

DIN EN 1996-2



ICS 91.010.30; 91.080.30

Einsprüche bis 2022-11-02
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1996-2:2010-12

Entwurf

**Eurocode 6 –
Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten –
Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1996-2:2022**

Eurocode 6 –
Design of masonry structures –
Part 2: Design considerations, selection of materials and execution of masonry;
German and English version prEN 1996-2:2022

Eurocode 6 –
Calcul des ouvrages en maçonnerie –
Partie 2: Conception, choix des matériaux et mise en oeuvre des maçonneries;
Version allemande et anglaise prEN 1996-2:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-09-02 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 oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 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 75 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1996-2:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 250 „Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-06-01 AA „Mauerwerksbau (SpA zu CEN/TC 125, CEN/TC 125/WG 7, CEN/TC 125/WG 8, CEN/TC 250/SC 6 und ISO/TC 179)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

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.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1996-2:2010-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 2 und Literaturhinweise aktualisiert;
- b) Dokument fachlich-inhaltlich überarbeitet;
- c) redaktionelle Änderungen durchgeführt.

<i>Titel de:</i>	Eurocode 6 — Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk
<i>Titel en:</i>	Eurocode 6 — Design of masonry structures — Part 2: Design considerations, selection of materials and execution of masonry
<i>Titel fr:</i>	Eurocode 6 — Calcul des ouvrages en maçonnerie — Partie 2: Conception, choix des matériaux et mise en œuvre des maçonneries

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
0 Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich.....	7
1.1 Anwendungsbereich von prEN 1996-2	7
1.2 Voraussetzungen	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Symbole	8
3.1 Begriffe	8
3.1.1 Begriffe für die Kommunikation zur Bemessung des Mauerwerks	8
3.1.2 Begriffe für Klimafaktoren und Umweltbedingungen	8
3.1.3 Sonstige Begriffe	8
3.2 Symbole	9
4 Planungsgrundsätze	9
4.1 Einflüsse auf die Dauerhaftigkeit des Mauerwerks	9
4.1.1 Allgemeines	9
4.1.2 Klassifizierung der Umweltbedingungen	9
4.1.3 Aggressive chemische Umgebungen.....	10
4.2 Auswahl der Baustoffe.....	11
4.2.1 Allgemeines	11
4.2.2 Mauersteine.....	11
4.2.3 Mauermörtel und Füllbeton	12
4.2.4 Ergänzungsbauteile und Bewehrung	13
4.3 Mauerwerk.....	13
4.3.1 Konstruktionsdetails.....	13
4.3.2 Fugenausbildung	13
4.3.3 Formänderungen im Mauerwerk	13
4.3.4 Dehnungsfugen.....	13
4.3.5 Zulässige Abweichungen.....	16
4.3.6 Widerstand gegen das Eindringen von Feuchte durch Außenwände	16
5 Bauausführung	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Annahme, Handhabung sowie Lagerung von Baustoffen	17
5.2.1 Allgemeines	17
5.2.2 Bewehrungs- und Vorspannmaterial.....	17
5.3 Vorbereitung von Baustoffen	17
5.3.1 Baustellenmörtel und -füllbeton	17
5.3.2 Werkmauermörtel, vordosierter Mauermörtel, Kalk-Sand-Werk-Vormörtel und Füllbeton als Transportbeton	19
5.4 Zulässige Abweichungen.....	19
5.5 Ausführung des Mauerwerks	21
5.5.1 Haftverbund.....	21
5.5.2 Vermauerung der Mauersteine	22
5.5.3 Nachträgliches Verfugen und Fugenglattstrich bei Mauerwerk mit Ausnahme von Dünnbettmauerwerk	22
5.5.4 Einbau von Feuchtesperrschichten.....	23

5.5.5	Dehnungsfugen.....	23
5.5.6	Einbau von Wärmedämmstoffen	23
5.5.7	Reinigung von Verblendmauerwerk.....	23
5.6	Nachbehandlung und Schutzmaßnahmen während der Bauausführung.....	23
5.6.1	Allgemeines	23
5.6.2	Schutz gegen Regen.....	23
5.6.3	Schutz gegen Frost-Tau-Wechsel.....	23
5.6.4	Schutz gegen Austrocknung.....	24
5.6.5	Schutz vor mechanischer Beschädigung.....	24
5.6.6	Bauhöhe des Mauerwerks.....	24
Anhang A (informativ) Einteilung der Mikroumweltbedingungen von fertigem Mauerwerk		25
A.1	Anwendung dieses informativen Anhangs.....	25
A.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen	25
A.3	Einteilung	25
A.4	Beanspruchung durch Feuchte.....	26
Anhang B (informativ) Bewährte Stein-Mörtel-Kombinationen für dauerhaftes Mauerwerk unter verschiedenen Umweltbedingungen		29
B.1	Anwendung dieses informativen Anhangs.....	29
B.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen	29
B.3	Auswahl von Mauersteinen und Mörtel	29
Anhang C (informativ) Festlegungen zur Auswahl der Baustoffe und Korrosionsschutzsysteme für Ergänzungsbauteile entsprechend der Beanspruchungsklasse		32
C.1	Anwendung dieses informativen Anhangs.....	32
C.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen	32
C.3	Beanspruchungsklasse.....	32
C.4	Auswahl der Werkstoffe	32
Literaturhinweise.....		37

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1996-2:2022) 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 zuständig. Die Verantwortung für alle Angelegenheiten der Tragwerks- und geotechnischen Planung wurde dem CEN/TC 250 von CEN übertragen.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1996-2:2006 + AC:2009 ersetzen.

Die erste Generation der EN Eurocodes wurde zwischen den Jahren 2002 und 2007 veröffentlicht. Dieses Dokument wurde als Teil der zweiten Generation der Eurocodes im Rahmen des Mandats M/515 erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben.

Die Eurocodes wurden erarbeitet, um in Verbindung mit einschlägigen Ausführungs-, Werkstoff-, Produkt- und Prüfnormen angewendet zu werden und um Anforderungen an Ausführung, Werkstoffe, Produkte und Prüfung zu identifizieren, auf denen die Eurocodes beruhen.

Die Eurocodes erkennen die Verantwortlichkeit aller Mitgliedstaaten an und wahren deren Recht, sicherheitsbezogene Werte auf nationaler Ebene in Nationalen Anhängen festzulegen.

0 Einleitung

0.1 Einleitung zu den Eurocodes

Die Eurocodes des konstruktiven Ingenieurbaus umfassen die folgenden Normen, die in der Regel aus mehreren Teilen bestehen:

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

Die Eurocodes sind für die Anwendung durch Tragwerksplaner, Bauherren, Hersteller, Ausführende, zuständige Behörden (bei der Wahrnehmung ihrer Aufgaben in Übereinstimmung mit nationalen oder internationalen Vorschriften), Lehrkräfte, Softwareentwickler und Normenausschüsse, in denen verwandte Produktnormen, Prüfnormen und Ausführungsnormen erarbeitet werden, gedacht.

ANMERKUNG Einige Entwurfs- und Bemessungsaspekte werden am zutreffendsten von den zuständigen Behörden festgelegt oder können, sofern keine Festlegungen getroffen wurden, für ein bestimmtes Bauvorhaben zwischen den beteiligten Parteien wie Tragwerksplanern und Bauherren vereinbart werden. In den Eurocodes werden solche Aspekte durch ausdrückliche Bezugnahme auf die zuständigen Behörden und die beteiligten Parteien gekennzeichnet.

0.2 Einleitung zu EN 1996 (alle Teile)

EN 1996 (alle Teile) gelten für den Entwurf und die Bemessung von Hoch- und Ingenieurbauten oder Teilen derselben aus unbewehrtem, bewehrtem, vorgespanntem und eingefasstem Mauerwerk.

EN 1996 (alle Teile) behandelt ausschließlich Anforderungen an die Tragsicherheit, die Gebrauchstauglichkeit und die Dauerhaftigkeit von Tragwerken. Andere Anforderungen wie etwa an die Wärme- und Schalldämmung werden nicht berücksichtigt.

EN 1996 (alle Teile) behandelt nicht die besonderen Anforderungen an die Bemessung und Konstruktion erdbebengefährdeter Bauwerke. Bestimmungen in Verbindung mit diesen Anforderungen sind in EN 1998 angegeben, die EN 1996 ergänzt und damit konsistent ist.

EN 1996 (alle Teile) enthält keine Zahlenwerte für die bei Entwurf und Bemessung zu berücksichtigenden Einwirkungen auf Hoch- und Ingenieurbauten. Diese sind in EN 1991 (alle Teile) angegeben.

0.3 Einleitung zu prEN 1996-2

Dieses Dokument beschreibt die Regeln für die Planung, die Auswahl der Baustoffe und die Ausführung von Mauerwerksbauten.

0.4 In den Eurocodes verwendete Verbformen

Das Verb „muss“ beschreibt eine Anforderung, die zwingend zu befolgen ist und von der bei Anwendung der Eurocodes keine Abweichung zulässig ist.

Das Verb „sollte“ beschreibt eine streng empfohlene Auswahl oder Vorgehensweise. In Abhängigkeit von nationalen Regeln und/oder relevanten Vertragsbestimmungen könnten alternative Lösungen verwendet / angenommen werden, wenn sie technisch verifiziert sind.

Das Verb „darf“ beschreibt eine erlaubte Vorgehensweise innerhalb der Anwendungsgrenzen der Eurocodes.

Das Verb „kann“ beschreibt Möglichkeiten und Fähigkeiten; es wird für Tatsachenfeststellungen und Erklärungen verwendet.

0.5 Nationaler Anhang zu prEN 1996-2

Nationale Festlegungen sind dann erlaubt, wenn sie in dieser Norm im Rahmen von Anmerkungen ausdrücklich gestattet sind. Nationale Festlegungen umfassen eine Auswahl an Werten für national festzulegende Parameter (NDP, en: Nationally Determined Parameters).

Die jeweilige nationale Ausgabe dieses Dokuments kann einen Nationalen Anhang mit allen nationalen Festlegungen enthalten, die für den Entwurf und die Bemessung von Hoch- und Ingenieurbauten im jeweiligen Land Verwendung finden.

Wird keine nationale Festlegung angeführt, ist der in dieser Norm angegebene Standardwert anzuwenden.

Wenn keine nationale Festlegung angeführt wird und kein Standardwert in dieser Norm angegeben ist, kann die Festlegung durch eine zuständige Behörde getroffen werden, oder sofern keine Festlegungen getroffen wurden, können die beteiligten Parteien im Einzelfall eine Vereinbarung treffen.

Nationale Festlegungen sind in prEN 1996-2 per Anmerkung zu folgendem Abschnitt gestattet:

4.3.4.2 (7).

Nationale Festlegungen sind in prEN 1996-2 in den folgenden informativen Anhängen gestattet:

Anhang A

Anhang B

Anhang C.

Der Nationale Anhang kann, direkt oder durch Verweisungen, ergänzende nicht widersprechende Angaben zur Erleichterung der Umsetzung enthalten, sofern dadurch keine Bestimmungen der Eurocodes geändert werden.

1 Anwendungsbereich

1.1 Anwendungsbereich von prEN 1996-2

(1) Dieses Dokument enthält Grundregeln für die Auswahl von Baustoffen und die Ausführung von Mauerwerk, die es ermöglichen, den der Bemessung und Konstruktion zugrundeliegenden Annahmen der anderen Teile des Eurocodes 6 zu entsprechen.

(2) Dieses Dokument behandelt die üblichen Aspekte der Planung sowie der Ausführung von Mauerwerk. Dazu gehören:

- die Auswahl der Baustoffe;
- die Faktoren, die die Eigenschaften und Dauerhaftigkeit des Mauerwerks beeinflussen;
- die Mauerwerksausführungen, Fugenabschlüsse, Bewegungsfugen und der Widerstand der Bauwerke gegen das Eindringen von Feuchte;
- die Lagerung, Vorbereitung und Verwendung von Baustoffen auf der Baustelle;
- die Ausführung des Mauerwerks;
- das Aushärtungs- und Schutzverfahren des Mauerwerks während der Ausführung.

(3) Dieses Dokument gilt nicht für:

- ästhetische Aspekte;
- Oberflächenbehandlungen.

1.2 Voraussetzungen

(1) Für dieses Dokument gelten die Voraussetzungen nach EN 1990.

(2) Dieses Dokument ist zur Anwendung in Verbindung mit EN 1990, EN 1991, EN 1996-1-1, EN 1996-1-2 und EN 1996-3 vorgesehen.

(3) Die Mauerwerksplanung erfolgt nach EN 1996-1-1.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ANMERKUNG In den Literaturhinweisen findet sich eine Liste weiterer in Bezug genommener Dokumente, bei denen es sich nicht um normative Verweisungen handelt; dazu zählen solche, auf die in Form von Empfehlungen (d. h. in „sollte“-Sätzen), von Zulässigkeiten (in „darf“-Sätzen), von Möglichkeiten (in „kann“-Sätzen) und in Anmerkungen verwiesen wird.

EN 206, *Beton — Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

EN 771-1, *Festlegungen für Mauersteine — Teil 1: Mauerziegel*

EN 771-2, *Festlegungen für Mauersteine — Teil 2: Kalksandsteine*

EN 771-3, Festlegungen für Mauersteine — Teil 3: Mauersteine aus Beton (mit dichten und porigen Zuschlägen)

EN 771-4, Festlegungen für Mauersteine — Teil 4: Porenbetonsteine

EN 771-5, Festlegungen für Mauersteine — Teil 5: Betonwerksteine

EN 771-6, Festlegungen für Mauersteine — Teil 6: Natursteine

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

EN 1015-11, Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk — Teil 11: Bestimmung der Biegezug- und Druckfestigkeit von Festmörtel

EN 1015-17, Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk — Teil 17: Bestimmung des Gehalts an wasserlöslichem Chlorid von Frischmörtel

EN 1990, Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

EN 1996-1-1, Eurocode 6 — Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk

3 Begriffe und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1990, EN 1996-1-1 und die folgenden Begriffe.

3.1.1 Begriffe für die Kommunikation zur Bemessung des Mauerwerks

3.1.1.1

Planungsunterlagen

Unterlagen, die die Anforderungen des Planers an die Bauausführung beschreiben, z. B. Zeichnungen, Pläne, Prüfberichte, Verweise auf Teile anderer Unterlagen und schriftliche Anweisungen

3.1.2 Begriffe für Klimafaktoren und Umweltbedingungen

3.1.2.1

Makrobedingungen

klimatechnische Faktoren, die vom allgemeinen Klima der Gegend, in dem ein Bauwerk errichtet wird, abhängen und durch die örtliche Topographie und/oder sonstige Aspekte der Baustelle beeinflusst werden

3.1.2.2

Mikrobedingungen

örtliche klimatische und Umweltfaktoren, die von der Lage eines Mauerwerkselements innerhalb der Gebäudestruktur abhängen, unter Berücksichtigung vorhandener oder nicht vorhandener Schutzwirkungen baulicher Details oder Beschichtungen

3.1.3 Sonstige Begriffe

3.1.3.1

Oberflächenbehandlung

mit der Oberfläche des Mauerwerks verbundene Materialschicht

3.1.3.2

Hohlraumbreite

senkrecht zur Wandebene gemessener Abstand zwischen den den Hohlraum begrenzenden Mauerwerksschalen einer zweischaligen Wand

3.1.3.3

Bekleidung

Schicht aus Material(ien), das/die an der Vorderseite des Mauerwerks befestigt oder verankert, aber nicht durchgehend mit ihr verbunden ist/sind

3.2 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments sind die werkstoffunabhängigen Symbole in EN 1990 angegeben; die werkstoffabhängigen Symbole sind in EN 1996-1-1 angegeben. Es gelten außerdem die folgenden werkstoffabhängigen Symbole.

Lateinische Kleinbuchstaben

d_p Mindestausfugungstiefe

l_m größter horizontaler Abstand zwischen senkrechten Dehnungsfugen in nichttragenden Außenwänden

4 Planungsgrundsätze

4.1 Einflüsse auf die Dauerhaftigkeit des Mauerwerks

4.1.1 Allgemeines

(1) Mauerwerk ist so zu planen, dass es die für seine vorgesehene Verwendung geforderten Eigenschaften hat.

4.1.2 Klassifizierung der Umweltbedingungen

4.1.2.1 Mikroumweltbedingungen

(1) Bei der Planung des Mauerwerks sind die Mikroumweltbedingungen, denen das Mauerwerk voraussichtlich ausgesetzt sein wird, zu berücksichtigen.

(2) Bei der Entscheidung über die Mikroumweltbedingungen des Mauerwerks sollten die Auswirkungen der Oberflächenbehandlungen, der Schutzbekleidungen und der baulichen Einzelheiten berücksichtigt werden.

(3) Die Mikroumweltbedingungen für fertiggestelltes Mauerwerk sollten in den folgenden Klassen kategorisiert werden:

- MX1 – in trockener Umgebung;
- MX2 – Feuchte oder Durchnässung ausgesetzt;
- MX3 – Feuchte oder Durchnässung und Frost-Tau-Wechseln ausgesetzt;
- MX4 – der Einwirkung von salzhaltiger Luft, Meerwasser oder Tausalzen ausgesetzt;
- MX5 – in einer Umgebung mit stark angreifenden Chemikalien.

ANMERKUNG 1 Für ein Tragwerkwerk können mehrere Beanspruchungsklassen zutreffen.

ANMERKUNG 2 Innerhalb dieser Klassen können mithilfe der in Anhang A angegebenen Unterklassen (z. B. MX2.1 oder MX2.2 und MX3.1 oder MX3.2) genauer definierte Bedingungen angegeben werden.

(4) Um Mauerwerk herzustellen, das die festgelegten Leistungskriterien erfüllt und widerstandsfähig gegen die Umweltbedingungen ist, denen es ausgesetzt ist, sollten bei der Bestimmung der Beanspruchungsklasse folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Klimafaktoren;
- Beanspruchungsgrad durch Feuchte oder Durchnässung;
- Beanspruchung durch Frost-Tau-Wechsel;
- Vorhandensein von chemischen Substanzen, deren Reaktionen Schäden verursachen können.

4.1.2.2 Klimafaktoren (Makroumweltbedingungen)

(1) Bei der Bestimmung der Durchnässung des Mauerwerks und der Frost-Tau-Wechselbedingungen müssen die Einflüsse der Makrobedingungen auf die Mikrobedingungen berücksichtigt werden.

(2) In Bezug auf die Makrobedingungen sollten folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Regen und Schnee;
- Kombination von Wind und Regen;
- Temperaturschwankungen;
- Schwankungen der relativen Luftfeuchte.

ANMERKUNG Es ist allgemein bekannt, dass sich die in Europa vorherrschenden Klimata (Makrobedingungen) beträchtlich unterscheiden und bestimmte Klimabedingungen das Risiko, dass Mauerwerk durchnässt wird und/oder Frost-Tau-Wechseln ausgesetzt ist, beeinflussen können. Jedoch ist für die Bestimmung der Dauerhaftigkeit von Mauerwerk die Einteilung der Mikrobedingungen von Bedeutung und nicht die Einstufung der Makrobedingungen. Anhang A enthält Beispiele für Bedingungen mit relativer Feuchte von Mauerwerkselementen in einem typischen Gebäude.

4.1.3 Aggressive chemische Umgebungen

(1) In Küstenregionen sollte die Einwirkung von Chloridanteilen aus der Luft oder von Meerwasser berücksichtigt werden.

(2) Zu den möglichen Sulfatquellen gehören:

- natürliche Böden;
- Grundwasser;
- Müllhalden und Bodenabraum;
- Baustoffe;
- Luftschadstoffe.

(3) In den Fällen, in denen in der Umgebung vorhandene aggressive Chemikalien, mit Ausnahme von Chloridanteilen aus der Luft oder Meerwasser, das Mauerwerk angreifen können, sollte Klasse MX5 angenommen werden. Wo Salze durch Feuchtetransport in das Mauerwerk eindringen können, sollten mögliche erhöhte Konzentrationen und Mengen der vorhandenen Chemikalien berücksichtigt werden.

4.2 Auswahl der Baustoffe

4.2.1 Allgemeines

(1) Baustoffe müssen nach dem Einbau ausreichend widerstandsfähig gegen die zu erwartenden Beanspruchungen und Umwelteinflüsse sein.

(2) Es dürfen nur nachweislich geeignete Baustoffe, Produkte und Systeme verwendet werden.

ANMERKUNG Je nach geforderter Dauerhaftigkeit können bewährte Stein-Mörtel-Kombinationen aus der in Anhang B angegebenen Tabelle B.1 und Tabelle B.2 ausgewählt werden.

4.2.2 Mauersteine

(1) Die Anforderungen an Mauersteine müssen entsprechend der einschlägigen Produktnorm festgelegt werden:

- EN 771-1 für Mauerziegel;
- EN 771-2 für Kalksandsteine;
- EN 771-3 für Mauersteine aus Beton;
- EN 771-4 für Porenbetonsteine;
- EN 771-5 für Betonwerksteine;
- EN 771-6 für Natursteine.

(2) Für zurückgewonnene Produkte sollten die geforderten Eigenschaften des Produktes und die Möglichkeiten für deren Nachweis, einschließlich der Anforderungen an die Probenahme und die Prüfhäufigkeit, in den Planungsunterlagen angegeben werden.

(3) Ebenheit und Parallelität der Lagerflächen sollten gegebenenfalls berücksichtigt werden.

(4) Bei der Verwendung von Mauersteinen mit Dünnbettmörtel sollte mindestens die folgende Toleranzangabe für die Mauersteine gelten:

- Mauerziegel: T1+ oder T2+ und R1+ oder R2+;
- Kalksandsteine: T2 oder T3;
- Mauersteine aus Beton: D3 oder D4;
- Porenbetonsteine: TLMA oder TLMB;
- Betonwerksteine: Dm (+/–1 mm);
- Natursteine: D3.

(5) Ist TLMA festgelegt, sollte der Dünnbettmörtel Fugendicken bis 3 mm aufnehmen können.

4.2.3 Mauermörtel und Füllbeton

4.2.3.1 Allgemeines

(1) Mauermörtel sollte entsprechend den Umweltbedingungen, denen das Mauerwerk ausgesetzt ist, und den für die Mauersteine geltenden Festlegungen, der geforderten Druckfestigkeit und der geforderten Haftfestigkeit ausgewählt werden.

(2) Bis ein durch eine Europäische Norm festgelegtes Verfahren für die Prüfung der Dauerhaftigkeit zur Verfügung steht, sollte die Eignung von Mauermörteln aufgrund der bewährten örtlichen Erfahrungen bezüglich der Eigenschaften der betreffenden Baustoffe und der Mischungsverhältnisse bestimmt werden.

4.2.3.2 Auswahl von Werkmauermörtel und Werkfüllbeton

(1) Falls erwogen wird, Werkmauermörtel oder -füllbeton in Bereichen der Beanspruchungsklasse MX4 oder MX5 zu verwenden, sollte bezüglich dessen Eignung der Hersteller zu Rate gezogen werden.

4.2.3.3 Auswahl von Baustellenmauermörtel und -füllbeton

(1) Für Baustellenmauermörtel und -füllbeton sollten die Planungsunterlagen die geforderten Eigenschaften des Produktes und die Möglichkeiten für deren Nachweis, einschließlich der Anforderungen an die Probenahme und Prüfhäufigkeit, enthalten. Wenn die Planungsunterlagen verpflichtende Festlegungen für die erforderliche Leistung enthalten, darf eine detaillierte Festlegung der Inhaltsstoffe, deren Mischungsverhältnis und Mischverfahren auf der Grundlage von an Probemischungen durchgeführten Prüfungen und/oder auf der Grundlage maßgeblicher, öffentlich verfügbarer und am Verwendungsort anerkannter Referenzen erfolgen.

(2) Die in 5.3.1 angegebenen Hinweise über die Herstellung von Mauermörtel und Betonausfachungen vor Ort sollten besonders bei der Verwendung von Zusatzmitteln, Zusatzstoffen und Pigmenten berücksichtigt werden.

(3) Für die Beanspruchungsklassen MX1, MX2 und MX3 muss die Dauerhaftigkeit von Mauermörtel unter Verwendung der in EN 998-2 definierten Begriffe festgelegt werden:

- Mauerwerk in nicht angreifender Umgebung;
- Mauerwerk in mäßig angreifender Umgebung;
- Mauerwerk in stark angreifender Umgebung.

ANMERKUNG Nach (1) ist grundsätzlich in jedem Falle gefordert, die Leistungseigenschaften festzulegen. Für die Dauerhaftigkeit ist nach (3) gefordert, dass diese Festlegung mit Bezug auf die festgelegten Begriffe erfolgt. Dem Planer wird freigestellt, eine genaue Festlegung vorzunehmen, die die Leistungsanforderungen erfüllt; dieser ist gegebenenfalls über die Prüfergebnisse nach 5.3.1.1(2) zu informieren. Für übliche Anwendungsfälle können die Festlegungen mit Bezug auf die Dauerhaftigkeit von Mörtel aus Tabelle B.2 ausgewählt werden.

(4) Falls Baustellenmauermörtel oder -füllbeton für die Verwendung in Bereichen der Beanspruchungsklasse MX4 oder MX5 festzulegen ist, sollten die Mischungsverhältnisse, durch die eine für die jeweiligen Bedingungen angemessene Dauerhaftigkeit sichergestellt werden soll, auf der Grundlage maßgeblicher, öffentlich verfügbarer und am Verwendungsort anerkannter Referenzen ausgewählt werden.

(5) Falls ein besonderer Haftverbund zwischen den Mauersteinen und dem Mörtel (Verbundfestigkeit) gefordert ist, sollte dies bei der Festlegung der Mischungsverhältnisse berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Der Hersteller der Mauersteine kann die Verwendung einer bestimmten Art von Mauermörtel empfehlen, oder es können Prüfungen in Übereinstimmung mit den einschlägigen Teilen von EN 1052 durchgeführt werden.

4.2.4 Ergänzungsbauteile und Bewehrung

(1) Ergänzungsbauteile und ihre Befestigungsmittel müssen in der Umgebung, in der sie verwendet werden, korrosionsbeständig sein.

ANMERKUNG 1 Anhang C gibt Hinweise zu den Werkstoffen und Korrosionsschutzsystemen für Ergänzungsbauteile in Abhängigkeit von den Beanspruchungsklassen.

ANMERKUNG 2 Bewehrungsstahl kann entsprechend den in EN 1996-1-1:2022, 6.3.3, angegebenen Empfehlungen ausgewählt werden.

4.3 Mauerwerk

4.3.1 Konstruktionsdetails

(1) Falls die Konstruktionsdetails des Mauerwerks nicht an anderer Stelle in diesem Dokument behandelt werden, sollten sie in Übereinstimmung mit der am Ort der Verwendung üblichen Baupraxis und Erfahrung ausgeführt werden.

4.3.2 Fugenausbildung

(1) Der zum nachträglichen Verfugen verwendete Mörtel sollte mit dem Mauermörtel in den Fugen verträglich sein.

4.3.3 Formänderungen im Mauerwerk

(1) Die Möglichkeit von Formänderungen im Mauerwerk ist bei der Planung so zu berücksichtigen, dass sich diese Formänderungen auf die Gebrauchstauglichkeit des Mauerwerks nicht nachteilig auswirken.

(2) Wenn miteinander verbundene Wände nicht das gleiche Verformungsverhalten aufweisen, sollte die Verbindung zwischen solchen Wänden in der Lage sein, sich ergebende Verformungsunterschiede aufzunehmen.

(3) Erforderlichenfalls sollten Anker vorgesehen werden, die in der Lage sind, in einer Ebene stattfindende relative Bewegungen zwischen Mauerwerksschalen oder zwischen dem Mauerwerk und sonstigen Strukturen, mit denen das Mauerwerk verbunden ist, aufzunehmen.

(4) Falls Luftschichtanker verwendet werden, die keine Bewegungen aufnehmen können, sollte die durchgehende Höhe zwischen waagerechten Dehnungsfugen in der Außenschale einer zweischaligen Außenwand begrenzt werden, um eine Lockerung der Maueranker zu vermeiden.

(5) Es sollten Dehnungsfugen vorgesehen oder Fugenbewehrungen im Mauerwerk verwendet werden, um durch Ausdehnung, Schwinden, Differenzialbewegungen oder Kriechen verursachte Risse, Biegungen oder Verwerfungen auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

4.3.4 Dehnungsfugen

4.3.4.1 Allgemeines

(1) Um den Auswirkungen von Wärme- und Feuchtedehnung, Kriechen und Durchbiegung und den möglichen Auswirkungen von durch senkrechte oder seitliche Belastung verursachten internen Spannungen Rechnung zu tragen, sollten senkrechte und waagerechte Dehnungsfugen vorgesehen werden, damit das Mauerwerk nicht beschädigt wird.

(2) Bei der Anordnung der Dehnungsfugen sollte berücksichtigt werden, dass die Tragfähigkeit und Stabilität der Wand erhalten bleiben muss.

(3) Dehnungsfugen sollten unter Berücksichtigung folgender Punkte bemessen und angeordnet werden:

- der Art des Baustoffs, aus dem die Mauersteine hergestellt sind, und der Art des Mörtels, unter der Berücksichtigung der Feuchtedehnung (Ausdehnung und/oder Schwinden), der thermischen Eigenschaften und der Kriechwirkungen des Mauerwerks (siehe EN 1996-1-1);
- der Geometrie der Struktur, unter der Berücksichtigung von Öffnungen (Lage, Maße und Abstand zueinander) und Proportionen der Platten sowie der Lage von Fest- und Spannungspunkten der Mauerwerkskonstruktion;
- Größenordnung der Verformungsbehinderungen;
- Verhalten des Mauerwerks unter Kurzzeit- oder Dauerbelastungen;
- Verhalten des Mauerwerks unter dem Einfluss von Wärme- und Klimabedingungen;
- Anforderungen an den Feuerwiderstand;
- Anforderungen an die Schall- und Wärmedämmung;
- Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Bewehrung.

(4) Die Ausbildung der Dehnungsfugen sollte ermöglichen, dass sowohl umkehrbare als auch nicht umkehrbare Formänderungen aufgenommen werden können, ohne Schäden am Mauerwerk zu verursachen.

(5) Alle Dehnungsfugen sollten über die gesamte Dicke der Wand, oder im Falle von zweischaligen Wänden durch die gesamte Dicke der Außenschale einschließlich aller Oberflächenbehandlungen verlaufen, sofern diese die Formänderung nicht aufnehmen können.

(6) Dehnungsfugen in feuerfesten Mauerwerkswänden müssen nach EN 1996-1-2 bemessen und ausgeführt sein.

(7) Dehnungsfugen in Mauerwerkswänden, die den Anforderungen an den Schallschutz und die Wärmedämmung entsprechen, müssen dementsprechend bemessen und konstruiert sein.

(8) Gleitebenen sollten so geplant werden, dass sich Teile der Konstruktion gegeneinander bewegen können, um Zug- und Scherspannungen in den benachbarten Bauteilen zu reduzieren.

(9) In Außenwänden sollten die Dehnungsfugen so geplant werden, dass gegebenenfalls vorhandenes Wasser ablaufen kann, ohne das Mauerwerk zu beschädigen oder in das Bauwerk einzudringen. Mögliche externe schräge Dehnungsfugen sollten besondere Aufmerksamkeit erhalten.

(10) Es sollte deutlich zwischen Trennfugen, die zur Abtrennung von Teilen eines Gebäudes oder mehrerer Gebäude erforderlich sind, und Dehnungsfugen unterschieden werden.

4.3.4.2 Abstände zwischen Dehnungsfugen

(1) Bei der Festlegung der horizontalen Abstände zwischen senkrechten Dehnungsfugen im Mauerwerk sollten die Art des Mauerwerks, der Mauersteine und des Mörtels, die besonderen Konstruktionsdetails und die Luftfeuchte- und Temperaturschwankungen berücksichtigt werden.

(2) Die Anordnung der Dehnungsfugen sollte auf die Tragfähigkeit und Stabilität des tragenden Hintermauerwerks abgestimmt werden.

(3) Bei unbewehrten tragenden Mauerwerkswänden sollten senkrechte Dehnungsfugen an folgenden Stellen berücksichtigt werden:

- bei starken Unstetigkeiten in der Geometrie der Wand;
- bei starken Unstetigkeiten in den Belastungen der Wände.

(4) Der Abstand zwischen den Dehnungsfugen sollte unter Berücksichtigung der Eigenschaften des Mörtels festgelegt werden, z. B. der Haftverbund zwischen Mörtel und Mauerstein und die Druckfestigkeit des Mörtels.

(5) Der Abstand zwischen den Dehnungsfugen in nichttragenden Außenwänden sollte von der Art der Maueranker abhängig sein, die eine eigenständige Bewegung in der Ebene zwischen Mauerwerksschalen oder zwischen der äußeren Mauerwerksschale und anderen Strukturen, mit denen das äußere Mauerwerk verbunden ist, entweder erlauben oder nicht.

(6) Die Notwendigkeit von senkrechten Dehnungsfugen in tragenden unbewehrten Wänden sollte berücksichtigt werden.

(7) Sofern nicht anders festgelegt, sollte der horizontale Abstand zwischen den senkrechten Dehnungsfugen in nichttragenden unbewehrten Außenwänden nicht größer als l_m sein.

ANMERKUNG 1 Die Werte für l_m sind in Tabelle 4.2 (NDP) angegeben, sofern der Nationale Anhang keine anderen Werte (Einzahlwerte oder Wertebereich) für die jeweilige Art von Mauerwerk enthält.

ANMERKUNG 2 Tabelle 4.2 (NDP) gilt für unbewehrte nichttragende einschalige Außenwände, für die unbewehrte nichttragende Schale von zweischaligen Wänden, und für unbewehrte zweischalige Wände mit Vorsatzschale usw.

Tabelle 4.2 (NDP) — Horizontaler Abstand l_m zwischen senkrechten Dehnungsfugen in unbewehrten nichttragenden Außenwänden

Art des Mauerwerks	l_m (m)
Ziegelmauerwerk	10 bis 18
Kalksandsteinmauerwerk	5 bis 9
Mauerwerk aus dichtem Beton (mit Zuschlägen) und Betonwerksteinen	5 bis 9
Mauerwerk aus Porenbeton	4 bis 8
Porenbetonmauerwerk	4 bis 8
Natursteinmauerwerk	10 bis 20

ANMERKUNG 3 Für freiliegende Elemente wie Brüstungsmauern und freistehende Mauern kann ein verringerter Abstand zwischen den Dehnungsfugen erforderlich sein.

(8) Die maximalen horizontalen Abstände der vertikalen Bewegungsfugen dürfen bei Wänden mit Bettungsfugenbewehrung nach EN 845-3 vergrößert werden.

ANMERKUNG Hinweise können von den Herstellern der Lagerfugenbewehrung und/oder von den Herstellern der Mauersteine eingeholt werden.

(9) Der Abstand der ersten senkrechten Fuge zu einer verformungsbehinderten Wandecke oder zu jedem anderen verformungsbehinderten Punkt einer Wand sollte nicht größer als $l_m/2$ sein.

ANMERKUNG Um eine verformungsbehinderte Wandecke zu vermeiden, kann eine Dehnungsfuge in der Ecke vorgesehen werden, oder, im Fall von zweischaligen Wänden mit Maueranker, kann der erste Maueranker in einem geeigneten Abstand zur Ecke angeordnet werden. Der Abstand zwischen den Mauerankern und der Wandecke kann anhand der Bewegungen bestimmt werden, die in der Ecke auftreten können, und anhand der Steifigkeit der Maueranker und deren Verankerung.

(10) Für die Festlegung der Abstände zwischen den waagerechten Dehnungsfugen in unbewehrten Verblendschalen oder in der unbewehrten nichttragenden Außenschale einer zweischaligen Wand sind die Art und die Anordnung des Verankerungssystems zu berücksichtigen. Sofern nichts anderes durch Berechnung ermittelt wurde, sollte der senkrechte Abstand zwischen waagerechten Dehnungsfugen auf 9 m begrenzt werden.

(11) Bei der Bewertung des Abstandes zwischen Dehnungsfugen dürfen mithilfe der Angaben in EN 1996-1-1 spezifische Berechnungen durchgeführt werden.

4.3.5 Zulässige Abweichungen

(1) Es sollten zulässige Abweichungen des ausgeführten Mauerwerks von den vorgesehenen Planungsmaßen (Sollmaße im Grund- und Aufriss) festgelegt werden.

(2) Die zulässigen Abweichungen sollten als Werte in den Planungsunterlagen angegeben werden.

ANMERKUNG Die Einhaltung der Toleranzen ist maßgeblich, damit trotz unvermeidlicher Ungenauigkeiten beim Messen, bei der Fertigung und bei der Montage die vorgesehene Funktion erfüllt werden kann und das funktionsgerechte Zusammenfügen von Bauwerken und Bauteilen des Roh- und Ausbaus ohne Anpassungs- und Nacharbeiten möglich ist.

(3) Sofern bei der konstruktiven Planung nicht ausdrücklich berücksichtigt, sollten die zulässigen Abweichungen nicht größer sein als der niedrigere in Tabelle 5.1 angegebene Wert und der am Verwendungsort anerkannte Wert.

ANMERKUNG Tabelle 5.1 enthält die in EN 1996-1-1 berücksichtigten maximal zulässigen Abweichungen.

4.3.6 Widerstand gegen das Eindringen von Feuchte durch Außenwände

(1) Für den Fall, dass ein höherer, über den üblichen Feuchtwiderstand von Mauerwerk hinausgehender Schutz gegen das Eindringen von Feuchte gefordert ist, sollten geeignete Putze, belüftete Bekleidungen oder sonstige geeignete Oberflächenbehandlungen ver- bzw. angewendet werden.

ANMERKUNG Hinweise zur Verwendung von Außenputz sind in EN 13914-1 enthalten. Falls vollständige Regenundurchlässigkeit erforderlich ist, kann ein belüftetes, wasserdichtes Bekleidungssystem am Mauerwerk angebracht oder auf dieses aufgebracht werden.

5 Bauausführung

5.1 Allgemeines

(1) Alle verwendeten Baustoffe und alle ausgeführten Arbeiten müssen den in der Planung vorgegebenen Festlegungen entsprechen. Mörtelfugen sollten den Anforderungen von EN 1996-1-1:2022, 10.1.5, entsprechen.

(2) Es ist darauf zu achten, die Stabilität der Gebäudestruktur oder einzelner Wandbauteile auch während der Bauphase sicherzustellen.

5.2 Annahme, Handhabung sowie Lagerung von Baustoffen

5.2.1 Allgemeines

(1) Die Handhabung sowie die Lagerung von Baustoffen und Mauerwerksprodukten, die zur Verwendung in Mauerwerk bestimmt sind, müssen so erfolgen, dass diese nicht beschädigt und dadurch für ihren Zweck ungeeignet werden.

(2) Sofern in den Planungsunterlagen gefordert, sollten von den Baustoffen Proben genommen und geprüft werden.

(3) Unterschiedliche Baustoffe sollten getrennt gelagert werden.

5.2.2 Bewehrungs- und Vorspannmateriale

(1) Die Oberflächenbeschaffenheit von Bewehrungs- und Vorspannmateriale muss vor der Verwendung geprüft werden, und die Oberfläche muss frei von schädlichen Substanzen sein, die den Stahl, Beton oder Mörtel oder den Haftverbund zwischen ihnen beeinträchtigen können.

(2) Beschädigung oder Verformung der Bewehrung bei der Lagerung und Handhabung sollte vermieden werden.

(3) Bewehrungs- und Vorspannstäbe und/oder Spannglieder aus Stahl sollten ebenso wie vorgefertigte Lagerfugenbewehrungen eindeutig gekennzeichnet und ohne direkten Bodenkontakt frei von Schlamm, Öl, Fett, Anstrichstoffen und Schweißarbeiten gelagert werden.

(4) Bei der Lagerung und Handhabung von Teilen aus vorgespanntem Stahl sollten Schweißarbeiten in unmittelbarer Nähe von Spanngliedern ohne besondere Schutzmaßnahmen (zum Schutz gegen Spritzer) vermieden werden.

(5) Bei Spanngliedhüllen sollte Folgendes berücksichtigt werden:

- örtliche Schäden sowie innere Korrosion sollten vermieden werden;
- ihre Wasserdichtheit sollte sichergestellt sein.

5.3 Vorbereitung von Baustoffen

5.3.1 Baustellenmörtel und -füllbeton

5.3.1.1 Allgemeines

(1) Baustellenmörtel und -füllbeton sollten nach Vorgabe einer Mischanweisung (Rezeptmörtel) hergestellt werden, mit der die geforderten Leistungseigenschaften erreicht werden. Falls in den Planungsunterlagen keine Mischanweisung vorgegeben ist, sollten die genauen Vorgaben zu den verwendeten Materialbestandteilen, dem Mischungsverhältnis und dem Mischverfahren aufgrund von an Versuchsmischungen durchgeführten Prüfungen und/oder aufgrund von am Ort der Verwendung allgemein anerkannten Rezeptmörteln ausgewählt werden.

(2) Falls Prüfungen gefordert sind, sollten diese in Übereinstimmung mit den Planungsunterlagen durchgeführt werden. Falls die Prüfergebnisse anzeigen, dass die Mischanweisung nicht zu den geforderten Leistungseigenschaften führt, sollte die Mischanweisung verbessert werden; ist sie Teil der Planungsunterlagen, so sollten Verbesserungen mit den betroffenen Parteien vereinbart werden.

5.3.1.2 Chloridgehalt

(1) Falls die Probenahme nach EN 998-2 und die Prüfung nach EN 1015-17 erfolgt, oder wenn ein Rechenverfahren auf der Grundlage des gemessenen Anteils der in den Bestandteilen des Mörtels enthaltenen Chloridionen durchgeführt wird, darf der nach EN 998-2 zulässige Höchstwert nicht überschritten werden.

5.3.1.3 Festigkeit von Mörtel und Füllbeton

(1) Für die Bestimmung der Mörtelfestigkeit müssen Probekörper nach EN 1015-11 hergestellt und geprüft werden.

(2) Für die Bestimmung der Festigkeit von Füllbeton müssen Probekörper nach EN 206 hergestellt und geprüft werden.

5.3.1.4 Zusatzmittel und Zusatzstoffe

(1) Falls nicht ausdrücklich in den Planungsunterlagen zugelassen, dürfen Zusatzmittel, Zusatzstoffe oder Pigmente nicht verwendet werden.

5.3.1.5 Dosierung

(1) Die Bestandteile für Mörtel und Füllbeton müssen nach Gewicht oder Volumen in den angegebenen Mischungsverhältnissen in geeigneten sauberen Messvorrichtungen abgemessen werden.

(2) Bei der Dosierung der Bestandteile für Füllbeton sollte das Saugvermögen der Mauersteine und der Mörtelfugen berücksichtigt werden.

5.3.1.6 Mischverfahren und Mischzeit

(1) Das Mischverfahren und die Mischzeit sollten eine gleichbleibende Mörtelproduktion mit der richtigen Zusammensetzung sicherstellen. Der Mörtel sollte während der anschließenden Verwendung nicht verunreinigt werden.

(2) Sofern Handmischung nach den Planungsunterlagen nicht ausdrücklich erlaubt ist, sollte ein geeigneter mechanischer Mischer verwendet werden.

(3) Die Mischzeit sollte von dem Zeitpunkt an gemessen werden, an dem alle Bestandteile in den Mischer gegeben worden sind. Große Unterschiede in den Mischzeiten verschiedener Chargen sollten vermieden werden.

(4) Im Allgemeinen sollte eine Mischzeit im Mischer von 3 min bis 5 min nach der Zugabe aller Bestandteile angemessen sein und sollte, außer bei verzögerten Mörteln, nicht mehr als 15 min betragen.

ANMERKUNG Bei Verwendung von Luftporenbildnern kann verlängertes Mischen zu übermäßiger Luftporenbildung und infolgedessen zu einer Verminderung des Haftverbundes und der Dauerhaftigkeit führen.

(5) Der Mörtel oder Füllbeton sollte so gemischt werden, dass er nach dem Mischen ausreichend gut verarbeitbar ist, um den Raum auszufüllen, in den er ohne sich zu entmischen gegossen und anschließend verdichtet wird.

5.3.1.7 Verarbeitbarkeitszeit von Zementmörtel und Füllbeton

(1) Zementmörtel und Füllbeton sollten beim Entleeren des Mischers gebrauchsfertig sein, und es sollten keine weiteren Bindemittel, Gesteinskörnungen, Zusatzmittel oder Wasser zugegeben werden.

ANMERKUNG Zum Baustellenmörteln kann Wasser hinzugegeben werden, um den durch Verdunstung verursachten Wasserverlust auszugleichen.

5.3.1.8 Mörtelherstellung bei kaltem Wetter

(1) Bestandteile von Mauermörtel, die Eispartikel enthalten, dürfen nicht verwendet werden.

(2) Falls nicht ausdrücklich durch die Planungsunterlagen zugelassen, sollten keine Tausalze oder sonstigen Frostschutzmittel verwendet werden.

5.3.2 Werkmauermörtel, vordosierter Mauermörtel, Kalk-Sand-Werk-Vormörtel und Füllbeton als Transportbeton

(1) Werkmauermörtel und vordosierter Mauermörtel müssen entsprechend den Anweisungen des Herstellers unter Einhaltung der von ihm angegebenen Mischzeit und unter Einsatz des von ihm angegebenen Mischertyps verwendet werden.

(2) Mörtel sollte gründlich gemischt werden, um eine gleichmäßige Verteilung der Bestandteile sicherzustellen.

(3) Die vom Mörtelhersteller vorgesehenen Baustellen-Mischgeräte, Mischverfahren, einschließlich der Anweisungen zur Mörtelherstellung bei kaltem Wetter und zur Instandhaltung der Mischanlage, und die Mischzeiten sollten angewendet werden.

(4) Kalk-Sand-Werk-Vormörtel sollten mit dem Bindemittel nach 5.3.1.1 gemischt werden.

(5) Frischmauermörtel müssen innerhalb der vom Hersteller oder in der Spezifikation angegebenen Verarbeitbarkeitszeit verwendet werden.

(6) Füllbeton als Transportbeton sollte den Planungsunterlagen entsprechend verwendet werden.

5.4 Zulässige Abweichungen

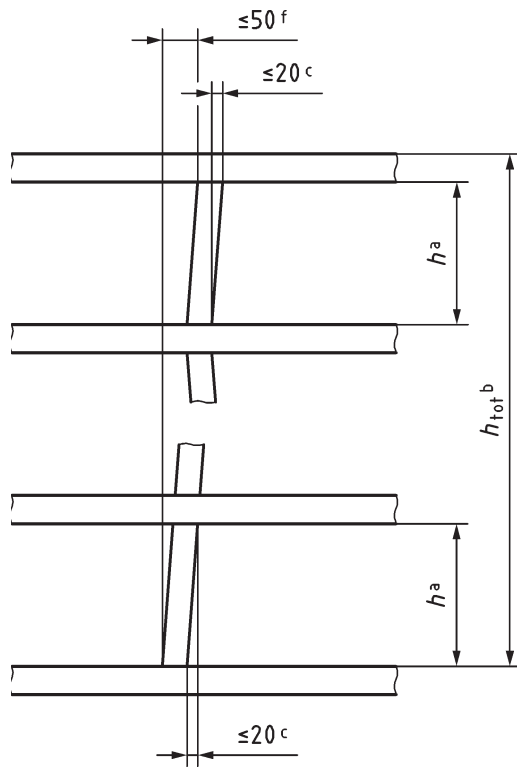
(1) Alle Arbeiten müssen den Planungsvorgaben entsprechend und innerhalb der zulässigen Abweichungen ausgeführt werden.

(2) Während des Fortgangs der Arbeiten sollten die Maße und die Ebenheit überprüft werden.

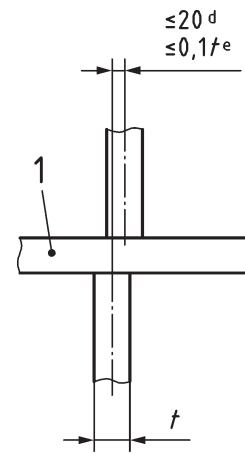
(3) Die Abweichungen des ausgeführten Mauerwerks von den Planungsvorgaben sollten die in den Planungsunterlagen angegebenen Werte für die zulässigen Abweichungen nicht überschreiten.

(4) Sofern bei der konstruktiven Planung nicht ausdrücklich berücksichtigt, sollten die zulässigen Abweichungen, wenn die Bemessung und Konstruktion nach EN 1996-1-1 erfolgt, nicht größer sein als der kleinere Wert von:

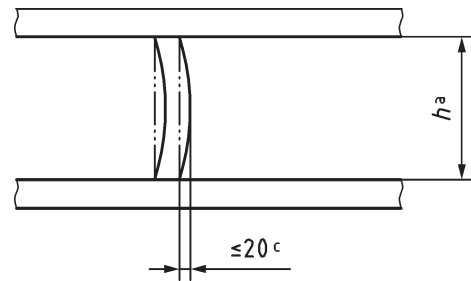
- den in Tabelle 5.1 angegebenen Werten, siehe auch Bild 5.1;
- den am Ort der Verwendung anerkannten Werten.



a) Vertikalität



b) Abweichungen zwischen Mittelpunkten



c) Ebenheit/Flachheit — Krümmung der Wand in vertikale Richtung

Legende

- 1 Zwischendecke
- a) lichte Höhe einer Mauerwerkswand
- b) Gesamthöhe eines Bauwerks, gemessen von der Oberkante des Fundaments
- c) $\leq \min (20 \text{ mm}; h/225)$
- d) wenn $t \leq 200 \text{ mm}$
- e) wenn $t > 200 \text{ mm}$
- f) $\leq \min (50 \text{ mm}; h_{\text{tot}}^{0,5}/130)$

Bild 5.1 — Maximal zulässige Abweichungen der Konstruktion

Tabelle 5.1 — Zulässige Konstruktionsabweichungen für Mauerwerkswände

Vertikalität	Maximale Abweichung
über ein Geschoss ^a	± 20 mm oder $\pm h/22$, je nachdem, welcher Wert der kleinere ist
über die gesamte Gebäudehöhe, bei drei oder mehr Geschossen ^b	± 50 mm oder $\pm h_{\text{tot}}^{0,5}/130$, je nachdem, welcher Wert der kleinere ist
Abweichung zwischen Mittelpunkten	
über ein Geschoss	± 20 mm für Wände bis 200 mm Dicke; ± 10 % der Wanddicke des darunterliegenden Geschosses, für Wände über 200 mm Dicke
Ebenheit/Flachheit^c	
Krümmung der Wand in vertikale Richtung zwischen angrenzenden Geschossen	± 20 mm oder $\pm h/22$, je nachdem, welcher Wert der kleinere ist
über einen Meter	± 10 mm
über 10 Meter	± 40 mm
Dicke	
der Wandschale ^d	± 5 mm oder ± 5 % der Schalendicke, je nachdem, welcher Wert der größere ist
der zweischaligen Wand	± 10 mm
^a Die Vertikalität über ein Geschoss hängt von der anfänglichen Exzentrizität e_{init} nach EN 1996-1-1:2022, 7.5.1.1, ab. Wird in den Berechnungen e_{init} größer als $h_{\text{eff}}/450$ angenommen, darf der Wert für die maximale Abweichung von der Vertikalität über ein Geschoss durch einen Beiwert von $450 e_{\text{init}}/h_{\text{eff}}$ verbessert werden. ^b Die Vertikalität über die gesamte Höhe eines Gebäudes hängt von den globalen Imperfektionen ab, wobei angenommen wird, dass das Tragwerk in einem Winkel von θ_1 nach EN 1996-1-1:2022, 7.3, geneigt ist. h_{tot} ist die Gesamthöhe des Gebäudes, in Meter. ^c Die Abweichung von der Ebenheit/Flachheit wird als Abweichung von einer geraden Linie zwischen zwei beliebigen Punkten gemessen. Sie ist außerdem abhängig von der anfänglichen Exzentrizität e_{init} nach EN 1996-1-1:2022, 7.5.1.1. Wird in den Berechnungen e_{init} größer als $h_{\text{eff}}/450$ angenommen, darf der Wert der maximalen Abweichung der Krümmung der Wand in vertikale Richtung zwischen angrenzenden Geschossen durch einen Beiwert von $450 e_{\text{init}}/h_{\text{eff}}$ verbessert werden. ^d Ausgenommen Wandschalen mit der Breite oder Länge eines einzelnen Mauersteins, bei denen die Maßtoleranzen des Mauersteins die Schalendicke bestimmen. Die zulässigen Toleranzen für die Maße von Mauersteinen sind in EN 771 festgelegt.	

(4) Sofern nichts anderes festgelegt ist, sollte die erste Schicht des Mauerwerks nicht mehr als 15 mm über die Kante einer Bodenplatte oder des Fundaments überstehen.

ANMERKUNG Dieses Grenzmaß von 15 mm bezieht sich ausschließlich auf die Konstruktionstoleranzen und gilt nicht, wenn die Auswirkung des Überhangs durch eine Berechnung nach EN 1996-1-1 überprüft wurde.

5.5 Ausführung des Mauerwerks

5.5.1 Haftverbund

(1) Mauersteine und Mörtel sollten ordnungsgemäß vorbereitet werden, um einen ausreichenden Haftverbund zu erhalten.

(2) Ob es notwendig ist, die Mauersteine vor Gebrauch zu benässen, sollte den Planungsunterlagen entnommen werden.