteten einschaligen Wandplatten mit einer Dicke von nicht mehr als 250 mm		120
D.1	Nutzung dieses informativen Anhangs	120

D.2	Zweck und Anwendungsbereich	120
Anhang E (informativ) Begrenzende Höhen- und Länge-Dicke-Verhältnisse für unbewehrte Wände und Wände nur mit Lagerfugenbewehrung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit.....		
		127
E.1	Nutzung dieses informativen Anhangs	127
E.2	Zweck und Anwendungsbereich	127
E.3	Bewehrte Betonböden	127
Anhang F (informativ) Tragfähigkeitsreduzierung aufgrund von Schlankheit und Exzentrizität.....		
		130
F.1	Nutzung dieses informativen Anhangs	130
F.2	Zweck und Anwendungsbereich	130
F.3	Verschwächungsgrad Φ_M für Mauerwerke, die hauptsächlich vertikaler Belastung ausgesetzt sind (angegeben als Funktion der Exzentrizität)	130
F.4	Verschwächungsgrad Φ_M für Mauerwerke, die kombinierter vertikaler und seitlicher Belastung ausgesetzt sind (angegeben als Funktion der normalen Lastaufteilung).....	132
Anhang G (informativ) Anpassung der Seitenlast für Wände, die an drei oder vier Kanten gestützt und horizontaler und vertikaler Belastung außerhalb der Ebene ausgesetzt sind..		
		134
G.1	Nutzung dieses informativen Anhangs	134
G.2	Zweck und Anwendungsbereich	134
G.3	Berechnung des Verschwächungsgrads für die Seitenlast.....	134
Anhang H (informativ) Bewehrtes Mauerwerk, das Schubbelastung ausgesetzt ist: Erhöhung der Bemessungsschubfestigkeit von Mauerwerk f_{vd}		
		135
H.1	Nutzung dieses informativen Anhangs	135
H.2	Zweck und Anwendungsbereich	135
H.3	Berechnung der Bemessungsschubfestigkeit von Mauerwerk f_{vd}	135
Anhang I (informativ) Ein Bemessungsverfahren für komplex geformte Bauteile, die hauptsächlich vertikaler Belastung ausgesetzt sind		
		137
I.1	Nutzung dieses informativen Anhangs	137
I.2	Zweck und Anwendungsbereich	137
I.2.1	Allgemeines	137
I.2.2	Geometrische Erwägungen	138
I.2.3	Mauersteine	138
I.3	Gestaltung komplex geformter Bauteile	139
Anhang J (informativ) Verfahren für Wände unter kombinierter seitlicher und vertikaler Belastung unter Berücksichtigung von Beulen aufgrund vertikaler Belastung und Biegefestigkeit.....		
		143
J.1	Nutzung dieses informativen Anhangs	143
J.2	Zweck und Anwendungsbereich	143
J.3	Verifizierungen.....	143

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1996-1-1:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 250 „Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird. CEN/TC 250 ist für alle Eurocodes des konstruktiven Ingenieurbaus verantwortlich und wurde vom CEN mit allen Angelegenheiten der Tragwerks- und geotechnischen Planung beauftragt.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1996-1-1:2005+A1:2012 ersetzen.

Die erste Generation der EN Eurocodes wurde zwischen dem Jahr 2002 und 2007 veröffentlicht. Dieses Dokument gehört zur zweiten Generation der Eurocodes, die im Rahmen eines Mandats M/515 erarbeitet wurden, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben.

Die Eurocodes wurden zur Verwendung in Verbindungen mit den relevanten Ausführungs-, Werkstoff-, Produkt- und Prüfnormen und zur Ermittlung der Anforderungen für Ausführung, Werkstoffe, Produkte und Prüfungen erarbeitet, die den Eurocodes zugrunde liegen.

Die Eurocodes erkennen die Verantwortlichkeit jedes Mitgliedsstaates an und schützen deren Recht zur Festlegung sicherheitsbezogener Werte auf nationaler Ebene durch die Anwendung nationaler Anhänge.

Einleitung

Einleitung zu den Eurocodes

Die Eurocodes des konstruktiven Ingenieurbaus umfassen die folgenden Normen, die im Allgemeinen aus mehreren Teilen bestehen:

- EN 1990, Eurocode: *Grundlagen der Tragwerksplanung*
- EN 1991, Eurocode 1: *Einwirkungen auf Tragwerke*
- EN 1992, Eurocode 2: *Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken*
- EN 1993, Eurocode 3: *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten*
- EN 1994, Eurocode 4: *Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton*
- EN 1995, Eurocode 5: *Bemessung und Konstruktion von Holzbauten*
- EN 1996, Eurocode 6: *Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten*
- EN 1997, Eurocode 7: *Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik*
- EN 1998, Eurocode 8: *Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben*
- EN 1999, Eurocode 9: *Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken*
- <Neue Teile>

Einleitung zu EN 1996 Eurocode 6

Die Normen der EN 1996, Eurocode 6 gelten für die Konstruktion und Bemessung von Gebäuden und Ingenieurbauten oder Teilen derselben aus unbewehrtem, bewehrtem, vorgespanntem und eingefasstem Mauerwerk.

EN 1996 behandelt nur die Anforderungen an die Widerstandsfähigkeit, die Instandhaltbarkeit und die Haltbarkeit von Bauwerken. Andere Anforderungen wie etwa an die Wärme- und Schalldämmung werden nicht berücksichtigt.

EN 1996 behandelt nicht die Anforderungen an die erdbebensichere Konstruktion und Bemessung. Bestimmungen in Verbindung mit diesen Anforderungen sind in EN 1998 angegeben, die EN 1996 ergänzt und damit konsistent ist.

EN 1996 behandelt keine numerischen Werte für die Einwirkungen auf Gebäude und Ingenieurbauten, die bei der Bemessung und Konstruktion zu berücksichtigen sind. Diese sind in EN 1991 angegeben.

Für die Bemessung und Konstruktion neuer Bauten ist die Anwendung von prEN 1996-1-1 direkt in Kombination mit EN 1990, EN 1991, EN 1992, EN 1993, EN 1994, EN 1995, EN 1997, EN 1998 und EN 1999 beabsichtigt.