

**DIN EN 1991-1-1****DIN**

ICS 91.010.30

***Entwurf***

Einsprüche bis 2023-05-03  
 Vorgesehen als Ersatz für  
 DIN EN 1991-1-1:2010-12

**Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke –  
 Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen –  
 Wichte von Baustoffen und Lagergütern, Eigengewicht von Bauwerken und  
 Nutzlasten im Hochbau;  
 Deutsche und Englische Fassung prEN 1991-1-1:2023**

Eurocode 1: Actions on structures –

Part 1-1: General actions –

Specific weight of materials, self-weight of construction works and imposed loads for buildings;

German and English version prEN 1991-1-1:2023

Eurocode 1: Actions sur les structures –

Partie 1-1: Actions générales –

Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation bâtiments;

Version allemande et anglaise prEN 1991-1-1:2023

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-03-03 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](http://www.din.de/go/entwuerfe) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [nabau@din.de](mailto:nabau@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe](http://www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://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 88 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)



**- Entwurf -****E DIN EN 1991-1-1:2023-04**

## Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1991-1-1:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 250 „Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) 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.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-51-02 AA „Einwirkungen auf Bauten (SpA zu CEN/TC 250/SC 1)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

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

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

## Änderungen

Gegenüber DIN EN 1991-1-1:2010-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Dokument redaktionell und technisch umfassend überarbeitet.

**- Entwurf -**

2023-03

**prEN 1991-1-1:2023**

*Titel de:* Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen — Wichte von Baustoffen und Lagergütern, Eigengewicht von Bauwerken und Nutzlasten im Hochbau

*Titel en:* Eurocode 1: Actions on structures — Part 1-1: General actions — Specific weight of materials, self-weight of construction works and imposed loads for buildings

*Titel fr:* Eurocode 1: Actions sur les structures — Partie 1-1: Actions générales — Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation bâtiments

## Inhalt

	Seite
<b>Europäisches Vorwort .....</b>	<b>4</b>
<b>Einleitung .....</b>	<b>5</b>
<b>0.1 Einleitung zu den Eurocodes .....</b>	<b>5</b>
<b>0.2 Einleitung zu EN 1991 (alle Teile) .....</b>	<b>5</b>
<b>0.3 Einleitung zu EN 1991-1-1 .....</b>	<b>6</b>
<b>0.4 In den Eurocodes verwendete Verbformen .....</b>	<b>6</b>
<b>0.5 Nationaler Anhang zu EN 1991-1-1 .....</b>	<b>6</b>
<b>1 Anwendungsbereich .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Anwendungsbereich von EN 1991-1-1 .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2 Annahmen .....</b>	<b>8</b>
<b>2 Normative Verweisungen .....</b>	<b>9</b>
<b>3 Begriffe und Symbole .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Begriffe .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2 Symbole und Abkürzungen .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2.1 Lateinische Großbuchstaben .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.2 Lateinische Kleinbuchstaben .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.3 Griechische Kleinbuchstaben .....</b>	<b>12</b>
<b>4 Wichten für Baustoffe und Lagergüter .....</b>	<b>12</b>
<b>5 Eigengewicht von Bauwerken .....</b>	<b>13</b>
<b>5.1 Bemessungssituationen .....</b>	<b>13</b>
<b>5.2 Einteilung .....</b>	<b>14</b>
<b>5.3 Darstellung der Einwirkungen .....</b>	<b>14</b>
<b>5.4 Charakteristische Werte des Eigengewichtes .....</b>	<b>14</b>
<b>5.4.1 Allgemeines .....</b>	<b>14</b>
<b>5.4.2 Zusätzliche Festlegungen für Hochbauten .....</b>	<b>14</b>
<b>5.4.3 Zusätzliche Festlegungen für Brücken .....</b>	<b>14</b>
<b>6 Nutzlasten im Hochbau .....</b>	<b>15</b>
<b>6.1 Bemessungssituationen .....</b>	<b>15</b>
<b>6.2 Einteilung .....</b>	<b>16</b>
<b>6.2.1 Allgemeines .....</b>	<b>16</b>
<b>6.2.2 Zusätzliche Festlegungen für dynamische Einwirkungen .....</b>	<b>17</b>
<b>6.3 Darstellung der Einwirkungen .....</b>	<b>17</b>
<b>6.4 Lastanordnungen .....</b>	<b>17</b>
<b>6.4.1 Decken-, Träger- und Dachkonstruktionen .....</b>	<b>17</b>
<b>6.4.2 Stützen und Wände .....</b>	<b>17</b>
<b>6.5 Charakteristische Werte für Nutzlasten .....</b>	<b>18</b>
<b>6.5.1 Anwendungsbereich .....</b>	<b>18</b>
<b>6.5.2 Nutzungskategorien und charakteristische Werte .....</b>	<b>18</b>
<b>6.5.3 Wohnflächen, Versammlungs-, Geschäfts- und Verwaltungsflächen (Kategorien A bis D) .....</b>	<b>21</b>
<b>6.5.4 Flächen für Archive, Lagerflächen und Flächen für industrielle Nutzung (Kategorie E) .....</b>	<b>25</b>
<b>6.5.5 Parkhäuser und Bereiche mit Fahrzeugverkehr, ausgenommen normale Straßen und Brücken (Kategorien F und G) .....</b>	<b>27</b>
<b>6.5.6 Dachkonstruktionen (Kategorien H bis K) .....</b>	<b>28</b>
<b>6.5.7 Treppen und Podeste (Kategorie S) .....</b>	<b>29</b>
<b>6.5.8 Terrassen und Balkone (Kategorie T) .....</b>	<b>29</b>

<b>6.6</b>	<b>Brüstungen, Geländer, Absturzsicherungen und als Absturzsicherungen wirkende Trennwände .....</b>	<b>29</b>
<b>6.6.1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>29</b>
<b>6.6.2</b>	<b>Horizontallasten .....</b>	<b>29</b>
<b>6.6.3</b>	<b>Vertikallasten .....</b>	<b>30</b>
<b>Anhang A (informativ) Tabellen für Mittelwerte der Wichte von Baustoffen und Mittelwerte der Wichte und des Böschungswinkels für Lagergüter.....</b>		<b>31</b>
<b>A.1</b>	<b>Verwendung dieses Anhangs .....</b>	<b>31</b>
<b>A.2</b>	<b>Umfang und Anwendungsbereich .....</b>	<b>31</b>
<b>A.3</b>	<b>Baustoffe.....</b>	<b>31</b>
<b>A.4</b>	<b>Lagergüter.....</b>	<b>35</b>
<b>Literaturhinweise.....</b>		<b>43</b>

## **Europäisches Vorwort**

Dieses Dokument (prEN 1991-1-1:2023) 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 1991-1-1:2002 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.

## **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 Vorbereitung, z. B. ein Eurocode für die Bemessung und Konstruktion von Bauglas.

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 1991 (alle Teile)**

(1) EN 1991 gibt die Einwirkungen an, die bei der Tragwerksplanung von Hochbauten, Brücken und anderen Ingenieurbauwerken oder deren Teilen, einschließlich Hilfstragwerken, in Zusammenhang mit EN 1990 und den anderen Eurocodes zu berücksichtigen sind.

(2) EN 1991 deckt nicht die besonderen Anforderungen an Einwirkungen ab, welche für die Erdbebenbemessung notwendig sind. Festlegungen im Zusammenhang mit derartigen Anforderungen werden in EN 1998 (alle Teile) getroffen und ergänzen EN 1991 in konsistenter Weise.

(3) EN 1991 auch ist anwendbar auf bestehende Tragwerke hinsichtlich:

- der Beurteilung ihres Tragverhaltens;
- der Bemessung von Instandsetzungs-, Ertüchtigungs- und Änderungsmaßnahmen;
- der Beurteilung von Nutzungsänderungen.

**ANMERKUNG** In diesen Fällen können zusätzliche oder abgeänderte Festlegungen notwendig sein.

(4) EN 1991 ist auch für die Planung von Tragwerken mit Baustoffen oder Einwirkungen anwendbar, die nicht in den Anwendungsbereich der anderen Eurocodes fallen.

**ANMERKUNG** In diesem Fall können zusätzliche oder abgeänderte Festlegungen notwendig sein.

### **0.3 Einleitung zu EN 1991-1**

EN 1991-1-1 enthält zu den folgenden Aspekten im Zusammenhang mit Einwirkungen Regelungen, die für den Entwurf und die Bemessung von Tragwerken für Hoch- und Ingenieurbauten einschließlich einiger geotechnischer Gesichtspunkte von Bedeutung sind:

- Wichten von Baustoffen und Lagergütern;
- Eigengewicht von Bauwerken; und
- Nutzlasten im Hochbau.

### **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 können alternative Lösungen verwendet/angenommen werden, wenn sie technisch gerechtfertigt 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 EN 1991-1-1**

Nationale Festlegungen können dann getroffen werden, wenn in dieser Norm im Rahmen von Anmerkungen eine Wahl ausdrücklich gestattet ist. Nationale Festlegungen schließen die Wahl von Werten für national festzulegende Parameter (NDP, en: Nationally Determined Parameters) ein.

Die nationale Norm, die EN 1991-1-1 umsetzt, 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 die in dieser Norm angegebene Standardfestlegung 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 sollte, sofern keine Festlegungen getroffen wurden, für ein bestimmtes Bauvorhaben zwischen den beteiligten Parteien vereinbart werden.

Nationale Festlegungen sind in EN 1991-1-1 zu den folgenden Abschnitten gestattet:

5.4.3 (1)	5.4.3 (2) – 2 Wahlmöglichkeiten	5.4.3 (3)	5.4.3 (4)
5.4.3 (5)	6.2.2 (2)	6.5.2 (1)	6.5.2 (2)
6.5.3.1 (2)	6.5.3.1 (3)	6.5.3.2 (2)	6.5.3.2 (5)
6.5.3.2 (6)	6.5.3.2 (7)	6.5.3.4 (3) – 3 Wahlmöglichkeiten	6.5.6.1 (1)
6.5.6.2 (1) – 2 Wahlmöglichkeiten	6.5.6.3 (1)	6.6.2 (1) – 2 Wahlmöglichkeiten	6.6.2 (2)

Nationale Festlegungen sind in EN 1991-1-1 zur Anwendung der folgenden informativen Anhänge gestattet:

— Anhang A

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 EN 1991-1**

(1) EN 1991-1-1 enthält zu den folgenden Aspekten im Zusammenhang mit Einwirkungen Regelungen, die für den Entwurf und die Bemessung von Tragwerken für Hoch- und Ingenieurbauten einschließlich einiger geotechnischer Gesichtspunkte von Bedeutung sind:

- Wichten von Baustoffen und Lagergütern;
- Eigengewicht von Bauwerken;
- Nutzlasten im Hochbau.

(2) Es werden Mittelwerte für die Wichte bestimmter Baustoffe, zusätzlicher Werkstoffe für Brücken, Lagergüter und Produkte angegeben. Des Weiteren werden für bestimmte Schüttgüter und Produkte die Böschungswinkel angegeben.

(3) Für die Bestimmung der charakteristischen Werte des Eigengewichtes von Bauwerksteilen und Bauwerken werden Verfahren angegeben.

(4) Charakteristische Werte für Nutzlasten werden entsprechend der Nutzungskategorie für die folgenden Bereiche in Hochbauten angegeben:

- Wohnungen, Versammlungsräume, Geschäfts- und Verwaltungsräume;
- Archive, Lagerflächen und Flächen für industrielle Nutzung;
- Parkhäuser und Bereiche mit Fahrzeugverkehr (ausgenommen Brücken);
- Dächer;
- Treppen und Podeste;
- Terrassen und Balkone.

ANMERKUNG Die in dieser Norm angegebenen Lasten für Bereiche mit Fahrzeugverkehr beziehen sich auf Fahrzeuge mit einem Gesamtgewicht bis 160 kN. Weitere Angaben können prEN 1991-2:2021 entnommen werden.

(5) Charakteristische Werte für Horizontallasten an Brüstungen und Trennwänden, die als Absturzsicherungen dienen, werden angegeben.

ANMERKUNG Anpralllasten für Fahrzeuge sind in EN 1991-1-7 und prEN 1991-2:2021 festgelegt.

### **1.2 Annahmen**

(1) Es gelten die allgemeinen Annahmen von FprEN 1990:2022.

(2) Es ist Intention, dass EN 1991-1-1 zusammen mit EN 1990, den weiteren Teilen von EN 1991 und den anderen Teilen des Eurocode für die Tragwerksplanung angewendet wird.

## **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 sind weitere zitierte Dokumente aufgeführt, die keine normativen Verweisungen sind, einschließlich solcher Dokumente, die als Empfehlungen (d. h. „sollte“-Sätze), Erlaubnisse („darf“-Sätze), Möglichkeiten („kann“-Sätze) sowie in Anmerkungen in Bezug genommen werden.

FPrEN 1990:2022, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

## **3 Begriffe und Symbole**

### **3.1 Begriffe**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1990 und die folgenden Begriffe.

#### **3.1.1**

##### **Wichte (spezifisches Gewicht)**

Gesamtgewicht je Volumeneinheit eines Stoffes, einschließlich einer üblichen Verteilung von Mikro- und Makrohohlräumen und Poren

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Sprachgebrauch wird auch der Begriff „Dichte“ benutzt (der sich ausschließlich auf die Masse je Einheitsvolumen bezieht).

#### **3.1.2**

##### **Böschungswinkel**

Winkel, der die natürliche Neigung gegenüber der Horizontalen angibt, der sich beim Schütten eines losen Stoffes einstellt

#### **3.1.3**

##### **Fahrzeuggesamtgewicht**

Summe aus Fahrzeugeigengewicht und dem höchstzulässigen Ladegewicht

#### **3.1.4**

##### **Trennwände**

nichttragende Wände

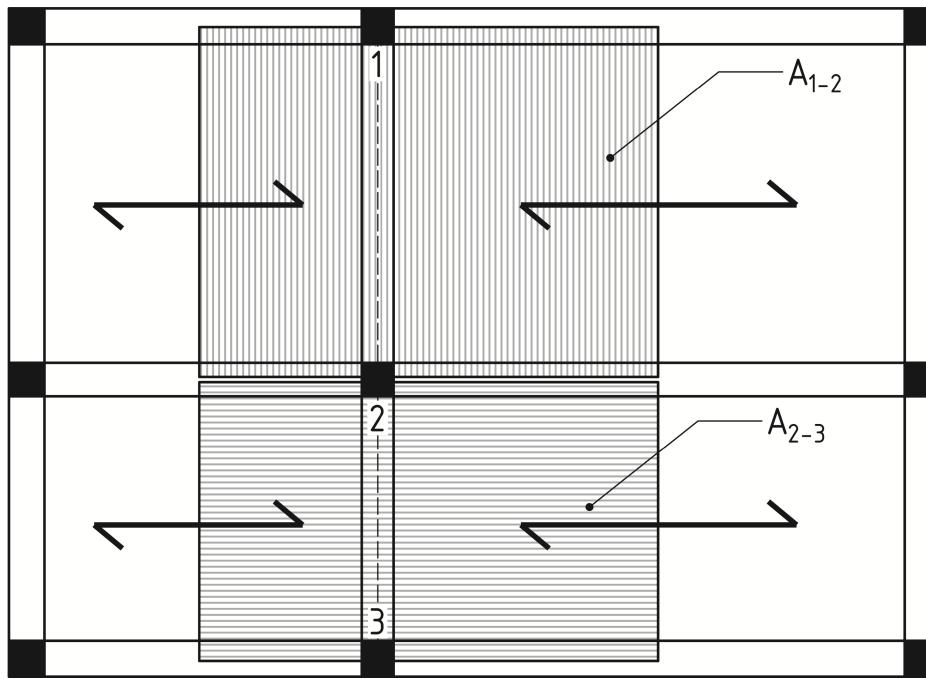
#### **3.1.5**

##### **Lasteinzuflächen**

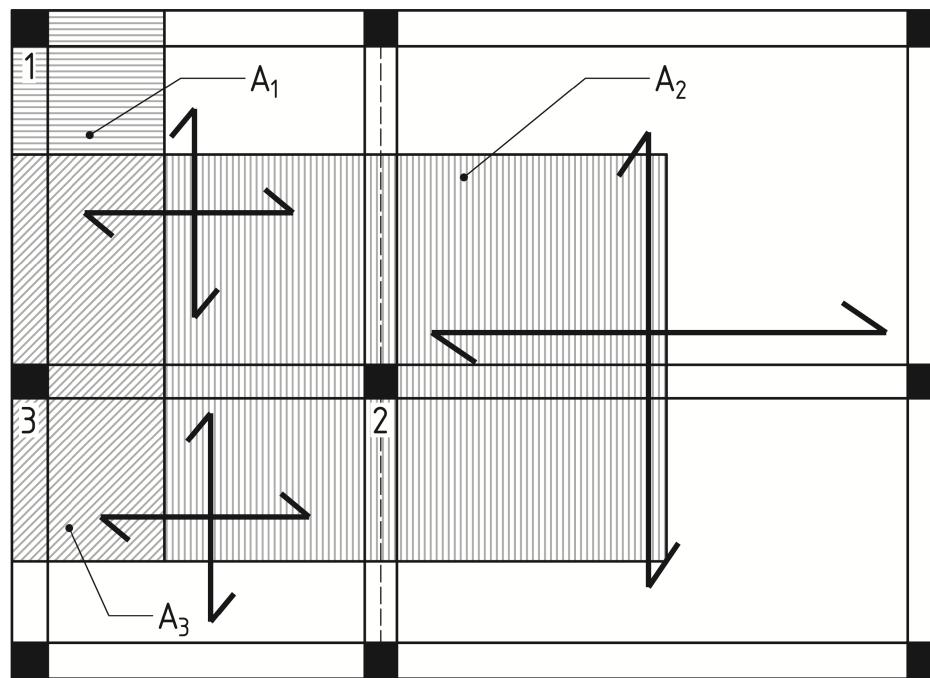
Fläche, von deren Belastung angenommen wird, dass sie zur Belastung des Bauteils, welches diese Fläche stützt, beiträgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Lasteinzuflächen kann sich in Abhängigkeit von den Auflagerbedingungen ändern. Bild 3.1 zeigt ein Beispiel für Lasteinzuflächen für einen Träger, der zwei einzelne einachsige gespannte Fahrbahnplatten trägt. Ein Beispiel für Lasteinzuflächen für Stützen ist in Bild 3.2 dargestellt, wobei die Durchlaufwirkungen der Platte berücksichtigt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für jede Decke ist die Summe der Lasteinzuflächen gleich der Gesamtfläche der Platte.

**Legende**A<sub>1-2</sub> – Lasteinzugsfläche für Träger 1-2A<sub>2-3</sub> – Lasteinzugsfläche für Träger 2-3

**Bild 3.1 — Beispiel für die Lasteinzugsflächen für einen Träger (Platten sind nur über ein Stützfeld gespannt – nicht durchlaufend)**

**Legende**A<sub>1</sub> – Lasteinzugsfläche für Stütze 1A<sub>2</sub> – Lasteinzugsfläche für Stütze 2A<sub>3</sub> – Lasteinzugsfläche für Stütze 3**Bild 3.2 — Beispiel für die Lasteinzugsfläche für die Stützen einer Platte (zweiachsig gespannt)****3.1.6****Nutzlasten im Hochbau**

Lasten, die durch die Nutzung entstehen

**3.1.7****synchrone rhythmische Belastung durch eine Menschenmenge**

Belastung durch koordiniertes Springen und Stampfen, z. B. durch Zuschauer auf Tribünen bei Sportveranstaltungen und Konzerten, koordiniertes Springen oder Tanzen in Fitnessstudios oder dergleichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Tragwerke mit Elementen, die tanzenden und springenden Bewegungen ausgesetzt sind, sind unbeabsichtigten oder beabsichtigten synchronen Bewegungen der Nutzer unterworfen, manchmal begleitet von Musik mit einem starken Takt, wie sie bei Popkonzerten und Aerobic-Veranstaltungen auftreten.

**3.1.8****Zuschauertribüne**

großes, häufig überdachtes Tragwerk, welches über Steh- und/oder Sitzplätze für Zuschauer bei z. B. Sportveranstaltungen oder anderen Veranstaltungen verfügen kann

**3.1.9****Bühne**

Tragwerk mit einer Aufführungsfläche (bzw. Szenefläche) für eine Vielzahl von Funktionen bei öffentlichen und privaten Veranstaltungen

**3.2 Symbole und Abkürzungen**

(1) Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole.

**3.2.1 Lateinische Großbuchstaben**

$A$	Lasteinflussfläche
$A_{\text{ref}}$	definierte Fläche für die Anwendung von $q_k$ auf Dachkonstruktionen
$G_{k,\text{inf}}$	unterer charakteristischer Wert einer ständigen Einwirkung
$G_{k,\text{sup}}$	oberer charakteristischer Wert einer ständigen Einwirkung
$Q_k$	charakteristischer Wert einer veränderlichen, konzentrierten Einwirkung (veränderliche Einzellast)
$Q_{k,\text{dyn}}$	charakteristischer Wert einer dynamischen Einwirkung
$Q_{k,p}$	Eigengewicht von beweglichen Trennwänden (leichte nichttragende Trennwände)

**3.2.2 Lateinische Kleinbuchstaben**

$g_k$	Gewicht je Flächeneinheit oder Längeneinheit
$l$	Gesamtlänge eines Gabelstaplers
$n$	Anzahl von Stockwerken
$q_k$	charakteristischer Wert einer gleichmäßig verteilten Last oder Linienlast
$q_{k,p}$	charakteristischer Wert einer gleichmäßig verteilten Last, die Trennwände repräsentiert
$w_{f,\text{axle}}$	Radabstand eines Gabelstaplers
$w_{f,\text{overall}}$	Gesamtbreite eines Gabelstaplers

**3.2.3 Griechische Kleinbuchstaben**

$\alpha_A$	Abminderungsfaktor für Nutzlasten an Decken und zugänglichen Dächern
$\alpha_n$	Abminderungsfaktor für Nutzlasten an Stützen und Wänden
$\gamma$	Wichte (spezifisches Gewicht)
$\varphi$	dynamischer Lasterhöhungsfaktor
$\psi_0$	Kombinationsbeiwert, angewendet auf eine veränderliche Einwirkung zur Bestimmung ihres Kombinationswertes (siehe FprEN 1990:2022)
$\phi$	Böschungswinkel (in Grad)

**4 Wichten für Baustoffe und Lagergüter**

- (1) Die charakteristischen Werte der Wichte von Baustoffen und Lagergütern sollten festgelegt werden.
- (2) Als charakteristische Werte sollten Mittelwerte verwendet werden, außer in den Fällen (4) und (5).

ANMERKUNG Anhang A gibt Mittelwerte für die Wichte und Böschungswinkel für Lagergüter und -produkte an.

(3) Ist in Anhang A ein Bereich angegeben, darf die Auswahl der geeigneten Mittelwerte für die Wichte und die Böschungswinkel für ein bestimmtes Bauvorhaben zwischen den beteiligten Parteien vereinbart werden.

ANMERKUNG Wenn ein Bereich angegeben ist, wird angenommen, dass der Mittelwert stark von der Herkunft des Baustoffes abhängt.

(4) Für Baustoffe, die nicht in den Tabellen in Anhang A aufgeführt sind (z. B. neue und innovative Baustoffe), sollte der charakteristische Wert der Wichte nach FprEN 1990:2022, 6.1.2.2, bestimmt werden.

(5) Wenn die verwendeten Baustoffe eine erhebliche Streuung der Wichte aufweisen, z. B. durch ihre Herkunft oder ihren Wassergehalt, sollte der charakteristische Wert der Wichte nach FprEN 1990:2022, 6.1.2.2, bestimmt werden.

(6) Es dürfen aus direkten Messungen und Prüfungen bestimmte Werte der Wichte verwendet werden.

ANMERKUNG Weitere Informationen zu Prüfungen und statistischen Bewertungen sind in FprEN 1990:2022, Anhang D, enthalten.

## **5 Eigengewicht von Bauwerken**

### **5.1 Bemessungssituationen**

(1) Für jede relevante Bemessungssituation muss das Eigengewicht des Tragwerkes oder des tragenden Bauteils bestimmt werden.

ANMERKUNG Für die Auswahl der Bemessungssituationen siehe FprEN 1990:2022, 5.2.

(2) Wenn nichttragende Elemente als ständige Einwirkungen eingestuft werden, sollte das gesamte Eigengewicht (einschließlich der tragenden Bauteile und der nichttragenden Elemente) als eine einzige Einwirkung behandelt werden, wenn entsprechenden Kombinationen von Einwirkungen nach dem Prinzip des gemeinsamen Ursprungs verwendet werden.

ANMERKUNG 1 Für die Einteilung des Eigengewichtes von nichttragenden Elementen siehe 5.2 (2).

ANMERKUNG 2 Für das Prinzip des gemeinsamen Ursprungs siehe FprEN 1990:2022, 6.1.1.

(3) Für Bereiche, in denen beabsichtigt ist, tragende Bauteile oder nichttragende Elemente zu entfernen, hinzuzufügen oder zu ändern, muss die Lastwirkung des beabsichtigten Entfernens, Änderns oder Hinzufügens in die Lastfälle einbezogen werden, sofern zutreffend.

ANMERKUNG Siehe EN 1991-1-6 für Veränderungen von Lasten während der Bauausführung.

(4) Wenn eine Einwirkung aus Wasser als dauerhaft eingestuft wird, muss der Wasserstand für die entsprechende Bemessungssituation berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Siehe FprEN 1990:2022 für die Einteilung von Einwirkungen aus Wasser und EN 1997 (alle Teile) für weitere Informationen über die Behandlung von Grundwasser.

(5) Bei der Bemessung von Hochbauten für Lagerzwecke sollte, sofern erforderlich, der Feuchtegehalt der Schüttgüter berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Die in Anhang A angegebenen Werte für die Wichte gelten für Baustoffe im trockenen Zustand.

(6) Schwankungen des Feuchtegehaltes und der Schüttthöhe, die durch unkontrollierte Anhäufung während der Nutzungsdauer des Tragwerkes verursacht werden können, sollten bei der Behandlung von Lasten aus Ballast (z. B. lose Kiesschüttung auf Dächern) und Bodenschüttungen berücksichtigt werden, siehe 4 (5).

ANMERKUNG Für Informationen zum Erddruck siehe prEN 1997-3.

## 5.2 Einteilung

(1) Das Eigengewicht von tragenden Bauteilen muss als ständige ortsfeste Einwirkung eingestuft werden.

ANMERKUNG Für die Einteilung der Einwirkungen siehe FprEN 1990:2022, 6.1.1.

(2) Das Eigengewicht von nichttragenden Elementen sollte als ständige Einwirkung eingestuft werden, die sofern zutreffend entweder eine ortsfeste oder eine freie Einwirkung sein kann.

ANMERKUNG Nichttragende Elemente werden gewöhnlich als ständige Einwirkungen eingestuft, in manchen Fällen ist es jedoch ratsam, sie als veränderliche Einwirkungen einzustufen; siehe 6.5.3.1 für einen vereinfachten Ansatz für die Behandlung von Trennwänden als Nutzlasten.

## 5.3 Darstellung der Einwirkungen

(1) Das Eigengewicht von Bauwerken und Bauwerksteilen sollte im Regelfall durch einen einzigen charakteristischen Wert angegeben werden.

ANMERKUNG FprEN 1990:2022, 6.1.2.2, erklärt, wann eine ständige Einwirkung durch einen einzigen charakteristischen Wert dargestellt werden kann.

(2) Wenn nach FprEN 1990:2022, 6.1.2.2, die Unsicherheit des Eigengewichtes nicht klein ist, oder wenn das Tragwerk empfindlich auf Änderungen seines Wertes oder seiner räumlichen Verteilung reagiert, sollte das Eigengewicht durch die oberen und unteren charakteristischen Werte,  $G_{k,sup}$  bzw.  $G_{k,inf}$  dargestellt werden.

ANMERKUNG Siehe 5.4.3 für Fälle, in denen obere und untere charakteristische Werte für Brücken anzuwenden sind.

## 5.4 Charakteristische Werte des Eigengewichtes

### 5.4.1 Allgemeines

(1) Die charakteristischen Werte des Eigengewichtes müssen nach FprEN 1990:2022, 6.1.2.2, bestimmt werden.

(2) Wird das Eigengewicht des Tragwerkes oder des tragenden Bauteils durch einen einzigen charakteristischen Wert dargestellt [siehe 5.3 (1)], darf dieser aus dem Produkt der Nennmaße des Tragwerkes oder des tragenden Bauteils und den charakteristischen Werten der Wichte berechnet werden.

ANMERKUNG Die Nennmaße sind gewöhnlich die Maße, die beim Entwurf festgelegt werden.

### 5.4.2 Zusätzliche Festlegungen für Hochbauten

(1) Bei vorgefertigten Bauteilen, z. B. Deckenkonstruktionen, Fassaden, abgehängten Decken, Aufzügen und Teilen der Gebäudeausrüstung sollten, soweit verfügbar, die vom Hersteller angegebenen charakteristischen Werte verwendet werden.

### 5.4.3 Zusätzliche Festlegungen für Brücken

(1) Die oberen und unteren charakteristischen Werte der Wichte für nichttragende Elemente sollten berücksichtigt werden, z. B. Schotter auf Eisenbahnbrücken oder Verfüllungen über Durchlässen, wenn zu erwarten ist, dass diese sich während der Nutzung weiter verdichten, sich sättigen oder anderweitig ihre Eigenschaften ändern.

ANMERKUNG Die oberen und unteren charakteristischen Werte der Wichte für nichttragende Elemente speziell für Brücken können im Nationalen Anhang angegeben werden.

(2) Die Nennhöhe des Schotterbettes von Eisenbahnbrücken und die Abweichung von der Nennhöhe, die zur Bestimmung des oberen und des unteren charakteristischen Wertes der Schotterbetthöhe verwendet wird, sollten gegebenenfalls festgelegt werden.

ANMERKUNG 1 Ein geeigneter Wert für die Schotterbetthöhe auf Eisenbahnbrücken kann im Nationalen Anhang angegeben werden.

ANMERKUNG 2 Die Abweichung von der Nennhöhe beträgt  $\pm 30\%$ , sofern im Nationalen Anhang kein anderer Wert angegeben wird.

(3) Zur Bestimmung der oberen und unteren charakteristischen Werte des Eigengewichtes von Abdichtungsschichten, Fahrbahnbelägen oder anderen Beschichtungen auf Brücken, bei denen die Veränderung der Schichtdicke groß sein kann, sollte eine Abweichung der Gesamtdicke von der Nenndicke oder von anderen festgelegten Werten berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Sofern im Nationalen Anhang kein anderer Wert angegeben wird, sollte die Abweichung der Gesamtdicke von der Nenndicke oder von anderen festgelegten Werten  $\pm 20\%$  betragen, wenn im Nennwert das nachträgliche Aufbringen eines Fahrbahnbelages bereits vorgesehen wurde, und  $+40\%$  und  $-20\%$ , wenn ein solcher Fahrbahnbelag nicht einbezogen wurde.

(4) Bei der Bestimmung des oberen und des unteren charakteristischen Wertes des Eigengewichtes von Kabeln, Rohrleitungen, und Versorgungsleitungen sollte eine Abweichung vom Mittelwert des Eigengewichtes berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Sofern im Nationalen Anhang kein anderer Wert angegeben wird, beträgt die Abweichung vom Mittelwert des Eigengewichtes  $\pm 20\%$ .

(5) Für Elemente wie

- Handläufe, Schutzplanken, Brüstungen, Schrammborde und anderes Brückenzubehör,
- Anschlüsse und Befestigungen,
- Formteile zur Hohlraumerstellung (Verdrängungskörper)

sollten gegebenenfalls die charakteristischen Werte des Eigengewichtes spezifiziert werden.

ANMERKUNG Sofern im Nationalen Anhang keine anderen Regeln angegeben werden, ist der charakteristische Wert des Eigengewichtes dieser Elemente der Nennwert.

(6) Gegebenenfalls sollte das sich Füllen von Hohlräumen mit Wasser oder anderen Stoffen mit in Betracht gezogen werden.

## **6 Nutzlasten im Hochbau**

### **6.1 Bemessungssituationen**

(1) Die Nutzlasten müssen für jede relevante Bemessungssituation bestimmt werden.

ANMERKUNG Für die Auswahl der Bemessungssituationen siehe FprEN 1990:2022, 5.2.

(2) Für Bereiche, in denen verschiedene Nutzungskategorien (d. h. Mehrfachnutzungen) vorgesehen sind, muss diejenige ungünstig wirkende Nutzungskategorie berücksichtigt werden, welche die größten Auswirkungen der Einwirkungen (z. B. Kräfte, Spannungen oder Verformungen) in dem zu betrachtenden tragenden Bauteil verursacht.

(3) In Bemessungssituationen, in denen neben den verschiedenen Nutzlasten gleichzeitig andere veränderliche Einwirkungen (z. B. aus Wind, Schnee, Kranbetrieb oder Maschinenbetrieb) wirken, sollten die betrachteten Nutzlasten des Lastfalls als eine einzige Einwirkung behandelt werden.

(4) Wenn die Anzahl von Lastwechseln oder die Schwingungsauswirkungen zu Materialermüdung führen können, sollte ein Ermüdungsmodell erstellt werden.

(5) Bei schwingungsempfindlichen Tragwerken sollten gegebenenfalls dynamische Modelle für die Nutzlasten betrachtet werden.

ANMERKUNG 1 Für dynamische Einwirkungen siehe FprEN 1990:2022 und die zusätzlichen Festlegungen in 6.2.2.

ANMERKUNG 2 Für maschineninduzierte dynamische Lasten siehe EN 1991-3.

(6) Die Nutzlasten für Gebrauchstauglichkeitsnachweise sollten abhängig von den Nutzungsbedingungen und den Anforderungen an das Verhalten des Tragwerkes bestimmt werden.

## **6.2 Einteilung**

### **6.2.1 Allgemeines**

(1) Wenn es in dieser Norm nicht anders angegeben ist, müssen Nutzlasten als freie veränderliche Einwirkungen eingestuft werden.

ANMERKUNG 1 Für die Einteilung der Einwirkungen siehe FprEN 1990:2022, 6.1.1.

ANMERKUNG 2 Für Nutzlasten auf Brücken siehe prEN 1991-2:2021.

ANMERKUNG 3 Für außergewöhnliche Bemessungssituationen mit Anpralllasten von Fahrzeugen oder außergewöhnlichen Lasten aus Maschinenbetrieb siehe EN 1991-1-7 und prEN 1991-2:2021.

(2) Wenn keine Gefahr für Resonanz oder für ein anderes maßgeblich werdendes dynamisches Antwortverhalten des Tragwerkes besteht, dürfen Nutzlasten als quasi-statische Einwirkungen angesehen werden (siehe FprEN 1990:2022, 3.1.3.17).

ANMERKUNG 1 Für die Behandlung des dynamischen Teils einer quasi-statischen Einwirkung siehe FprEN 1990:2022, 7.1.3 (5).

ANMERKUNG 2 Für synchrone, rhythmische Belastungen durch eine Menschenmenge (menscheninduzierte Schwingungen) siehe 6.2.2.

(3) Bei Auftreten von Resonanz oder einem anderen maßgeblichen dynamischen Antwortverhalten des Tragwerkes müssen Nutzlasten als dynamische Einwirkungen eingestuft werden.

(4) Resonanzwirkungen dürfen vernachlässigt werden, wenn die Beschleunigungen geringer sind als die Beschleunigungsgrenzwerte, die für das Wohlbefinden des Anwenders und für die Aufrechterhaltung der Funktionalität gelten.

ANMERKUNG Nach FprEN 1990:2022 kann für bestimmte Arten von Tragwerken oder tragenden Bauteilen mit typischen Massen- und Dämpfungseigenschaften angenommen werden, dass die Beschleunigungsgrenzwerte eingehalten werden, wenn die Eigenfrequenz über entsprechenden Grenzwerten gehalten wird. Für entsprechende Grenzwerte und Werte siehe FprEN 1990:2022, A.1.8.3.

## **6.2.2 Zusätzliche Festlegungen für dynamische Einwirkungen**

(1) Wenn Resonanzwirkungen durch synchrone, rhythmische Belastungen durch eine Menschenmenge (menscheninduzierte Schwingungen) nicht vernachlässigt werden können (siehe 6.2.1 (4)), sollte eine genauere Untersuchung des dynamischen Verhaltens des Tragwerkes nach FprEN 1990, den einschlägigen Teilen von EN 1991 und den anderen Eurocodes vorgenommen werden.

ANMERKUNG 1 Siehe auch FprEN 1990:2022, A.1.8.3.

ANMERKUNG 2 Weitere Informationen über das Verfahren für Tragwerke, die empfindlich für eine dynamische Schwingungsanregung sind, können im Nationalen Anhang angegeben werden.

(2) Bei Gabelstapler- oder Hubschrauberbetrieb sollten Zusatzbelastungen, die durch Massen- und Trägheitskräfte aus zeitveränderlichen Abläufen entstehen, berücksichtigt werden.

ANMERKUNG 1 Zeitveränderliche Abläufe werden durch einen dynamischen Lasterhöhungsfaktor  $\varphi$  berücksichtigt, mit dem die statischen Lastwerte multipliziert werden, wie in Gleichung (6.4) angegeben.

ANMERKUNG 2 Für Gabelstapler siehe 6.5.4.2. Für Hubschrauber siehe 6.5.6.3.

## **6.3 Darstellung der Einwirkungen**

(1) Zur Bestimmung der Nutzlasten sollten die Decken- und Dachflächen in Hochbauten entsprechend ihrer Nutzung in verschiedene Nutzungskategorien eingeteilt werden, siehe 6.5.2.

## **6.4 Lastanordnungen**

### **6.4.1 Decken-, Träger- und Dachkonstruktionen**

(1) Für die Bemessung einer Deckenkonstruktion eines Stockwerkes oder der Dachkonstruktion muss die Nutzlast als freie Einwirkung in ungünstiger Stellung auf der Einflussfläche angeordnet werden. Sofern die Nutzlasten aus anderen Stockwerken Einfluss haben, dürfen diese als gleichmäßig verteilte ortsfeste Einwirkung angenommen werden.

ANMERKUNG 1 Das ist eine vereinfachte Regel verglichen mit der maßgeblichen („Schachbrett“-) Lastanordnung.

ANMERKUNG 2 Charakteristische Werte von gleichmäßig verteilten Nutzlasten sind in 6.5 angegeben.

(2) Um eine örtliche Mindesttragfähigkeit der Deckenkonstruktion sicherzustellen, muss ein getrennter Nachweis mit einer Einzellast durchgeführt werden. Wenn nicht anders geregelt, darf die Kombination einer solchen Einzellast mit der gleichmäßig verteilten Last oder anderen veränderlichen Einwirkungen vernachlässigt werden.

ANMERKUNG Charakteristische Werte von Einzellasten sind in 6.5 angegeben.

(3) Nutzlasten, die auf Decken-, Träger- oder Dachkonstruktionen wirken, dürfen mit einem Abminderungsfaktor  $\alpha_A$  nach 6.5.3.2 abgemindert werden.

### **6.4.2 Stützen und Wände**

(1) Für die Bemessung von Stützen und Wänden sollte die Nutzlast an allen ungünstigen Stellen angeordnet werden, um die ungünstigsten (die ungünstigste Kombination der) Auswirkungen der Einwirkungen zu berechnen.

(2) Die höchste Axialkraft darf unter der Annahme berechnet werden, dass die Nutzlasten gleichmäßig über die Deckenflächen jedes Stockwerkes verteilt sind.

(3) Wenn Nutzlasten mehrerer Stockwerke auf Stützen und Wände wirken, dürfen die Nutzlasten mit einem Abminderungsfaktor  $\alpha_n$  nach 6.5.3.2. abgemindert werden.

## 6.5 Charakteristische Werte für Nutzlasten

### 6.5.1 Anwendungsbereich

(1) Dieser Abschnitt behandelt Werte von Nutzlasten im Hochbau infolge:

- normaler Nutzung durch Personen;
- Möbel und bewegliche Einrichtungsgegenstände (z. B. bewegliche Trennwände, Lagerung und Inhalt von Behältern);
- Fahrzeuge;
- vorhersehbarer Ereignisse durch z. B. Personenansammlungen oder Zusammenrücken von Möbelstücken, Versetzen oder Stapeln von Einrichtungsgegenständen, die beim Umzug oder bei der Neueinrichtung auftreten können.

(2) Die in diesem Teil festgelegten Nutzlasten werden als gleichmäßig verteilte Lasten, als Linienlasten, als Einzellasten oder als eine Kombination dieser Lasten angegeben.

(3) Schweren Ausrüstungen (z. B. Großküchen, Röntgengeräte, Heißwasserspeicher usw.) sind nicht in den hier angegebenen Lasten enthalten. Lasten für schwere Ausrüstungen sollten von der zuständigen Behörde festgelegt werden, oder, sofern keine Festlegungen getroffen wurden, für ein bestimmtes Bauvorhaben zwischen den beteiligten Parteien vereinbart werden.

### 6.5.2 Nutzungskategorien und charakteristische Werte

(1) Nutzlasten im Hochbau müssen in Kategorien eingeteilt werden, welche der Nutzung der betreffenden Fläche entsprechen.

**ANMERKUNG** Die Kategorien sind in Tabelle 6.1 (NDP) aufgeführt, sofern im Nationalen Anhang keine Unterkategorien und/oder zusätzliche Kategorien angeben werden.

(2) Für die Nutzlasten müssen charakteristische Werte  $q_k$  (gleichmäßig verteilte Last) und/oder  $Q_k$  (konzentrierte Einzellast) verwendet werden.

**ANMERKUNG 1**  $q_k$  ist für die Bestimmung der allgemeinen Auswirkungen vorgesehen.  $Q_k$  ist für örtliche Auswirkungen vorgesehen, die sofern es nicht anders angegeben wird, nicht mit  $q_k$  kombiniert werden müssen; siehe auch 6.4.1 (2) für örtliche Nachweise.

**ANMERKUNG 2** Werte für  $q_k$  und  $Q_k$  sind in Tabelle 6.1 (NDP) angegeben, sofern keine abweichenden Werte im Nationalen Anhang festgelegt sind.

**ANMERKUNG 3** Für bestimmte Festlegungen für die angegebenen Nutzungskategorien siehe 6.5.3 bis 6.5.5.

(3) Die Einzellast  $Q_k$  muss an jedem Punkt der Decken-, Dach-, Balkon-, Terrassen- oder Treppenkonstruktion über eine Aufstandsfläche berücksichtigt werden, die an die Nutzung und die Art der Deckenkonstruktion angepasst ist.

**ANMERKUNG** Für die Abmessungen der belasteten Aufstandsfläche siehe Tabelle 6.1 (NDP).

(4) Unabhängig von dieser Einteilung der Flächen müssen dynamische Effekte berücksichtigt werden, wenn die Art der Nutzung besondere dynamische Effekte erwarten lässt.

ANMERKUNG Für zusätzliche Festlegungen zu dynamischen Einwirkungen siehe 6.2.2.

**Tabelle 6.1 (NDP) — Nutzungskategorien und Werte für  $q_k$  und  $Q_k$**

Kategorie	Spezifische Nutzung	Beispiel	$q_k$ kN/m <sup>2</sup>	$Q_k$ kN	Typisches Maß der Aufstandsfläche, die durch $Q_k$ belastet wird, angegeben in m × m
A	Wohn- und Aufenthaltsflächen	<b>A1</b> Räume in Wohngebäuden und Wohnhäusern, einschließlich Flure	2,0	2,0	0,05 × 0,05
		<b>A2</b> Schlafzimmer, Krankenzimmer, Schlafälle, private Badezimmer und Toiletten in Krankenhäusern, Hotels, Wohnheimen und anderen institutionellen Wohneinrichtungen	2,0	2,0	0,05 × 0,05
B <sup>a</sup>	Flächen (ohne wesentliche Menschenansammlung)	<b>B1</b> Büroräume für allgemeine Zwecke, einschließlich Flure, ausgenommen Archiv-/Lagerflächen (siehe Kategorie E)	3,0	3,0	0,05 × 0,05
		<b>B2</b> Küchen, Gemeinschaftsbäder und -toiletten in Krankenhäusern, Hotels, Wohnheimen und anderen institutionellen Wohneinrichtungen	3,0	3,0	0,05 × 0,05
C <sup>b c d</sup>	Flächen mit Personenansammlungen (außer Flächen, die unter den Kategorien A, B und D festgelegt sind)	<b>C1</b> Flächen mit Tischen usw., z. B. in Schulen, Cafés, Restaurants, Speisesälen, Lesezimmern, Empfangsräumen	3,0	4,0	0,05 × 0,05
		<b>C2</b> Flächen mit festen Sitzplätzen, z. B. in Kirchen, Theatern, Kinos, Konferenzräumen, Hörsälen, Versammlungsräumen, Warteräumen	4,0	4,0	0,05 × 0,05
		<b>C3</b> Flächen ohne Hindernisse für den Personenverkehr, z. B. in Museen, Ausstellungsräumen usw. und Flure, die zu Flächen führen, die nicht zu den Kategorien A1, B1 und C5 gehören	5,0	4,0	0,05 × 0,05
		<b>C4</b> Flächen für mögliche körperliche Aktivitäten, z. B. Tanzsäle, Sporträume, Bühnen	5,0	7,0	0,05 × 0,05
		<b>C5</b> Flächen für große Menschenmengen, z. B. in Gebäuden für öffentliche Veranstaltungen, einschließlich Flure, wie Konzertsäle, Sporthallen einschließlich Tribünen, und Bahnsteige	7,5	4,5	0,05 × 0,05
D	Verkaufsflächen	<b>D1</b> Flächen in Ladengeschäften	4,0	4,0	0,05 × 0,05
		<b>D2</b> Flächen in Kaufhäusern	5,0	7,0	0,05 × 0,05

Kategorie	Spezifische Nutzung	Beispiel	$q_k$ kN/m <sup>2</sup>	$Q_k$ kN	Typisches Maß der Aufstandsfläche, die durch $Q_k$ belastet wird, angegeben in m × m
E	Flächen für Archive, Lagerflächen und Flächen für industrielle Nutzung <sup>e</sup>	<b>E1</b> Flächen mit möglicher Stapelung von Gütern, einschließlich Zugangsflächen <sup>f</sup>	7,5	7,0	a
		<b>E2</b> Industrielle Nutzung <sup>g h i j</sup>			a
F	Parkhäuser und Bereiche mit Fahrzeugverkehr (ausgenommen normale Straßen und Brücken)	<u>Fahrzeuggesamtgewicht ≤ 30 kN:</u> <b>F1</b> Verkehrs- und Parkflächen für leichte Fahrzeuge ( $\leq 8$ Sitze außer Fahrersitz), z. B. Parkhäuser, Parkplätze, Abstellhallen	2,5	20	a
G		<u>30 kN &lt; Fahrzeuggesamtgewicht ≤ 160 kN:</u> <b>G1</b> Verkehrs- und Parkflächen für mittlere Fahrzeuge (auf 2 Achsen) z. B. Zufahrtswege, Anlieferzonen, Feuerwehrzufahrten	5,0	90	0,2 × 0,2
		<u>Fahrzeuggesamtgewicht &gt; 160 kN:</u> <b>G2</b> Verkehrs- und Parkflächen für schwere Fahrzeuge <sup>k</sup>			a
H <sup>l</sup>	Nicht zugängliche Dächer außer für übliche Instandhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen		0,4	1,0	0,05 × 0,05
I	Zugängliche Dächer mit Nutzung nach den Nutzungskategorien A bis G				Siehe Kategorien A bis G
K	Zugängliche Dächer mit besonderer Nutzung, z. B. Klasse HC für Hubschrauberlandeplätze		5,0		Siehe Tabelle 6.4
S	Treppen und Podeste	<b>S1</b> Treppen und Podeste, die zu Flächen der Kategorien A1 und B1 führen		Siehe Kategorien A1 und B1	0,05 × 0,05
		<b>S2</b> Treppen und Podeste für Tribünen ohne feste Sitzplätze, die als Fluchtwege festgelegt sind	7,5	3,0	0,05 × 0,05
		<b>S3</b> Treppen und Podeste, die nicht zu Kategorie S1 oder S2 gehören	5,0	2,0	0,05 × 0,05

Kategorie	Spezifische Nutzung	Beispiel	$q_k$ kN/m <sup>2</sup>	$Q_k$ kN	Typisches Maß der Aufstandsfläche, die durch $Q_k$ belastet wird, angegeben in m × m
T	Terrassen und Balkone	<b>T1</b> Dachterrassen, Außengänge, Balkone, Loggien usw.	3,0	2,0	0,05 × 0,05

<sup>a</sup> Besondere Nutzlasten und deren Einflussfläche dürfen durch die zuständige Behörde festgelegt werden, oder, sofern keine Festlegungen getroffen wurden, für ein bestimmtes Bauvorhaben zwischen den beteiligten Parteien vereinbart werden.  
<sup>b</sup> In Abhängigkeit von ihrer vorgesehenen Nutzung dürfen Flächen, die als C2, C3 oder C4 eingestuft werden könnten, bei großen Menschenmengen der Kategorie C5 zugeordnet werden, wenn dies für ein bestimmtes Bauvorhaben zwischen den beteiligten Parteien vereinbart wird.  
<sup>c</sup> Insbesondere für C4 und C5 sind dynamische Effekte zu beachten, siehe 6.5.2 (4) und 6.2.2.  
<sup>d</sup> Für Belastungen von Zuschauertribünen und Bühnen siehe 6.5.3.4.  
<sup>e</sup> Für Hochregale und Hebebühnen sollten die Einzellasten  $Q_k$  im jeweiligen Einzelfall bestimmt werden.  
<sup>f</sup> Lasten auf Lagerflächen für Bücher und Akten sollten anhand der belasteten Flächen und der Regalhöhen mit geeigneten Werten für die Wichten ermittelt werden. Gegebenenfalls sollten vorhandene bewegliche Tribünen berücksichtigt werden.  
<sup>g</sup> Für die industrielle Nutzung siehe auch 6.5.4.  
<sup>h</sup> Für Einwirkungen infolge von Gabelstaplern siehe 6.5.4.2.  
<sup>i</sup> Für Einwirkungen infolge von Transportfahrzeugen siehe 6.5.4.3.  
<sup>j</sup> Für Einwirkungen aus Ausrüstungen für die Bauwerksunterhaltung siehe 6.5.4.4.  
<sup>k</sup> Für schwere Fahrzeuge siehe auch EN 1991-2.  
<sup>l</sup> Die charakteristischen Werte  $Q_k$  und  $q_k$  für Dächer der Kategorie H in dieser Tabelle beziehen sich auf die Projektionsfläche des betrachteten Daches. Sie berücksichtigen keine unkontrollierte Anhäufung von Baustoffen, die bei Instandhaltungsarbeiten auftreten können, siehe auch EN 1991-1-6.

### 6.5.3 Wohnflächen, Versammlungs-, Geschäfts- und Verwaltungsflächen (Kategorien A bis D)

#### 6.5.3.1 Trennwände, die als Nutzlasten behandelt werden

(1) Das Eigengewicht von Trennwänden darf als eine gleichmäßig verteilte Last  $q_{k,p}$  berücksichtigt werden, sofern die folgenden Bedingungen nachgewiesen werden:

- die betreffende Deckenkonstruktion gewährleistet eine ausreichende Verteilung einer Linienlast senkrecht zur vorgesehenen Ausrichtung der Trennwand (ausreichende Querverteilung) und
- das Eigengewicht der Trennwand beträgt  $Q_{k,p} \leq 3,0$  kN/m Wandlänge.

ANMERKUNG Trennwände sind keine tragenden Elemente; als solche werden sie nach 5.2 (2) erwartungsgemäß als ständige Einwirkungen eingestuft, die in der Veränderung ihrer räumlichen Verteilung üblicherweise frei sind. Der in (1) angegebene vereinfachte Ansatz gilt nur, wenn die genannten Bedingungen nachgewiesen werden. Für schwerere Trennwände siehe (4).

(2) Die in (1) definierte gleichmäßig verteilte Last  $q_{k,p}$  sollte zu den aus Tabelle 6.1 (NDP) entnommenen Nutzlasten auf Deckenkonstruktionen addiert werden.

(3) Der Wert dieser gleichmäßig verteilten Last  $q_{k,p}$  für Trennwände mit einem Eigengewicht von  $Q_{k,p} \leq 3,0$  kN/m Wandlänge sollte auf dem Eigengewicht der Trennwände basieren.

**ANMERKUNG** In diesem Fall wird  $q_{k,p}$  aus Gleichung (6.1) abgeleitet, sofern im Nationalen Anhang keine anderen Regeln angegeben werden:

$$q_{k,p} = \max\{0,35 \text{ kN/m}^2; 0,4/\text{m } Q_{k,p}\} \quad (6.1)$$

Dabei wird

$Q_{k,p}$  in kN/m Wandlänge angegeben;

$q_{k,p}$  in kN/m<sup>2</sup> angegeben.

(4) Der Wert der gleichmäßig verteilten Last  $q_{k,p}$  für Trennwände mit einem Eigengewicht von  $Q > 3,0 \text{ kN/m}$  Wandlänge sollte unter Berücksichtigung folgender Bedingungen bestimmt werden:

- Standorte und Richtungen der Trennwände;
- Bauart der Deckenkonstruktionen.

**ANMERKUNG** Der Nationale Anhang kann spezifische Regeln für die Ableitung des Wertes der gleichmäßig verteilten Last  $q_{k,p}$  für Trennwände mit einem Eigengewicht von  $Q_{k,p} > 3,0 \text{ kN/m}$  Wandlänge vorgeben.

### 6.5.3.2 Abminderungsfaktoren

(1) Die in diesem Abschnitt festgelegten Abminderungsfaktoren  $\alpha_A$  und  $\alpha_n$  dürfen für die  $q_k$ -Werte der Nutzlasten angewendet werden, sofern es nicht von der zuständigen Behörde anders festgelegt, oder für ein bestimmtes Bauvorhaben zwischen den beteiligten Parteien anders vereinbart wird.

**ANMERKUNG**  $\alpha_A$  ist der Abminderungsfaktor für Nutzlasten auf Decken-, Träger- oder Dachkonstruktionen;  $\alpha_n$  ist der Abminderungsfaktor für Stützen und Wände in Abhängigkeit von der Anzahl der Stockwerke über diesen Stützen und Wänden.

(2) Bei mehrstöckigen Hochbauten dürfen die Abminderungsfaktoren  $\alpha_A$  und  $\alpha_n$  miteinander kombiniert werden.

**ANMERKUNG** Sofern im Nationalen Anhang keine anderen Regeln angegeben werden, können die Abminderungsfaktoren  $\alpha_A$  und  $\alpha_n$  miteinander kombiniert werden, sofern das Produkt  $\alpha_A \times \alpha_n$  nicht weniger als 0,50 ergibt.

(3) Die Abminderungsfaktoren  $\alpha_A$  und  $\alpha_n$  sollten nicht für außergewöhnliche Bemessungssituationen und nicht für Bemessungssituationen mit Erdbeben, einschließlich Brand, angewendet werden.

(4) Nach 6.4.1 (3) darf der Abminderungsfaktor  $\alpha_A$  für die  $q_k$ -Werte der Nutzlasten auf Decken, Träger und zugänglichen Dächern angewendet werden.

**ANMERKUNG 1** Sofern der Nationale Anhang kein alternatives Verfahren und/oder spezifische Regeln angibt, wird der Wert für den Abminderungsfaktor  $\alpha_A$  für die Kategorien A, B, C, D und für die Kategorie I (zugängliche Dächer) mit Gleichung (6.2) bestimmt. Der Nationale Anhang kann zudem spezifische Regeln für die Anwendung bei Trennwänden und bei den Kategorien C und D enthalten, bei denen die Anwendung des Abminderungsfaktors nicht angemessen sein kann.

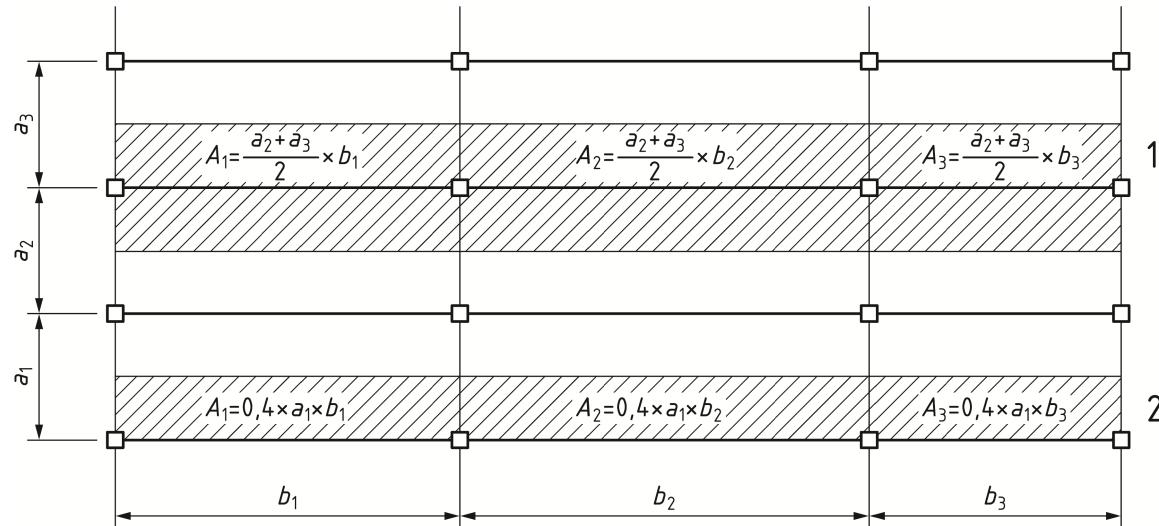
$$\alpha_A = 0,5 + \frac{10}{A} \leq 1,0 \quad (6.2)$$

Mit der Einschränkung für die Kategorien C und D:  $\alpha_A \geq 0,6$

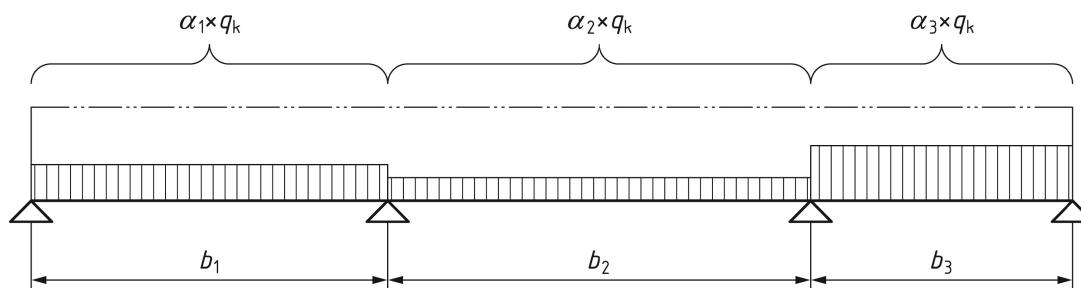
Dabei ist

$A$  die Lasteinzugsfläche, angegeben in  $\text{m}^2$ .

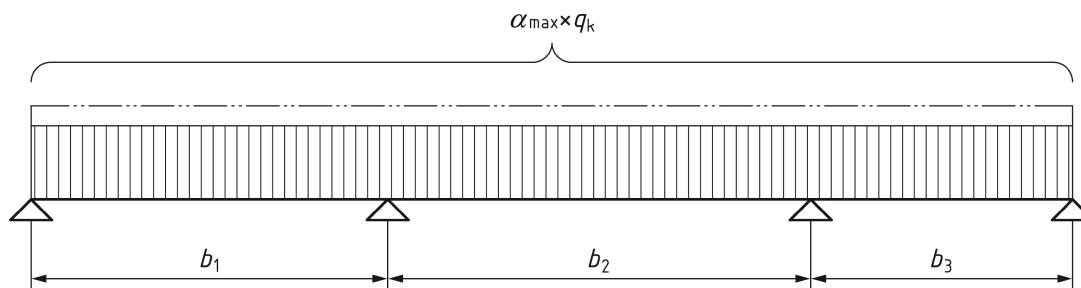
**ANMERKUNG 2** Für mehrfeldriges Tragsysteme unterscheidet sich der Abminderungsfaktor  $\alpha_A$  im Allgemeinen aufgrund der unterschiedlichen Stützweiten (siehe Bild 6.1 und Bild 6.2). Als Vereinfachung kann das Maximum der  $\alpha_A$ -Werte, welche für die verschiedenen Lasteinzugsflächen berechnet wurden (siehe Bild 6.3), als einheitlicher Wert angesetzt werden.



**Bild 6.1 — Lasteinzugsflächen für Innen- und Randfelder für einachsig gespannte Platten (mit  $A_2 > A_1 > A_3$ ) – Beispiel für Träger, die eine durchlaufende Deckenplatte unterstützen**



**Bild 6.2 — Lastabminderung mit unterschiedlichen  $\alpha_i$ -Werten, in Abhängigkeit der Stützweiten des Systems (mit  $\alpha_3 > \alpha_1 > \alpha_2$ )**



**Bild 6.3 — Lastabminderung mit einheitlichem  $\alpha_i$ -Wert (vereinfacht, so dass  $\alpha_{\max} = \alpha_3$  gilt)**

(6) Nach 6.4.2 (3) und sofern die Flächen nach Tabelle 6.1 (NDP) den Kategorien A bis D oder T zugeordnet werden können, dürfen die Nutzlasten für Stützen und Wände mit dem Abminderungsfaktor  $\alpha_n$  multipliziert werden.

**ANMERKUNG** Die Werte für  $\alpha_n$  können mit Gleichung (6.3) berechnet werden, sofern im Nationalen Anhang kein alternatives Verfahren angegeben wird.

$$\alpha_n = 0,7 + \frac{0,6}{n} \leq 1,0 \quad (6.3)$$

Dabei wird  $\alpha_n$  für jedes Stockwerk unter Berücksichtigung der Anzahl der Stockwerke n über der betreffenden Stütze oder Wand berechnet.

(7) Wenn die Nutzlast nach EN 1990 als Begleiteinwirkung betrachtet wird, darf der Faktor  $\psi$  (FpEN 1990:2022, Tabelle A.1.7) in Kombination mit dem Faktor  $\alpha_n$  angesetzt werden.

**ANMERKUNG** Die beiden Faktoren  $\psi$  und  $\alpha_n$  können kombiniert werden, sofern im Nationalen Anhang keine anderen Regeln angegeben werden.

### 6.5.3.3 Einwirkungen infolge von Gabelstaplern

(1) Die Vertikallasten auf Decken infolge von Gabelstaplerbetrieb müssen nach 6.5.4.2 berücksichtigt werden.

### 6.5.3.4 Zuschauertribünen und Bühnen

(1) Bei Zuschauertribünen sollten Lasten verursacht durch Zuschauer, feste und bewegliche Ausrüstungsgegenstände sowie alle dynamischen Lasten durch tanzende, springende oder sich synchron bewegende Personen berücksichtigt werden.

**ANMERKUNG** Für die Belastung von Absturzsicherungen und Handläufen für Zuschauertribünen siehe 6.6.

(2) Besondere Belastungen dürfen von den zuständigen Behörden festgelegt werden. Sofern keine Festlegungen getroffen wurden, können diese für ein bestimmtes Bauvorhaben zwischen den beteiligten Parteien vereinbart werden.

(3) Für Bühnenkonstruktionen, bei denen die Resonanzeffekte vernachlässigt werden können (siehe 6.2.1), sollte die Bühne so bemessen werden, dass sie einer vertikalen statischen Mindest-Ersatzlast und einer gleichzeitig angenommenen, horizontalen Mindestlast standhält. Die Lasten sind an der Bühnenoberfläche anzusetzen und über die Verbindungen an die vertikalen Bauteile zu übertragen.

**ANMERKUNG 1** Die vertikale statische Mindest-Ersatzlast beträgt 5 kN/m<sup>2</sup>, sofern im Nationalen Anhang kein anderer Wert angegeben wird.

**ANMERKUNG 2** Die angenommene horizontale Mindestlast beträgt 5 % des Bemessungswertes der vertikalen Nutzlast, die auf die Fläche des Bühnenbodens aufgebracht wird, auf der die Aktivität stattfindet, sofern im Nationalen Anhang keine anderen Werte angegeben werden, die die erwartete Aktivität auf der Bühnenoberfläche berücksichtigen.

**ANMERKUNG 3** Für andere Teile des Bühnenbodens (z. B. Bereiche für Arbeiter und Ausrüstung) beträgt die angenommene horizontale Mindestlast 2,5 % des Bemessungswertes der vertikalen Nutzlast, sofern im Nationalen Anhang kein anderer Wert angegeben wird.

**ANMERKUNG 4** Die angenommenen Horizontallasten werden üblicherweise in Kombination mit Windlasten und nicht mit Horizontallasten, die die geometrischen Imperfektionen des Rahmentragwerkes berücksichtigen, angewendet.

## **6.5.4 Flächen für Archive, Lagerflächen und Flächen für industrielle Nutzung (Kategorie E)**

### **6.5.4.1 Lastmodell**

(1) Der charakteristische Wert der Nutzlast auf Lagerflächen und Flächen für industrielle Nutzung muss, soweit zutreffend, der Höchstwert unter Berücksichtigung dynamischer Effekte sein. Die Lastanordnung muss so festgelegt werden, dass sie den ungünstigsten bei der Nutzung zulässigen Bedingungen entspricht.

ANMERKUNG Hinweise zu vorübergehenden Bemessungssituationen, die beim Einbau oder beim Auswechseln von Maschinen oder Produktionseinrichtungen usw. entstehen, sind in EN 1991-1-6 zu finden.

(2) Effekte aus dem Füll- und Leerungsvorgang sollten berücksichtigt werden.

(3) Die charakteristischen Werte von Vertikallasten auf Lagerflächen (Tabelle 6.1 (NDP), Kategorie E1) sollten anhand der Wichte und der oberen Bemessungswerte für Schüttböden bzw. Stapelhöhen ermittelt werden. Wenn Schüttgüter horizontale Kräfte auf Wände usw. ausüben, sollten diese Horizontalkräfte nach EN 1991-4 ermittelt werden.

ANMERKUNG Für die Wichte siehe Anhang A.

(4) Die Lasten auf Industrieflächen sollten entsprechend der vorgesehenen Nutzung und der zu installierenden Ausrüstungen ermittelt werden. Sofern der Einbau von Ausrüstungen, wie Kräne, bewegliche Maschinen usw., vorgesehen ist, sollten die Auswirkungen auf das Tragwerk nach EN 1991-3 ermittelt werden.

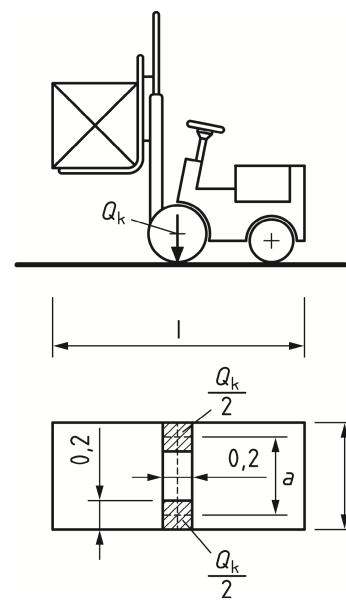
(5) Einwirkungen aus Gabelstaplern und Transportfahrzeugen sollten als Einzellasten betrachtet werden, die zusammen mit den entsprechenden in Tabelle 6.1 (NDP) angegebenen, gleichmäßig verteilten Lasten wirken, siehe 6.5.4.2 und 6.5.4.3.

### **6.5.4.2 Einwirkungen infolge von Gabelstaplern**

(1) Gabelstapler sollten abhängig vom Eigengewicht (Netto), den Maßen und den Hublasten in sechs Klassen FL 1 bis FL 6 eingestuft werden, siehe Tabelle 6.2 und Bild 6.4.

**Tabelle 6.2 — Abmessungen für Gabelstapler nach FL-Klassen**

Gabelstapler-klasse	Eigengewicht (Netto) kN	Hublasten kN	Radabstand $w_{f,axle}$ m	Gesamtbreite $w_{f,overall}$ m	Gesamtlänge $l$ m
FL 1	21	10	0,85	1,00	2,60
FL 2	31	15	0,95	1,10	3,00
FL 3	44	25	1,00	1,20	3,30
FL 4	60	40	1,20	1,40	4,00
FL 5	90	60	1,50	1,90	4,60
FL 6	110	80	1,80	2,30	5,10

**Bild 6.4 — Abmessungen für Gabelstapler**

(2) Der statische charakteristische Wert der vertikalen Achslast  $Q_k$  eines Gabelstaplers sollte in Abhängigkeit von der Gabelstaplerklasse Tabelle 6.3 entnommen werden.

**Tabelle 6.3 — Achslasten von Gabelstaplern**

Gabelstaplerklasse	Achslast $Q_k$ kN
FL 1	26
FL 2	40
FL 3	63
FL 4	90
FL 5	140
FL 6	170

(3) Der statische charakteristische Wert der vertikalen Achslast  $Q_k$  sollte mit Gleichung (6.4) um den dynamischen Lasterhöhungsfaktor  $\varphi$  vergrößert werden, um den charakteristischen Wert der dynamischen Einwirkung  $Q_{k,dyn}$  zu erhalten:

$$Q_{k,dyn} = \varphi Q_k \quad (6.4)$$

ANMERKUNG Der dynamische Lasterhöhungsfaktor  $\varphi$  für Gabelstapler berücksichtigt die Trägheitswirkungen infolge Beschleunigung und Abbremsen der Hublasten.

(4) Der dynamische Faktor  $\varphi$  für Gabelstapler sollte angesetzt werden mit:

$\varphi = 1,40$  für Luftbereifung;

$\varphi = 2,00$  für Vollgummiräder.

(5) Bei Gabelstaplern mit einem Eigengewicht (Netto) über 110 kN sollten die Lasten anhand genauerer Untersuchungen festgelegt werden.

(6) Die vertikalen Achslasten  $Q_k$  und  $Q_{k,dyn}$  für Gabelstapler sollten nach Bild 6.4 angeordnet werden.

(7) Die Horizontallasten infolge Beschleunigung und Abbremsen von Gabelstaplern dürfen mit 30 % der vertikalen Achslasten  $Q_k$  angesetzt werden. Dynamische Faktoren dürfen vernachlässigt werden.

#### **6.5.4.3 Einwirkungen infolge von Transportfahrzeugen**

(1) Die Einwirkungen aus Transportfahrzeugen, die sich frei oder schienengebunden auf Decken bewegen, sollten als Laststellungsmuster der Radlasten bestimmt werden.

(2) Die statischen Werte der vertikalen Radlasten sollten als ständige Lasten und veränderliche Nutzlasten angegeben werden. Ihre Spektren sollten für die Festlegung der Kombinationsfaktoren und Ermüdungslasten angewendet werden.

(3) Die vertikalen und horizontalen Radlasten sollten für den jeweiligen Einzelfall bestimmt werden.

(4) Die Lastanordnung und die Maße sollten für die Bemessung im jeweiligen Einzelfall bestimmt werden.

ANMERKUNG Soweit zutreffend, siehe Verkehrslastmodelle in prEN 1991-2:2021.

#### **6.5.4.4 Einwirkungen aus Ausrüstungen für die Bauwerksunterhaltung**

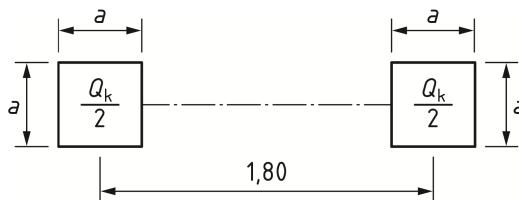
(1) Die Lasten von Ausrüstungen für die Bauwerksunterhaltung sollten wie die Lasten infolge von Transportfahrzeugen bestimmt werden, siehe 6.5.4.3.

(2) Die Lastanordnung und die Maße sollten für die Bemessung im jeweiligen Einzelfall bestimmt werden.

#### **6.5.5 Parkhäuser und Bereiche mit Fahrzeugverkehr, ausgenommen normale Straßen und Brücken (Kategorien F und G)**

(1) Das Lastmodell, das für Parkhäuser und Bereiche mit Fahrzeugverkehr (ausgenommen normale Straßen und Brücken) angewendet werden sollte, besteht aus einer Einzelachse mit der Last  $Q_k$  mit den Maßen nach Bild 6.5 und/oder einer gleichmäßig verteilten Last  $q_k$ .

ANMERKUNG Die charakteristischen Werte für  $q_k$  und  $Q_k$  und die Einflussfläche sind in Tabelle 6.1 (NDP) angegeben.



**Bild 6.5 — Abmessungen der Achslast**

(2) Die Achslast  $Q_k$  sollte in den Stellungen angeordnet werden, welche die ungünstigsten Auswirkungen der Einwirkung verursachen.

(3) Flächen der Kategorien F und G sollten mit geeigneten Warnschildern gekennzeichnet werden.

(4) Der Zugang zu Flächen der Kategorie F sollte durch bauliche Maßnahmen eingeschränkt werden, die die Zufahrt für Fahrzeuge, die schwerer als in Kategorie F sind, verhindern.

## 6.5.6 Dachkonstruktionen (Kategorien H bis K)

### 6.5.6.1 Allgemeine Regeln

(1) Für Dachkonstruktionen sollte gegebenenfalls die Kombination von Nutzlasten mit klimatischen Einwirkungen in Betracht gezogen werden.

ANMERKUNG Im Nationalen Anhang können spezifische Regeln für die Kombination von Nutzlasten mit klimatischen Einwirkungen festgelegt werden (insbesondere für Dachkonstruktionen der Kategorie H).

### 6.5.6.2 Nicht zugängliche Dächer außer für übliche Instandhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen (Kategorie H)

(1) Für Dachkonstruktionen der Kategorie H muss der charakteristische Wert  $q_k$  für eine festgelegte Fläche  $A_{ref}$  an der ungünstigsten Stelle der Einflussfläche der betrachteten Einwirkung angewendet werden (für Lastanordnungen siehe 6.4).

ANMERKUNG 1 Für die Kategorie H kann  $q_k$  nach dem Nationalen Anhang in Abhängigkeit von der Dachneigung verändert werden.

ANMERKUNG 2 Die Fläche  $A_{ref}$  entspricht  $10 \text{ m}^2$ , sofern im Nationalen Anhang kein anderer Wert und spezifische Regeln zur Berücksichtigung der zu erwartenden Instandhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen angegeben werden.

### 6.5.6.3 Zugängliche Dächer für besondere Nutzung (Kategorie K)

(1) Für Dachkonstruktionen der Kategorie K, die für eine besondere Nutzung wie Hubschrauberlandeplätze der Klasse HC zugänglich sind, sollten zur Berücksichtigung dynamischer Wirkungen während des Abhebens und der Landung die konzentrierten Einwirkungen von Hubschraubern auf Landeplätze mit Gleichung (6.4) und dem dynamischen Lasterhöhungsfaktor  $\varphi = 1,40$  bestimmt werden.

ANMERKUNG 1 Der dynamische Lasterhöhungsfaktor  $\varphi = 1,40$  schließt außergewöhnliche Belastungen aus, die in EN 1991-1-7 behandelt werden.

ANMERKUNG 2  $Q_k$  wird entsprechend der Hubschrauberklasse aus Tabelle 6.4 (NDP) entnommen, sofern im Nationalen Anhang keine anderen Werte angegeben werden.

**Tabelle 6.4 — Nutzlasten auf Dachkonstruktionen der Kategorie K für Hubschrauber**

Hubschrauberklasse	Abhebelast $Q$ des Hubschraubers	Abhebelast $Q_k$	Abmessung der belasteten Fläche $\text{m} \times \text{m}$
HC1	$Q \leq 20 \text{ kN}$	$Q_k = 20 \text{ kN}$	$0,2 \times 0,2$
HC2	$20 \text{ kN} < Q \leq 60 \text{ kN}$	$Q_k = 60 \text{ kN}$	$0,3 \times 0,3$
HC3	$60 \text{ kN} < Q \leq 120 \text{ kN}$	$Q_k = 120 \text{ kN}$	$0,3 \times 0,3$

### 6.5.6.4 Zugangsleitern und Zugangswege

(1) Zugangsleitern und Zugangswege sollten bei einer Dachneigung  $< 20^\circ$  nach Kategorie H belastet werden.

(2) Für Zugangswege, die Teil von ausgewiesenen Fluchtwegen sind, sollte  $q_k$  wie jeweils zutreffend nach den Kategorien A bis D bestimmt werden.

(3) Für Zugangswege für die Wartung sollte ein charakteristischer Mindestwert von  $Q_k = 1,5 \text{ kN}$  angesetzt werden.

#### **6.5.6.5 Rahmen und Abdeckungen von Einstiegsluken, Aufhängungen von Zwischendecken**

(1) Für die Bemessung von Rahmen und Abdeckungen von Einstiegsluken (außer deren Verglasungen), die Bemessung von Aufhängungen von Zwischendecken und ähnlichen Tragelementen sollten folgende Lasten verwendet werden:

- ohne Zugang: keine Nutzlast;
- mit Zugang:  $0,25 \text{ kN/m}^2$  über die gesamte Fläche bzw. die abgehängte Fläche verteilt und eine Einzellast von  $0,9 \text{ kN}$ , die so angeordnet wird, dass die größtmöglichen Bemessungsgrößen (z. B. Spannungen) im beeinflussten Bauteil berücksichtigt werden.

#### **6.5.7 Treppen und Podeste (Kategorie S)**

(1) Die in Tabelle 6.1 (NDP) angegebenen charakteristischen Werte für  $q_k$  und  $Q_k$  sollten nicht geringer sein als die Werte der angrenzenden Flächen, die den Zugang zu den betreffenden Treppen und Podesten ermöglichen.

#### **6.5.8 Terrassen und Balkone (Kategorie T)**

(1) Die in Tabelle 6.1 (NDP) angegebenen charakteristischen Werte für  $q_k$  und  $Q_k$  sollten nicht geringer sein als die Werte der angrenzenden Flächen, die den Zugang zur betreffenden Terrasse/zum betreffenden Balkon ermöglichen.

ANMERKUNG Nutzlasten auf Terrassen und Balkone werden in der Regel nicht mit Schneelasten kombiniert; für die Kombination von Nutzlasten mit klimatischen Einwirkungen siehe auch 6.5.6.1.

### **6.6 Brüstungen, Geländer, Absturzsicherungen und als Absturzsicherungen wirkende Trennwände**

#### **6.6.1 Allgemeines**

(1) Brüstungen, Geländer, Absturzsicherungen und als Absturzsicherung wirkende Trennwände sollten sowohl für Horizontal- als auch Vertikallasten bemessen werden.

#### **6.6.2 Horizontallasten**

(1) Die charakteristischen Werte für die Linienlast  $q_k$  müssen in der Höhe der Oberkante der Brüstungen, der als Absturzsicherung wirkenden Trennwände und Geländer angesetzt werden, jedoch nicht höher als 1,2 m.

ANMERKUNG 1 Die charakteristischen Werte für die Linienlast  $q_k$  sind in Tabelle 6.5 (NDP) aufgeführt, sofern im Nationalen Anhang keine anderen Werte angegeben werden.

ANMERKUNG 2 Der Nationale Anhang kann zusätzliche Einzellasten  $Q_k$  und zugehörige belastete Flächen und/oder Festlegungen zur Behandlung von hartem oder weichem Stoß für analytische oder experimentelle Nachweise vorgeben.

**Tabelle 6.5 (NDP) — Horizontallasten an Trennwänden und Absturzsicherungen**

Kategorie	Spezifische Nutzung	$q_k$ kN/m
A	Wohnflächen	
B	Büroflächen	0,8
C1	Flächen mit Tischen	
C2	Flächen mit festen Sitzplätzen	
C3	Flächen ohne Hindernisse für den Personenverkehr	
C4	Flächen für mögliche körperliche Aktivitäten	1,0
D	Verkaufsflächen	
C5	Flächen für große Menschenmengen	3,0
E <sup>a</sup>	Lagerflächen und Flächen für industrielle Nutzung	2,0
F	Parkhäuser und Bereiche mit Fahrzeugverkehr in Hochbauten für ein Fahrzeuggesamtgewicht $\leq 30 \text{ kN}$	Siehe EN 1991-1-7
G	Parkhäuser und Bereiche mit Fahrzeugverkehr in Hochbauten für ein Fahrzeuggesamtgewicht $> 30 \text{ kN}$	Siehe EN 1991-1-7
S	Treppen und Podeste	
T	Balkone und Terrassen	Siehe Kategorien A bis G

<sup>a</sup> Für Flächen der Kategorie E hängen die Horizontallasten von der Nutzung ab. Daher ist der Wert für  $q_k$  als ein Mindestwert definiert und sollte in Abhängigkeit von der spezifischen Nutzung und den tatsächlichen Lagerbedingungen überprüft werden.

(2) Absturzsicherungen sollten so bemessen werden, dass sie an jeder Stelle einer örtlichen Horizontallast  $Q_k$  standhalten.

ANMERKUNG Der Wert für  $Q_k$  ist 0,3 kN, sofern im Nationalen Anhang kein anderer Wert angegeben wird.

(3) Bei Flächen, auf denen in Verbindung mit öffentlichen Veranstaltungen Menschengedränge auftreten kann, z. B. bei Sportstadien, Tribünen, Bühnen, Versammlungs- und Konferenzräumen, sollte die Linienlast mit Kategorie C5 angesetzt werden.

(4) Die Bemessung der Belastung von Barrieren und Handläufen auf Zuschauertribünen sollte unter Berücksichtigung der folgenden Faktoren erfolgen: Geometrie des Tragwerkes, typische Bewegungsrichtung von Zuschauern parallel oder senkrecht zur Absturzsicherung; und Berücksichtigung besonderer Tribünenbereiche, wie erste Reihe, die Rückseite der Bühne, der Bereich neben der Absturzsicherung und die Stehfläche.

### 6.6.3 Vertikallasten

(1) Als Vertikallast ist entweder eine Einzellast von 1 kN oder eine gleichmäßig verteilte Last von 0,6 kN/m, je nachdem, welcher Wert die ungünstigste Bemessungsbedingung in Kombination mit der in 6.6.2 angegebenen horizontalen Belastung ergibt, zu berücksichtigen.

## **Anhang A** (informativ)

### **Tabellen für Mittelwerte der Wichte von Baustoffen und Mittelwerte der Wichte und des Böschungswinkels für Lagergüter**

#### **A.1 Verwendung dieses Anhangs**

(1) Dieser informative Anhang enthält zusätzlich zu Abschnitt 4 einen weiteren Leitfaden für Mittelwerte der Wichte von Baustoffen und Mittelwerte der Wichte und des Böschungswinkels für Lagergüter.

**ANMERKUNG** Nationale Festlegungen für die Anwendung dieses informativen Anhangs werden im Nationalen Anhang angegeben. Wenn der Nationale Anhang keine Informationen zur Anwendung dieses informativen Anhangs enthält, kann er angewendet werden.

#### **A.2 Umfang und Anwendungsbereich**

(1) Dieser informative Anhang gilt für Baustoffe und Lagergüter, einschließlich Baustoffe für Brücken

#### **A.3 Baustoffe**

(1) In Tabelle A.1 bis Tabelle A.6 werden Mittelwerte für die folgenden Baustoffe angegeben:

- Beton und Mörtel;
- Mauerwerk;
- Holz;
- Metalle;
- weitere Stoffe;
- Baustoffe für Brücken.

**Tabelle A.1 — Baustoffe: Beton und Mörtel**

<b>Baustoffe</b>	<b>Wichte <math>\gamma</math> kN/m<sup>3</sup></b>
<b>Beton (siehe EN 206)</b>	
Leichtbeton	
Rohdichteklasse D1,0	8,0 bis 10,0 <sup>a b</sup>
Rohdichteklasse D1,2	10,0 bis 12,0 <sup>a b</sup>
Rohdichteklasse D1,4	12,0 bis 14,0 <sup>a b</sup>
Rohdichteklasse D1,6	14,0 bis 16,0 <sup>a b</sup>
Rohdichteklasse D1,8	16,0 bis 18,0 <sup>a b</sup>
Rohdichteklasse D2,0	18,0 bis 20,0 <sup>a b</sup>
Normalbeton	24,0 <sup>a b</sup>

<b>Baustoffe</b>	<i>Wichte</i> $\gamma$ kN/m <sup>3</sup>
Schwerbeton	> 26,0 <sup>a b</sup>
<b>Mörtel</b>	
Zementmörtel	19,0 bis 23,0
Gipsmörtel	12,0 bis 18,0
Kalkzementmörtel	18,0 bis 20,0
Kalkmörtel	12,0 bis 18,0

<sup>a</sup> Erhöhung um 1 kN/m<sup>3</sup> bei üblichem Bewehrungsgrad für Stahlbeton und Spannbeton.  
<sup>b</sup> Erhöhung um 1 kN/m<sup>3</sup> als Frischbetonzuschlag.

**Tabelle A.2 — Baustoffe: Mauerwerk**

<b>Baustoffe</b>	<i>Wichte</i> $\gamma$ kN/m <sup>3</sup>
<b>Steine</b>	
Mauerziegel	siehe EN 771-1
Kalksandsteine	siehe EN 771-2
Betonsteine	siehe EN 771-3
Porenbetonsteine	siehe EN 771-4
Formsteine	siehe EN 771-5
Glassteine, hohl	siehe EN 1051-2
Terra-Cotta	21,0
Natursteine, siehe EN 771-6	
Granit, Syenit, Porphyrr	27,0 bis 30,0
Basalt, Diorit, Gabbro	27,0 bis 31,0
Trachyt	26,0
Basalt	24,0
Grauwacke, Sandstein	21,0 bis 27,0
Dichter Kalkstein	20,0 bis 29,0
Kalkstein	20,0
Tuffstein	20,0
Gneis	30,0
Schiefer	28,0

**Tabelle A.3 — Baustoffe: Holz**

<b>Baustoffe</b>	<i>Wichte</i> $\gamma$ kN/m <sup>3</sup>
<b>Holz</b> (Festigkeitsklassen siehe EN 1991)	
Festigkeitsklasse C14	3,5
Festigkeitsklasse C16	3,7
Festigkeitsklasse C18	3,8
Festigkeitsklasse C22	4,1
Festigkeitsklasse C24	4,2
Festigkeitsklasse C27	4,5
Festigkeitsklasse C30	4,6
Festigkeitsklasse C35	4,8
Festigkeitsklasse C40	5,0
Festigkeitsklasse D30	6,4
Festigkeitsklasse D35	6,7
Festigkeitsklasse D40	7,0
Festigkeitsklasse D50	7,8
Festigkeitsklasse D60	8,4
Festigkeitsklasse D70	10,8
<b>Brettschichtholz</b> (Festigkeitsklasse siehe EN 14080)	
GL24h	3,7
GL28h	4,0
GL32h	4,2
GL36h	4,4
GL24c	3,5
GL28c	3,7
GL32c	4,0
GL36c	4,2
<b>Sperrholz</b>	
Weichholz-Sperrholz	5,0
Birken-Sperrholz	7,0
Lamine und Tischlerplatten	4,5
<b>Spanplatten</b>	
Spanplatten	7,0 bis 8,0
Zementgebundene Spanplatte	12,0
Sandwichplatten	7,0
<b>Holzfaserplatten</b>	
Hartfaserplatten	10,0
Faserplatten mittlerer Dichte	8,0
Leichtfaserplatten	4,0

**Tabelle A.4 — Baustoffe: Metalle**

<b>Baustoffe</b>	<i>Wichte</i> $\gamma$ kN/m <sup>3</sup>
<b>Metalle</b>	
Aluminium	27,0
Messing	83,0 bis 85,0
Bronze	83,0 bis 85,0
Kupfer	87,0 bis 89,0
Gusseisen	71,0 bis 72,5
Schmiedeeisen	76,0
Blei	112,0 bis 114,0
Stahl	77,0 bis 78,5
Zink	71,0 bis 72,0

**Tabelle A.5 — Baustoffe: Weitere Stoffe**

<b>Baustoffe</b>	<i>Wichte</i> $\gamma$ kN/m <sup>3</sup>
<b>Weitere Stoffe</b>	
Glas, gekörnt	22,0
Glasscheiben	25,0
<b>Kunststoffe</b>	
Acrylscheiben	12,0
Polystyrol aufgeschäumt	0,3
Glasschaum	1,4

**Tabelle A.6 — Baustoffe für Brücken**

<b>Baustoffe</b>	<i>Wichte</i> $\gamma$ kN/m <sup>3</sup>
<b>Beläge von Straßenbrücken</b>	
Gussasphalt und Asphaltbeton	24,0 bis 25,0
Asphaltmastix	18,0 bis 22,0
Heißgewalzter Asphalt	23,0
<b>Schüttungen für Brücken</b>	
Sand (trocken)	15,0 bis 16,0 <sup>a</sup>
Schotter, Kies (lose)	15,0 bis 16,0 <sup>a</sup>
Gleisbettunterbau	18,5 bis 19,5

Splitt	13,5 bis 14,5 <sup>a</sup>
Bruchstein	20,5 bis 21,5
Lehm	18,5 bis 19,5
<b>Beläge für Eisenbahnbrücken</b>	
Betonschutzschicht	25,0
Normaler Schotter (z. B. Granit, Gneis usw.)	20,0
Basaltschotter	26
	<b>Gewicht je Längeneinheit des Gleisbettes<sup>b,c</sup></b>
	$g_k$
	kN/m
<b>Gleise mit Schotterbett</b>	
2 Schienen UIC 60	1,2
Vorgespannte Betonschwellen mit Schienenbefestigung	4,8
Betonschwellen mit Stahlwinkelverbindern	—
Holzschwellen mit Schienenbefestigung	1,9
<b>Gleise ohne Schotterbett</b>	
2 Schienen UIC 60 mit Schienenbefestigung	1,7
2 Schienen UIC 60 mit Schienenbefestigung Brückenträger und Absturzsicherungen	4,9
ANMERKUNG Die Werte für das Gleis sind auch außerhalb des Eisenbahnbrückenbaus anwendbar.	
<sup>a</sup> Wird in anderen Tabellen als Lagergut geführt.	
<sup>b</sup> Ohne eine Reserve für das Schotterbett.	
<sup>c</sup> Angenommener Abstand 600 mm.	

## A.4 Lagergüter

(1) In Tabelle A.7 bis Tabelle A.12 werden Mittelwerte für die folgenden Lagergüter angegeben:

- Baustoffe und Bauprodukte;
- Landwirtschaft;
- Nahrungsmittel;
- Flüssigkeiten;
- feste Brennstoffe;
- industrielle und allgemeine Güter.

Tabelle A.7 — Lagergüter: Baustoffe und Bauprodukte

Stoffe	Wichte $\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Böschungswinkel $\phi$ °
<b>Gesteinskörnungen</b> (siehe EN 206)		30
für Leichtbeton	8,0 bis 20,0 <sup>a</sup>	30
für Normalbeton	20,0 bis 30,0	30
für Schwerbeton	> 30,0	35
<b>Kies und Sand</b> , Schüttung	15,0 bis 20,0	30
<b>Sand</b>	14,0 bis 19,0	
<b>Hochofenschlacke</b>		
Stücke	17,0	40
gekörnt	12,0	30
Hüttenbims	9,0	35
<b>Ziegelsplitt</b> , gemahlene oder gebrochene Ziegel	15,0	35
<b>Vermiculit</b>		
Blähglimmer als Zuschlag für Beton	1,0	—
Glimmer	6,0 bis 9,0	—
<b>Bentonit</b>		
lose	8,0	40
gerüttelt	11,0	—
<b>Zement</b>		
lose	16,0	28
in Säcken	15,0	—
<b>Flugasche</b>	10,0 bis 14,0	25
Glasscheiben	25,0	—
<b>Gips</b> , gemahlen	15,0	25
<b>Braunkohlenfilterasche</b>	15,0	20
<b>Kalkstein</b>	13,0	25
<b>Kalk</b> , gemahlen	13,0	25 bis 27
<b>Magnesit</b> , gemahlen	12,0	—
Kunststoffe		
Polyäthylen, Polystyrol als Granulat	6,4	30
Polyvinylchlorid, gemahlen	5,9	40
Polyesterharze	11,8	—
Leimharze	13,0	—
Süßwasser	10,0	

<sup>a</sup> Für Wichteklassen von Leichtbeton siehe Tabelle A.1.

**Tabelle A.8 — Lagergüter: Landwirtschaft**

<b>Stoffe</b>	<i>Wichte</i> $\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	<b>Böschungswinkel</b> $\phi$ °
<b>Naturdünger</b>		
Mist (mindestens 60 % Feststoffe)	7,8	—
Mist (mit trockenem Stroh)	9,3	45
Trockener Geflügelmist	6,9	45
Jauche (maximal 20 % Feststoffe)	10,8	—
<b>Kunstdünger</b>		
NPK – Düngemittel, gekörnt	8,0 bis 12,0	25
Thomasmehl	13,7	35
Phosphat, gekörnt	10,0 bis 16,0	30
Kalisulfat	12,0 bis 16,0	28
Harnstoffe	7,0 bis 8,0	24
<b>Trockenfutter</b> , grün, lose gehäuft	3,5 bis 4,5	—
<b>Getreide</b>		
ungemahlen ( $\leq 14\%$ Feuchtegehalt, falls nicht anders angegeben)	7,8	30
Allgemein	7,0	30
Gerste	8,8	—
Braugerste (feucht)	3,4	30
Grassamen	7,4	30
Mais, geschüttet	5,0	—
Mais in Säcken	5,0	30
Hafer	6,4	25
Rübsamen	7,0	30
Roggen	7,8	30
Weizen, geschüttet	7,5	—
Weizen in Säcken	7,8	40
<b>Gras-Würfel</b>		
<b>Heu</b>		
(in Ballen)	1,0 bis 3,0	—
(gewalzte Ballen)	6,0 bis 7,0	—
<b>Häute und Felle</b>		
<b>Hopfen</b>		
<b>Malz</b>		
<b>Mehl</b>		
grob gemahlen	7,0	45
Würfel	7,0	40

**- Entwurf -**

<b>Stoffe</b>	<i>Wichte</i>	<b>Böschungswinkel</b>
	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$\phi$ °
<b>Torf</b>		
trocken, lose, geschüttet	1,0	35
trocken, in Ballen komprimiert	5,0	—
feucht	9,5	—
<b>Silofutter</b>	5,0 bis 10,0	—
<b>Stroh</b>		
lose (trocken)	0,7	—
in Ballen	1,5	—
<b>Tabak</b> in Ballen	3,5 bis 5,0	—
<b>Wolle</b>		
lose	3,0	—
in Ballen	7,0 bis 13,0	—

**Tabelle A.9 — Lagergüter: Nahrungsmittel**

<b>Stoffe</b>	<i>Wichte</i>	<b>Böschungswinkel</b>
	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$\phi$ °
<b>Eier</b> , in Behältern	4,0 bis 5,0	—
<b>Mehl</b>		
lose	6,0	25
verpackt	5,0	—
<b>Obst und Früchte</b>		
Äpfel		
— lose	8,3	30
— in Kisten	6,5	—
Kirschen	7,8	—
Birnen	5,9	—
Himbeeren, in Schalen	2,0	—
Erdbeeren, in Schalen	1,2	—
Tomaten	6,8	—
<b>Zucker</b>		
lose, geschüttet	7,5 bis 10,0	35
dicht, verpackt	16,0	—
<b>Gemüse, grün</b>		
Kohl	4,0	—
Salat	5,0	—
<b>Hülsenfrüchte</b>		

<b>Stoffe</b>	<i>Wichte</i> $\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	<b>Böschungswinkel</b> $\phi$ °
Bohnen		
— allgemein	8,1	35
— Sojabohnen	7,4	30
Erbsen	7,8	—
<b>Wurzelgemüse</b>		
Allgemein	8,8	—
Rote Beete	7,4	40
Möhren	7,8	35
Zwiebeln	7,0	35
Rüben	7,0	35
<b>Kartoffeln</b>		
lose	7,6	35
in Kisten	4,4	—
Zuckerrüben		
Trockenschnitzel	2,9	35
roh	7,6	—
Nassschnitzel	10,0	—

**Tabelle A.10 — Lagergüter: Flüssigkeiten**

<b>Stoffe</b>	<i>Wichte</i> $\gamma$ kN/m <sup>3</sup>
<b>Getränke</b>	
Bier	10,0
Milch	10,0
Süßwasser	10,0
Wein	10,0
<b>Pflanzenöle</b>	
Rizinusöl	9,3
Glyzerin	12,3
Leinöl	9,2
Olivenöl	8,8
<b>Organische Flüssigkeiten und Säuren</b>	
Alkohol	7,8
Äther	7,4
Salzsäure (40 % Massenanteil)	11,8
Brennspiritus	7,8

<b>Stoffe</b>	<i>Wichte</i> $\gamma$ kN/m <sup>3</sup>
Salpetersäure (91 % Massenanteil)	14,7
Schwefelsäure (30 % Massenanteil)	13,7
Schwefelsäure (87 % Massenanteil)	17,7
Terpentin	8,3
<b>Kohlenwasserstoffe</b>	
Anilin	9,8
Benzol	8,8
Steinkohleteer	10,8 bis 12,8
Kreosot	10,8
Naphtha	7,8
Paraffin (Kerosin)	8,3
Leichtbenzin	6,9
Erdöl	9,8 bis 12,8
Dieselöl	8,3
Heizöl	7,8 bis 9,8
Schweröl	12,3
Schmieröl	8,8
Benzin, als Kraftstoff	7,4
Flüssiggas	
Butangas	5,7
Propangas	5,0
<b>Weitere Flüssigkeiten</b>	
Quecksilber	133
Bleimennige	59
Bleiweiß in Öl	38
Schlamm (über 50 % Volumenanteil Wasser)	10,8

**Tabelle A.11 — Lagergüter: Feste Brennstoffe**

<b>Stoffe</b>	<i>Wichte</i> $\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	<b>Böschungswinkel</b> $\phi$ °
<b>Holzkohle</b>		
lufterröhrt	4	—
luftfrei	15	—
<b>Steinkohle</b>		
Pressbriketts, geschüttet	8	35
Pressbriketts, gestapelt	13	—
Eierbricketts	8,3	30
Steinkohle als Rohkohle, grubenfeucht	10	35
Kohle gewaschen	12	—
Steinkohle als Staubkohle	7	25
Koks	4,0 bis 6,5	35 bis 45
Mittelgut im Steinbruch	12,3	35
Waschberge im Zechenbetrieb	13,7	35
andere Kohlensorten	8,3	30 bis 35
<b>Brennholz</b>	5,4	45
<b>Braunkohle</b>		
Briketts, geschüttet	7,8	30
Briketts, gestapelt	12,8	—
erdfeucht	9,8	30 bis 40
trocken	7,8	35
Staub	4,9	25 bis 40
Braunkohlenschwelkoks	9,8	40
<b>Torf</b>		
schwarz, getrocknet, dicht verpackt	6 bis 9	—
schwarz, getrocknet, lose gekippt	3 bis 6	45

**Tabelle A.12 — Lagergüter: Industrielle und allgemeine Güter**

<b>Stoffe</b>	<i>Wichte</i> $\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	<b>Böschungswinkel</b> $\phi$ °
<b>Bücher und Akten</b>		
Bücher und Akten, dicht gelagert	6,0 8,5	— —
<b>Regale und Schränke</b>	6,0	—
Kleidungsstücke und Stoffe, gebündelt	11,0	—
Eis in Stücken	8,5	—
Leder, gestapelt	10,0	—
Papier		
in Rollen	15,0	—
gestapelt	11,0	—
<b>Gummi</b>	10,0 bis 17,0	—
<b>Steinsalz</b>	22,0	45
<b>Salz</b>	12,0	40
Sägespäne		
trocken, in Säcken	3,0	—
trocken, lose	2,5	45
feucht, lose	5,0	45
<b>Teer, Bitumen</b>	14,0	—

## Literaturhinweise

### **Verweisungen in Empfehlungen (d. h. „sollte“-Sätze)**

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt nachdrücklich empfohlene Entscheidungen oder Verfahrensweisen dieses Dokumentes darstellen. In Abhängigkeit von nationalen Regeln und/oder relevanten Vertragsbestimmungen können alternative Lösungen verwendet/angenommen werden, wenn sie technisch verifiziert sind. 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).

EN 1991-4, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 4: Einwirkungen auf Silos und Flüssigkeitsbehälter*

### **Verweisungen in Erlaubnissen (d. h. „darf“-Sätze)**

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt eine erlaubte Vorgehensweise innerhalb der Anwendungsgrenzen der Eurocodes ausdrücken. 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).

Keine

### **Verweisungen in Erlaubnissen (d. h. „kann“-Sätze) und Anmerkungen**

Die folgenden Dokumente werden im Dokument informativ in Bezug genommen, z. B. in „kann“-Sätzen und Anmerkungen.

EN 1991-1-7, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen — Außergewöhnliche Einwirkungen*

prEN 1991-2:2021, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken*

EN 1991-3, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 3: Einwirkungen infolge von Kranen und Maschinen*

EN 1991-1-6, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-6: Allgemeine Einwirkungen, Einwirkungen während der Bauausführung*

EN 1997 (alle Teile), *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik*

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

EN 771 (alle Teile), *Festlegungen für Mauersteine*

EN 1051-2, *Glas im Bauwesen — Glassteine und Betongläser — Teil 2: Konformitätsbewertung/Produktnorm*

EN 14080, *Holzbauwerke — Brettschichtholz und Balkenschichtholz — Anforderungen*

EN 338, *Bauholz für tragende Zwecke — Festigkeitsklassen*

**- Entwurf -**

**- Entwurf -**

**EUROPEAN STANDARD**  
**NORME EUROPÉENNE**  
**EUROPÄISCHE NORM**

**DRAFT**  
**prEN 1991-1-1**

March 2023

ICS 91.010.30

Will supersede EN 1991-1-1:2002

English Version

**Eurocode 1 - Actions on structures - Part 1-1: General actions - Specific weight of materials, self-weight of construction works and imposed loads for buildings**

Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1:  
Actions générales - Poids volumiques, poids propres,  
charges d'exploitation bâtiments

Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1:  
Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten,  
Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau

This draft European Standard is submitted to CEN members for enquiry. It has been drawn up by the Technical Committee CEN/TC 250.

If this draft becomes a European Standard, CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

This draft European Standard was established by CEN in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Türkiye and United Kingdom.

Recipients of this draft are invited to submit, with their comments, notification of any relevant patent rights of which they are aware and to provide supporting documentation.

**Warning :** This document is not a European Standard. It is distributed for review and comments. It is subject to change without notice and shall not be referred to as a European Standard.



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

**CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels**

## Contents

	Page
<b>European foreword.....</b>	<b>4</b>
<b>Introduction .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Scope.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Scope of EN 1991-1-1 .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Assumptions.....</b>	<b>7</b>
<b>2 Normative references.....</b>	<b>8</b>
<b>3 Terms, definitions and symbols.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Terms and definitions .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2 Symbols and abbreviations .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2.1 Latin upper-case symbols .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2.2 Latin lower-case symbols.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2.3 Greek lower-case symbols .....</b>	<b>11</b>
<b>4 Specific weight of construction and stored materials.....</b>	<b>11</b>
<b>5 Self-weight of construction works .....</b>	<b>11</b>
<b>5.1 Design situations .....</b>	<b>11</b>
<b>5.2 Classification.....</b>	<b>12</b>
<b>5.3 Representation of actions .....</b>	<b>12</b>
<b>5.4 Characteristic values of self-weight.....</b>	<b>12</b>
<b>5.4.1 General.....</b>	<b>12</b>
<b>5.4.2 Additional provisions for buildings.....</b>	<b>13</b>
<b>5.4.3 Additional provisions for bridges .....</b>	<b>13</b>
<b>6 Imposed loads on buildings.....</b>	<b>14</b>
<b>6.1 Design situations .....</b>	<b>14</b>
<b>6.2 Classification.....</b>	<b>14</b>
<b>6.2.1 General.....</b>	<b>14</b>
<b>6.2.2 Additional provisions for dynamic actions.....</b>	<b>15</b>
<b>6.3 Representation of actions .....</b>	<b>15</b>
<b>6.4 Load arrangements .....</b>	<b>15</b>
<b>6.4.1 Floors, beams and roofs.....</b>	<b>15</b>
<b>6.4.2 Columns and walls .....</b>	<b>15</b>
<b>6.5 Characteristic values of imposed loads.....</b>	<b>16</b>
<b>6.5.1 Field of application .....</b>	<b>16</b>
<b>6.5.2 Categories of use and characteristic values.....</b>	<b>16</b>
<b>6.5.3 Residential, social, commercial and administration areas (categories A to D).....</b>	<b>19</b>
<b>6.5.4 Areas for archive, storage and industrial activities (category E) .....</b>	<b>22</b>
<b>6.5.5 Garages and vehicle traffic areas excluding ordinary roads and bridges (categories F and G) .....</b>	<b>25</b>
<b>6.5.6 Roofs (categories H to K) .....</b>	<b>25</b>
<b>6.5.7 Stairs and landings (category S) .....</b>	<b>26</b>
<b>6.5.8 Terraces and balconies (category T) .....</b>	<b>26</b>
<b>6.6 Parapets, partition walls acting as barriers, balustrades and guard rails .....</b>	<b>26</b>
<b>6.6.1 General.....</b>	<b>26</b>
<b>6.6.2 Horizontal loads .....</b>	<b>26</b>
<b>6.6.3 Vertical loads .....</b>	<b>27</b>

<b>Annex A (informative) Tables for mean values of specific weight of construction materials, and mean values of specific weight and angles of repose for stored materials.....</b>	<b>28</b>
<b>A.1 Use of this Annex.....</b>	<b>28</b>
<b>A.2 Scope and field of application .....</b>	<b>28</b>
<b>A.3 Construction materials .....</b>	<b>28</b>
<b>A.4 Stored materials.....</b>	<b>34</b>
<b>Bibliography .....</b>	<b>42</b>

## European foreword

This document (prEN 1991-1-1:2023) has been prepared by Technical Committee CEN/TC 250 "Structural Eurocodes", the secretariat of which is held by BSI.

CEN/TC 250 is responsible for all Structural Eurocodes and has been assigned responsibility for structural and geotechnical design matters by CEN.

This document is currently submitted to the CEN Enquiry.

This document will supersede EN 1991-1-1:2002.

The first generation of EN Eurocodes was published between 2002 and 2007. This document forms part of the second generation of the Eurocodes, which have been prepared under Mandate M/515 issued to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association.

The Eurocodes have been drafted to be used in conjunction with relevant execution, material, product and test standards, and to identify requirements for execution, materials, products and testing that are relied upon by the Eurocodes.

The Eurocodes recognize the responsibility of each Member State and have safeguarded their right to determine values related to regulatory safety matters at national level through the use of National Annexes.

## Introduction

### 0.1 Introduction to the Eurocodes

The Structural Eurocodes comprise the following standards generally consisting of a number of Parts:

- EN 1990 Eurocode: Basis of structural and geotechnical design
- EN 1991 Eurocode 1: Actions on structures
- EN 1992 Eurocode 2: Design of concrete structures
- EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures
- EN 1994 Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures
- EN 1995 Eurocode 5: Design of timber structures
- EN 1996 Eurocode 6: Design of masonry structures
- EN 1997 Eurocode 7: Geotechnical design
- EN 1998 Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance
- EN 1999 Eurocode 9: Design of aluminium structures
- New parts are under development, e.g. Eurocode for design of structural glass

The Eurocodes are intended for use by designers, clients, manufacturers, constructors, relevant authorities (in exercising their duties in accordance with national or international regulations), educators, software developers, and committees drafting standards for related product, testing and execution standards.

**NOTE** Some aspects of design are most appropriately specified by relevant authorities or, where not specified, can be agreed on a project-specific basis between relevant parties such as designers and clients. The Eurocodes identify such aspects making explicit reference to relevant authorities and relevant parties.

### 0.2 Introduction to EN 1991 (all parts)

(1) EN 1991 specifies actions for the structural and geotechnical design of buildings, bridges and other civil engineering works, or parts thereof, including temporary structures, in conjunction with EN 1990 and the other Eurocodes.

(2) EN 1991 does not cover the specific requirements of actions for seismic design. Provisions related to such requirements are given in EN 1998 (all parts), which complement and are consistent with EN 1991.

(3) EN 1991 is also applicable to existing structures for:

- structural assessment,
- strengthening or repair,
- change of use.

**NOTE** In these cases additional or amended provisions can be necessary.

(4) EN 1991 is also applicable for the design of structures where materials or actions outside the scope of the other Eurocodes are involved.

NOTE In this case additional or amended provisions can be necessary.

### **0.3 Introduction to EN 1991-1-1**

EN 1991-1-1 gives rules on the following aspects related to actions, which are relevant to the structural design of buildings and civil engineering works including some geotechnical aspects:

- specific weight of construction materials and stored materials;
- self-weight of construction works; and
- imposed loads for buildings.

### **0.4 Verbal forms used in the Eurocodes**

The verb "shall" expresses a requirement strictly to be followed and from which no deviation is permitted in order to comply with the Eurocodes.

The verb "should" expresses a highly recommended choice or course of action. Subject to national regulation and/or any relevant contractual provisions, alternative approaches could be used/adopted where technically justified.

The verb "may" expresses a course of action permissible within the limits of the Eurocodes.

The verb "can" expresses possibility and capability; it is used for statements of fact and clarification of concepts.

### **0.5 National Annex for EN 1991-1-1**

National choice is allowed in this standard where explicitly stated within notes. National choice includes the selection of values for Nationally Determined Parameters (NDPs).

The national standard implementing EN 1991-1-1 can have a National Annex containing all national choices to be used for the design of buildings and civil engineering works to be constructed in the relevant country.

When no national choice is given, the default choice given in this standard is to be used.

When no national choice is made and no default is given in this standard, the choice can be specified by a relevant authority or, where not specified, agreed for a specific project by appropriate parties.

National choice is allowed in EN 1991-1-1 through the following clauses:

5.4.3 (1)	5.4.3 (2) – 2 choices	5.4.3 (3)	5.4.3 (4)
5.4.3 (5)	6.2.2 (2)	6.5.2 (1)	6.5.2 (2)
6.5.3.1 (2)	6.5.3.1 (3)	6.5.3.2 (2)	6.5.3.2 (5)
6.5.3.2 (6)	6.5.3.2 (7)	6.5.3.4 (3) – 3 choices	6.5.6.1 (1)
6.5.6.2 (1) – 2 choices	6.5.6.3 (1)	6.6.2 (1) – 2 choices	6.6.2 (2)

National choice is allowed in EN 1991-1-1 on the application of the following informative annexes:

- Annex A.

The National Annex can contain, directly or by reference, non-contradictory complementary information for ease of implementation, provided it does not alter any provisions of the Eurocodes.

## **1 Scope**

### **1.1 Scope of EN 1991-1-1**

(1) EN 1991-1-1 gives rules on the following aspects related to actions, which are relevant to the structural design of buildings and civil engineering works including some geotechnical aspects:

- specific weight of construction materials and stored materials;
- self-weight of construction works;
- imposed loads for buildings.

(2) Mean values for specific weight of specific construction materials, additional materials for bridges, stored materials and products are given. In addition, for specific materials and products the angle of repose is provided.

(3) Methods for the assessment of the characteristic values of self-weight of construction works are given.

(4) Characteristic values of imposed loads are given for the following areas in buildings according to the category of use:

- residential, social, commercial and administration areas;
- areas for archive, storage and industrial activities;
- garage and vehicle traffic areas (excluding bridges);
- roofs;
- stairs and landings;
- terraces and balconies.

NOTE The loads on traffic areas given in this standard refer to vehicles up to a gross vehicle weight of 160 kN. Further information can be obtained from prEN 1991-2:2021.

(5) Characteristic values of horizontal loads on parapets and partition walls acting as barriers are provided.

NOTE Forces due to vehicle impact are specified in EN 1991-1-7 and prEN 1991-2:2021.

### **1.2 Assumptions**

(1) The general assumptions of FprEN 1990:2022 apply.

(2) EN 1991-1-1 is intended to be used with EN 1990, the other Parts of EN 1991 and the other Eurocode parts for the design of structures.

## 2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

**NOTE** See the Bibliography for a list of other documents cited that are not normative references, including those referenced as recommendations (i.e. in "should" clauses), permissions ("may" clauses), possibilities ("can" clauses), and in notes.

FprEN 1990:2022, *Eurocode — Basis of structural and geotechnical design*

## 3 Terms, definitions and symbols

### 3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions provided in EN 1990 and the following apply.

#### 3.1.1

##### **specific weight**

overall weight per unit volume of a material, including a normal distribution of micro-voids, voids and pores

Note 1 to entry: In everyday usage this term is frequently called to "density" (which is strictly mass per unit volume).

#### 3.1.2

##### **angle of repose**

angle which the natural slope of the sides of a heaped pile of loose material makes to the horizontal

#### 3.1.3

##### **gross vehicle weight**

self-weight of the vehicle together with the maximum weight of the goods it is permitted to carry

#### 3.1.4

##### **partitions**

non-load bearing walls

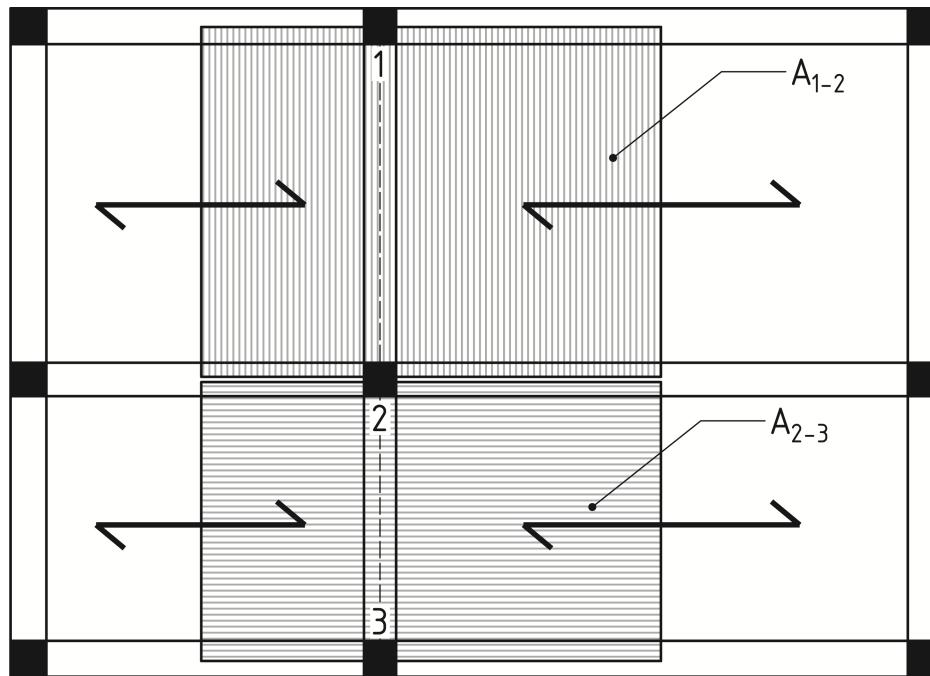
#### 3.1.5

##### **tributary area**

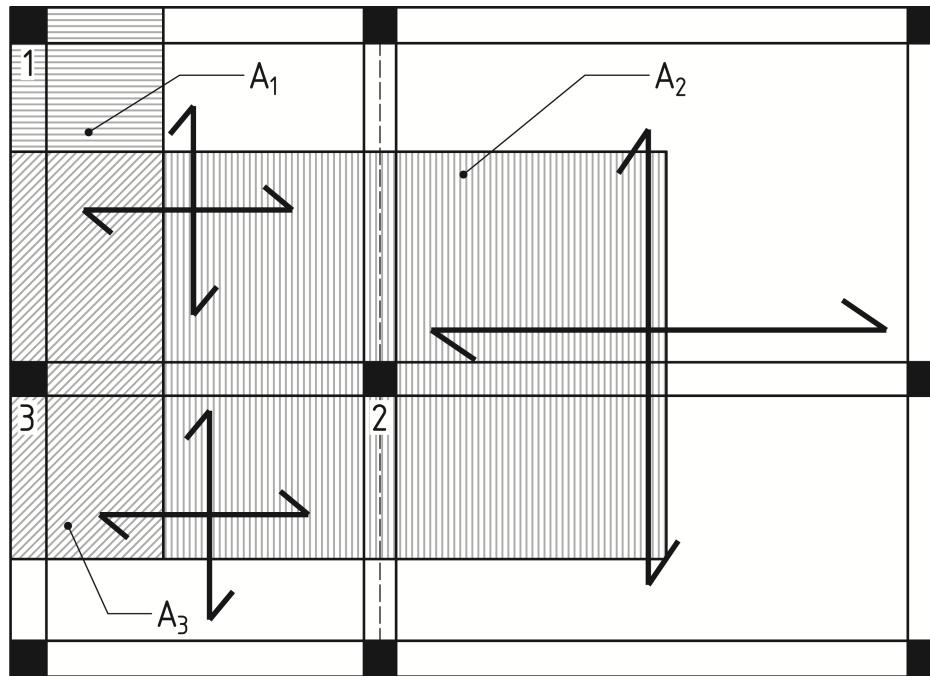
area whose loading is assumed to contribute to the loading on the structural member supporting that area

Note 1 to entry: The tributary area can change depending on the support conditions. An example of tributary areas for a beam supporting two single span one-way decks is given in Figure 3.1. An example of tributary areas for columns is given in Figure 3.2, which takes account of the continuity effects of the slab.

Note 2 to entry: On each floor, the sum of tributary areas equals the total area of the slab.

**Key**

- $A_{1-2}$  tributary area related to beam 1-2
- $A_{2-3}$  tributary area related to beam 2-3

**Figure 3.1 — Example of tributary area related to a beam (slabs are only spanning over one bay)****Key**

- $A_1$  tributary area related to column 1
- $A_2$  tributary area related to column 2
- $A_3$  tributary area related to column 3

**Figure 3.2 — Example of tributary area related to columns supporting a slab (two way spanning)**

**3.1.6****imposed loads on buildings**  
loads arising from occupancy**3.1.7****synchronised rhythmic crowd load**

load induced by coordinated jumping and stamping, e.g. by spectators on grandstands at sporting events and concerts, coordinated jumping or dancing at fitness centres or similar

Note 1 to entry: Structures with elements subject to dancing and jumping are liable to inadvertent or deliberate synchronized movement of occupants, sometimes accompanied by music with a strong beat, such as occurs at pop concerts and aerobics events.

**3.1.8****grandstand**

large, often roofed structure that can include standing and/or seated accommodation for spectators at sporting or other events

**3.1.9****stage**

structure that includes a performance area, which is used for a wide variety of functions at public and private events

**3.2 Symbols and abbreviations**

(1) For the purposes of this document, the following symbols apply.

**3.2.1 Latin upper-case symbols**

<i>A</i>	tributary area
<i>A<sub>ref</sub></i>	defined area for the application of <i>q<sub>k</sub></i> on roofs
<i>G<sub>k,inf</sub></i>	lower characteristic value of a permanent action
<i>G<sub>k,sup</sub></i>	upper characteristic value of a permanent action
<i>Q<sub>k</sub></i>	characteristic value of a variable concentrated action
<i>Q<sub>k,dyn</sub></i>	characteristic value of a dynamic action
<i>Q<sub>k,p</sub></i>	self-weight of movable partitions

**3.2.2 Latin lower-case symbols**

<i>g<sub>k</sub></i>	weight per unit area, or weight per unit length
<i>l</i>	overall length of a forklift
<i>n</i>	number of storeys
<i>q<sub>k</sub></i>	characteristic value of a uniformly distributed load, or line load
<i>q<sub>k,p</sub></i>	characteristic value of the uniformly distributed load representing partitions
<i>w<sub>f,axle</sub></i>	width of axle relevant to a forklift
<i>w<sub>f,overall</sub></i>	overall width of a forklift

### **3.2.3 Greek lower-case symbols**

$\alpha_A$	reduction factor for imposed loads for floors and accessible roofs
$\alpha_n$	reduction factor for imposed loads for columns and walls
$\gamma$	specific weight
$\varphi$	dynamic amplification factor
$\psi_0$	combination factor applied to a variable action to determine its combination value (see FprEN 1990:2022)
$\phi$	angle of repose (degrees)

## **4 Specific weight of construction and stored materials**

(1) Characteristic values of specific weight of construction and stored materials should be specified.

(2) Mean values should be used as characteristic values unless cases (4) and (5) occur.

NOTE Annex A gives mean values for specific weight and angles of repose for stored materials and products.

(3) When a range is given in Annex A, the selection of the appropriate mean values for specific weight and angles of repose may be as agreed for a specific project by the relevant parties.

NOTE When a range is given, it is assumed that the mean value will be highly dependent on the source of the material.

(4) For materials which are not covered by the Tables in Annex A (e.g. new and innovative materials), the characteristic value of the specific weight should be determined in accordance with FprEN 1990:2022, 6.1.2.2.

(5) Where materials are used with a significant scatter of specific weights e.g. due to their source, water content, the characteristic value of the specific weights should be assessed in accordance with FprEN 1990:2022, 6.1.2.2.

(6) Specific weights derived from direct measurements and tests may be used.

NOTE Further information about testing and statistical evaluations is given in FprEN 1990:2022, Annex D.

## **5 Self-weight of construction works**

### **5.1 Design situations**

(1) The self-weight of the structure or structural member shall be determined for each relevant design situation.

NOTE For the selection of design situations see FprEN 1990:2022, 5.2.

(2) Where elements other than structural are classified as permanent actions, the total self-weight (including both structural members and elements other than structural) should be treated as a single action when introducing relevant combinations of actions according to the single source principle.

NOTE 1 For the classification of self-weight of elements other than structural, see 5.2 (2).

NOTE 2 For the single source principle, see FprEN 1990:2022, 6.1.1.

(3) For areas where it is intended to remove, add or modify structural members or elements other than structural, the load-effect of the intended removal, modification or addition shall be incorporated in the load cases where applicable.

NOTE See EN 1991-1-6 for removals, modifications or additions during execution.

(4) When a water action is classified as permanent, the water level shall be taken into account for the relevant design situations.

NOTE See FprEN 1990:2022 for classification of water actions and EN 1997 (all parts) for additional information about treatment of groundwater.

(5) The moisture content of bulk materials should be considered where appropriate in design situations of buildings used for storage purposes.

NOTE The values for the specific weight provided in Annex A are for materials in the dry state.

(6) Variations in moisture content and variation in depth, which can be caused by uncontrolled accumulation during the design service life of the structure, should be considered when dealing with loads due to ballast and earth loads, see 4 (5).

NOTE For detailed information on earth pressures, see prEN 1997-3.

## **5.2 Classification**

(1) The self-weight of structural members shall be classified as a permanent fixed action.

NOTE For the classification of actions, see FprEN 1990:2022, 6.1.1.

(2) The self-weight of elements other than structural should be classified as a permanent action, either fixed or free as relevant.

NOTE Elements other than structural are typically classified as permanent actions, but there can be cases where it is relevant to classify them as variable actions, see for 6.5.3.1 for a simplified approach for the treatment of partitions as imposed loads.

## **5.3 Representation of actions**

(1) The self-weight of the construction works should in most cases be represented by a single characteristic value.

NOTE FprEN 1990:2022, 6.1.2.2 clarifies when a permanent action can be represented by a single characteristic value.

(2) According to FprEN 1990:2022, 6.1.2.2, if the uncertainty in the self-weight is not small, or if the structure is sensitive to variations in its value or spatial distribution, the self-weight should be represented by upper and lower characteristic values  $G_{k,sup}$  and  $G_{k,inf}$  respectively.

NOTE See 5.4.3 for cases where upper and lower characteristic values are to be used for bridges.

## **5.4 Characteristic values of self-weight**

### **5.4.1 General**

(1) The determination of the characteristic values of self-weight shall be in accordance with FprEN 1990:2022, 6.1.2.2.

(2) If the self-weight of the structure or structural member is represented by a single characteristic value (see 5.3 (1)), it may be calculated from the product of the nominal dimensions of the structure or structural member and the characteristic values of the specific weights.

NOTE Nominal dimensions are typically those specified in the design.

#### **5.4.2 Additional provisions for buildings**

(1) For manufactured elements such as flooring systems, facades and ceilings, lifts and equipment for buildings, data provided by the manufacturer on relevant characteristic values should be used when available.

#### **5.4.3 Additional provisions for bridges**

(1) The upper and lower characteristic values of specific weights for elements other than structural, such as ballast on railway bridges, or fill above buried structures such as culverts, should be taken into account if the material is expected to consolidate, become saturated or otherwise change its properties, during use.

NOTE Upper and lower characteristic values of specific weights for elements other than structural specific to bridges can be given in the National Annex.

(2) The nominal depth of ballast on railway bridges and the deviation from the nominal depth used to determine the upper and lower characteristic values of the depth of ballast should be specified where relevant.

NOTE 1 A suitable value of the depth of ballast on railway bridges can be given in the National Annex.

NOTE 2 The deviation from the nominal depth is  $\pm 30\%$  unless the National Annex gives a different value.

(3) To determine the upper and lower characteristic values of self-weight of waterproofing, surfacing and other coatings for bridges, where the variability of their thickness can be high, a deviation of the total thickness from the nominal or other specified values should be taken into account.

NOTE The deviation of the total thickness from the nominal or other specified values is equal to  $\pm 20\%$  if a post-execution coating is included in the nominal value, and to  $+40\%$  and  $-20\%$  if such a coating is not included, unless the National Annex gives a different value.

(4) To determine the upper and lower characteristic values of the self-weight of cables, pipes and service ducts, a deviation from the mean value of the self-weight should be taken into account.

NOTE The deviation from the mean value of the self-weight is  $\pm 20\%$ , unless the National Annex gives a different value.

(5) For elements such as

- hand rails, safety barriers, parapets, kerbs and other bridge furniture;
- joints/fasteners;
- void formers.

the characteristic values of the self-weight should be specified where relevant.

NOTE The characteristic value for the self-weight of such elements is the nominal value unless the National Annex gives different rules.

(6) The filling of voids with water or other materials should be considered as relevant.

## **6 Imposed loads on buildings**

### **6.1 Design situations**

(1) The imposed loads shall be determined for each relevant design situation as relevant.

NOTE For the selection of design situations see FprEN 1990:2022, 5.2

(2) For areas which are intended to be subjected to different categories of imposed loads (i.e. multiple use), the most unfavourable category of loading which produces the highest effects of actions (e.g. forces or deflection) in the structural member under consideration shall be considered.

(3) In design situations when different imposed loads act simultaneously with other variable actions (e.g. actions induced by wind, snow, cranes or machinery), the imposed loads considered in the load case should be treated as a single action.

(4) Where the number of load variations or the effects of vibrations can cause fatigue, a fatigue load model should be established.

(5) For structural susceptible to vibrations, dynamic models of imposed loads should be considered where relevant.

NOTE 1 For dynamic actions, see FprEN 1990:2022 and the additional provisions given in 6.2.2.

NOTE 2 For dynamic loads caused by machinery, see EN 1991-3.

(6) The imposed loads to be considered for serviceability limit state verifications should be specified in accordance with the service conditions and the requirements concerning the performance of the structure.

### **6.2 Classification**

#### **6.2.1 General**

(1) Imposed loads shall be classified as free variable actions, unless otherwise specified in this standard.

NOTE 1 For the classification of actions, see FprEN 1990:2022, 6.1.1.

NOTE 2 For imposed loads on bridges, see prEN 1991-2:2021.

NOTE 3 For accidental design situations where impact from vehicles or accidental loads from machines can be relevant, see EN 1991-1-7 and prEN 1991-2:2021.

(2) If there is no risk of resonance or other significant dynamic response of the structure, imposed loads may be taken into account as quasi-static actions (see FprEN 1990:2022, 3.1.3.17).

NOTE 1 For the treatment of the dynamic part of a quasi-static action, see FprEN 1990:2022, 7.1.3 (5).

NOTE 2 For synchronized rhythmic crowd loads, see 6.2.2.

(3) In cases of resonance or other significant dynamic response of the structure, imposed loads shall be classified as dynamic actions.

(4) Resonance effects may be neglected if the accelerations are lower than the acceleration limits relevant for user comfort and functionality.

NOTE According to FprEN 1990:2022, for specific types of structures or structural members having typical mass and damping properties, the acceleration limits can be assumed met when the natural frequency of vibrations is kept above appropriate values. For relevant limits and values, see FprEN 1990:2022, A.1.8.3.

## **6.2.2 Additional provisions for dynamic actions**

(1) If resonance effects from synchronised rhythmic crowd loads cannot be neglected (see 6.2.1 (4)), a more refined analysis of the dynamic response of the structure should be performed according to FprEN 1990, the relevant parts of EN 1991 and the other Eurocodes.

NOTE 1 See also FprEN 1990:2022, A.1.8.3

NOTE 2 Further information on the procedure to be used for structures that are susceptible to dynamic excitation can be given in the National Annex.

(2) When considering forklifts and helicopters, the additional loadings due to masses and inertial forces caused by fluctuating effects should be considered.

NOTE 1 Fluctuating effects are taken into account by a dynamic amplification factor  $\varphi$  which is applied to the static load values, as shown in Formula (6.4).

NOTE 2 For forklifts, see 6.5.4.2. For helicopters, see 6.5.6.3.

## **6.3 Representation of actions**

(1) For the determination of the imposed loads, floor and roof areas in buildings should be sub-divided into categories according to their use, see 6.5.2.

## **6.4 Load arrangements**

### **6.4.1 Floors, beams and roofs**

(1) For the design of a floor structure within one storey or a roof, the imposed load shall be taken into account as a free action applied at the most unfavourable part of the influence area of the action effects considered. For the other storeys, imposed loads may be assumed to be distributed uniformly (fixed actions) on the whole storey area.

NOTE 1 This is a simplified rule compared to the most critical ('chess board') loading arrangement.

NOTE 2 Characteristic values of uniformly distributed imposed loads are given in 6.5.

(2) To ensure a minimum local resistance of the floor structure, a separate verification shall be performed with a concentrated load. Unless stated otherwise, the combination of such concentrated load with the uniformly distributed loads or other variable actions may be neglected.

NOTE Characteristic values of concentrated loads are given in 6.5.

(3) Imposed loads acting on floors, beams and roofs may be reduced by a reduction factor  $\alpha_A$  according to 6.5.3.2.

### **6.4.2 Columns and walls**

(1) For the design of columns and walls, the imposed load should be placed at all unfavourable locations in order to calculate the most adverse (combination of) effects of actions.

(2) The maximum axial force may be calculated assuming the imposed loads on each storey to be uniformly distributed.

(3) Where imposed loads from several storeys act on columns and walls, the imposed loads may be reduced by a factor  $\alpha_n$  according to 6.5.3.2.

## **6.5 Characteristic values of imposed loads**

### **6.5.1 Field of application**

(1) This clause covers values of imposed loads on buildings due to:

- normal use by persons;
- furniture and moveable objects (e.g. moveable partitions, storage, the contents of containers);
- vehicles;
- anticipating events, such as concentrations of persons or of furniture, or the moving or stacking of objects which may occur during reorganization or redecoration.

(2) The imposed loads specified in this part are modelled by uniformly distributed loads, line loads or concentrated loads or combinations of these loads.

(3) Heavy equipment (e.g. in communal kitchens, radiology rooms, boiler rooms, etc.) are not included in the loads given in this clause. Loads for heavy equipment should be specified by the relevant authority or, where not specified, agreed for a specific project by the relevant parties.

### **6.5.2 Categories of use and characteristic values**

(1) Imposed loads on buildings shall be divided into categories according to the specific use of the area under consideration.

NOTE The categories are those given in Table 6.1 (NDP), unless the National Annex provides sub-categories and/or additional categories.

(2) Imposed loads shall be designed by using characteristic values  $q_k$  (uniformly distributed load) and/or  $Q_k$  (concentrated load).

NOTE 1  $q_k$  is intended for determination of general effects.  $Q_k$  is intended for local effects and not expected to be combined with  $q_k$  unless otherwise stated, see also 6.4.1 (2) for local verifications.

NOTE 2 The values for  $q_k$  and  $Q_k$  are given in Table 6.1 (NDP), unless the National Annex gives different values.

NOTE 3 For specific provisions on the identified categories of use, see 6.5.3 to 6.5.5.

(3) The concentrated load  $Q_k$  shall be considered to act at any point on the floor, roof, balcony, terrace, staircase over an area with a shape which is appropriate to the use and form of the floor.

NOTE See Table 6.1 (NDP) for the dimension of the loaded area.

(4) Independent of this classification of areas, dynamic effects shall be considered where it is anticipated that the occupancy will cause significant dynamic effects.

NOTE See 6.2.2 for additional provisions on dynamic actions.

**Table 6.1 — (NDP) Categories of use and values for  $q_k$  and  $Q_k$** 

<b>Category</b>	<b>Specific Use</b>	<b>Example</b>	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]	Typical dimension of the area loaded by $Q_k$ expressed in (m × m)
A	Areas for domestic and residential activities	<b>A1</b> Rooms in residential buildings and houses, including corridors.	2,0	2,0	0,05 × 0,05
		<b>A2</b> Bedrooms, wards, dormitories, private bathrooms and toilets in hospitals, hotels, hostels and other institutional residential occupancies.	2,0	2,0	0,05 × 0,05
B <sup>a</sup>	Public areas (not susceptible to crowding)	<b>B1</b> Office areas for general use including corridors other than archive / storage areas (see Category E)	3,0	3,0	0,05 × 0,05
		<b>B2</b> Kitchens, communal bathrooms and toilets in hospitals, hotels, hostels and other institutional residential occupancies.	3,0	3,0	0,05 × 0,05
C <sup>b,c,d</sup>	Public areas where people may congregate (with the exception of areas defined under category A, B, and D)	<b>C1:</b> Areas with tables, etc. e.g. areas in schools, cafés, restaurants, dining halls, reading rooms, receptions.	3,0	4,0	0,05 × 0,05
		<b>C2:</b> Areas with fixed seats, e.g. areas in churches, theatres, cinemas, conference rooms, lecture halls, assembly halls, waiting rooms.	4,0	4,0	0,05 × 0,05
		<b>C3:</b> Areas without obstacles for moving people, e.g. areas in museums, exhibition rooms, etc. and corridors to areas not belonging to categories A1, B1 and C5.	5,0	4,0	0,05 × 0,05
		<b>C4:</b> Areas with possible physical activities, e.g. dance halls, gymnastic rooms, stages.	5,0	7,0	0,05 × 0,05
		<b>C5:</b> Areas susceptible to large crowds, e.g. in buildings for public events including corridors like concert halls, sports halls including stands, and railway platforms.	7,5	4,5	0,05 × 0,05

Category	Specific Use	Example	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]	Typical dimension of the area loaded by $Q_k$ expressed in (m × m)
D	Shopping areas	<b>D1:</b> Areas in retail shops	4,0	4,0	0,05 × 0,05
		<b>D2:</b> Areas in department stores	5,0	7,0	0,05 × 0,05
E	Areas for archive, storage and industrial use <sup>e</sup>	<b>E1:</b> Areas susceptible to accumulation of goods, including access areas <sup>f</sup>	7,5	7,0	<sup>a</sup>
		<b>E2:</b> Industrial use g,h,i,j	a		
F	Garages and vehicle traffic areas (excluding ordinary roads and bridges)	<u>Gross vehicle weight ≤ 30 kN:</u> <b>F1</b> Traffic and parking areas for light vehicles (≤8 seats not including driver) e.g. garages; parking areas, parking halls	2,5	20	<sup>a</sup>
G		<u>30 kN &lt; Gross vehicle weight ≤ 160 kN:</u> <b>G1</b> Traffic and parking areas for medium vehicles (on 2 axles) e.g. access routes, delivery zones, zones accessible to fire engines	5,0	90	0,2 × 0,2
		<u>Gross vehicle weight &gt; 160 kN:</u> <b>G2</b> Traffic and parking areas for heavy vehicles <sup>k</sup>	a		
H <sup>l</sup>		Roofs not accessible except for normal maintenance and repair	0,4	1,0	0,05 × 0,05
I		Roofs accessible with occupancy according to categories A to G			See categories A to G
K		Roofs accessible for special services, such as classes HC for helicopter landing areas	5,0		See Table 6.4
S	Stairs and landings	<b>S1</b> Stairs and landings to areas belonging to category A1 and B1.		See categories A1 and B1	0,05 × 0,05
		<b>S2</b> Stairs and landings for tribunes without fixed seats that are defined as escape ways.	7,5	3,0	0,05 × 0,05
		<b>S3</b> Stairs and landings not belonging to category S1 or S2.	5,0	2,0	0,05 × 0,05
T	Terraces and balconies	<b>T1</b> Roof terraces, access balconies, balconies, loggias, etc.	3,0	2,0	0,05 × 0,05

<b>Category</b>	<b>Specific Use</b>	<b>Example</b>	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]	Typical dimension of the area loaded by $Q_k$ expressed in (m × m)
<p><sup>a</sup> Specific imposed loading and their impact area may be specified by the relevant authority or, where not specified, agreed for a specific project by the relevant parties.</p> <p><sup>b</sup> Depending on their anticipated uses, areas likely to be categorized as C2, C3, C4 may be categorized as C5 in the event of a large crowd as agreed for a specific project by the relevant parties.</p> <p><sup>c</sup> Attention is drawn to dynamic effects, see 6.5.2 (4) and 6.2.2, in particular for C4 and C5.</p> <p><sup>d</sup> For loadings on grandstands and stages, see 6.5.3.4.</p> <p><sup>e</sup> For concentrated loads from storage racks or from lifting equipment, <math>Q_k</math> should be determined for the individual case.</p> <p><sup>f</sup> Loads for storage areas for books and other documents should be determined from the loaded area and the height of the bookcases using the appropriate values for density. Presence of movable stands should be considered where relevant.</p> <p><sup>g</sup> For industrial use, see also 6.5.4.</p> <p><sup>h</sup> For actions induced by forklifts, see 6.5.4.2.</p> <p><sup>i</sup> For actions induced by transport vehicles, see 6.5.4.3.</p> <p><sup>j</sup> For actions induced by special devices for maintenance, see 6.5.4.4.</p> <p><sup>k</sup> For heavy vehicles, see also EN 1991-2.</p> <p><sup>l</sup> The characteristic values <math>Q_k</math> and <math>q_k</math> given in this table for roofs in category H are related to the projected area of the roof under consideration. They do not take into account uncontrolled accumulations of construction materials that can occur during maintenance, see also EN 1991-1-6.</p>					

### 6.5.3 Residential, social, commercial and administration areas (categories A to D)

#### 6.5.3.1 Partitions treated as imposed loads

(1) The self-weight of partitions may be taken into account by introducing a uniformly distributed load  $q_{k,p}$ , provided that the following conditions are verified:

- the relevant floor allows a sufficient distribution of a line load orthogonal to the intended orientation of the partition, and
- the self-weight of the partition is  $Q_{k,p} \leq 3,0 \text{ kN/m}$  wall length.

NOTE Partitions are elements other than structural; as such, according to 5.2 (2), they are expected to be classified as permanent actions, typically free for their spatial variation. The simplified approach provided in (1) only applies when the conditions defined above are verified. See (4) for heavier partitions.

(2) The uniformly distributed load  $q_{k,p}$  defined in (1) should be added to the imposed loads of floors obtained from Table 6.1 (NDP).

(3) The value of this uniformly distributed load  $q_{k,p}$  for partitions with a self-weight  $Q_{k,p} \leq 3,0 \text{ kN/m}$  wall length should be based on the self-weight of the partitions.

NOTE In such a case,  $q_{k,p}$  is derived from Formula (6.1) unless the National Annex gives different rules:

$$q_{k,p} = \max\{0,35 \text{ kN/m}^2; 0,4/\text{m } Q_{k,p}\} \quad (6.1)$$

with:

$Q_{k,p}$  expressed in kN/m wall length

$q_{k,p}$  expressed in kN/m<sup>2</sup>

(4) The value of the uniformly distributed load  $q_{k,p}$  for partitions with a self-weight  $Q_{k,p} > 3,0$  kN/m wall length should be determined taking account of:

- the locations and directions of the partitions;
- the structural form of the floors.

NOTE The National Annex can set specific rules to derive the value of the uniformly distributed load  $q_{k,p}$  for partitions with a self-weight  $Q_{k,p} > 3,0$  kN/m wall length.

### 6.5.3.2 Reduction factors

(1) The reduction factors  $\alpha_A$  and  $\alpha_n$  specified in this clause, which are applicable to the  $q_k$  values for imposed loads, may be used unless otherwise specified by the relevant authority or agreed for a specific project by the relevant parties.

NOTE  $\alpha_A$  is the reduction factor relevant to imposed loads on floors, beams and roofs;  $\alpha_n$  is the reduction factor relevant to columns and walls depending on the number of storeys above such columns and walls.

(2) The reduction factors  $\alpha_A$  and  $\alpha_n$  may be mutually combined when dealing with multi-storey buildings.

NOTE The reduction factors  $\alpha_A$  and  $\alpha_n$  can be mutually combined provided that the product  $\alpha_A \times \alpha_n$  is not less than 0,50, unless the National Annex gives different rules.

(3) The reduction factors  $\alpha_A$  and  $\alpha_n$  should not be applied for accidental and seismic design situations, including fire.

(4) In accordance with 6.4.1 (3) a reduction factor  $\alpha_A$  may be applied to the  $q_k$  values for imposed loads for floors, beams and accessible roofs.

NOTE 1 The value for the reduction factor  $\alpha_A$  for categories A, B, C, D and category I (accessible roofs) is determined from Formula (6.2) unless the National Annex gives an alternative method and/or specific rules for the use of the reduction factor  $\alpha_A$ , including its application for partitions and for specific categories C and D, where the reduction factor could be inappropriate to use.

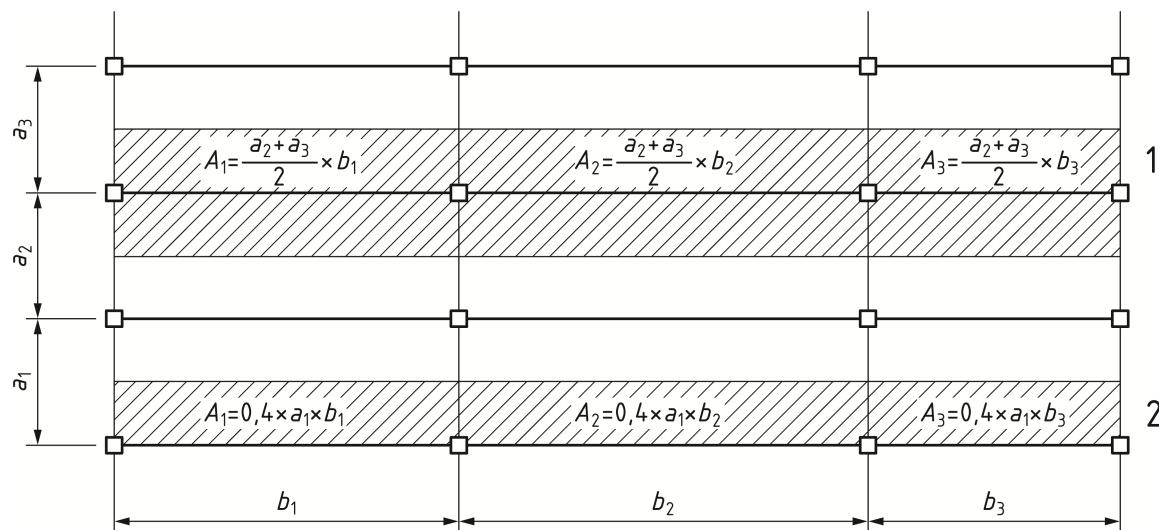
$$\alpha_A = 0,5 + \frac{10}{A} \leq 1,0 \quad (6.2)$$

with the restriction for categories C and D:  $\alpha_A \geq 0,6$

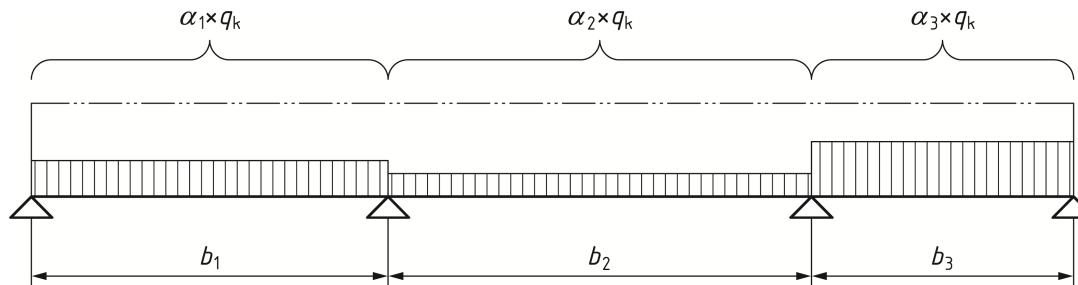
where:

A is the tributary area expressed in m<sup>2</sup>.

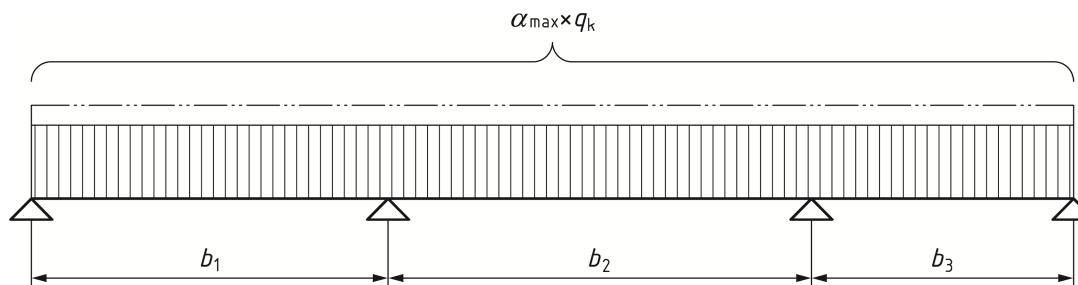
NOTE 2 For continuous structures, the reduction factor  $\alpha_A$  generally differs from span to span (see Figures 6.1 and 6.2). As a simplification, the same value can apply uniformly using the maximum of the  $\alpha_A$  values calculated for different tributary areas (see Figure 6.3).



**Figure 6.1 — Tributary areas relevant to mid-spans and end spans for one-way slabs (with  $A_2 > A_1 > A_3$ ) – example of continuous beams supporting continuous slabs**



**Figure 6.2 — Load reduction with  $\alpha_i$  values differing from span to span (with  $\alpha_3 > \alpha_1 > \alpha_2$ )**



**Figure 6.3 — Load reduction with uniform  $\alpha_i$  values (simplified so that  $\alpha_{\max} = \alpha_3$ )**

(6) In accordance with 6.4.2 (3) and provided that the area is classified according to Table 6.1 (NDP) into the categories A to D and T, for columns and walls the imposed loads on the floors supported by the column or wall under consideration may be multiplied by the reduction factor  $\alpha_n$ .

NOTE The values for  $\alpha_n$  can be calculated from Formula (6.3) unless the National Annex gives an alternative method.

$$\alpha_n = 0,7 + \frac{0,6}{n} \leq 1,0 \quad (6.3)$$

where  $\alpha_n$  is calculated for each floor considering the number of floors n above the column or wall under consideration.

(7) When the imposed load is considered as an accompanying action in accordance with EN 1990, the combination of the factors  $\psi$  (FprEN 1990:2022, Table A.1.7) and  $\alpha_n$  may be considered.

NOTE The two factors  $\psi$  and  $\alpha_n$  can be combined, unless the National Annex gives different rules.

### **6.5.3.3 Actions induced by forklifts**

(1) The vertical loads on floors due to traffic of forklifts shall be taken into account according to 6.5.4.2.

### **6.5.3.4 Grandstands and stages**

(1) Loadings on grandstands should take account of loads from spectators, fixed and movable equipment, and any dynamic loads caused by people dancing, jumping or moving in a synchronized manner.

NOTE For barrier and handrail loadings for grandstands, see 6.6.

(2) Specific loading requirements may be specified by the relevant authority, or, where not specified, agreed for a specific project by the relevant parties.

(3) For stage structures where the resonance effects can be neglected (see 6.2.1), the stage surface should be designed to withstand a minimum vertical static equivalent load and a simultaneous notional horizontal load applied to the stage surface at the node joints where vertical imposed loads are transferred to the vertical members.

NOTE 1 The minimum vertical static equivalent load is 5 kN/m<sup>2</sup> unless the National Annex gives a different value.

NOTE 2 The minimum notional horizontal load is 5 % of the design vertical imposed load applied to the area of stage floor on which the activity takes place, unless the National Annex gives different values taking account of the anticipated activity on the stage surface.

NOTE 3 The minimum notional horizontal load is 2,5 % of the design vertical imposed load for other parts of the stage floor (for example areas used for workers and equipment) unless the National Annex gives a different value.

NOTE 4 The notional horizontal loads are typically applied in combination with wind loads and not combined with horizontal loads that take account of the geometric imperfections of frames.

## **6.5.4 Areas for archive, storage and industrial activities (category E)**

### **6.5.4.1 Load model**

(1) The characteristic value of the imposed load in areas for storage and industrial activities shall be the maximum value taking account of the dynamic effects if appropriate. The loading arrangement shall be defined so that it produces the most unfavourable conditions allowed in use.

NOTE For transient design situations due to installation and reinstallation of machines, production units, etc. guidance is given in EN 1991-1-6.

(2) Any effects of filling and emptying should be taken into account.

(3) The characteristic values of vertical loads in storage areas (category E1 in Table 6.1 (NDP)) should be derived by taking into account the specific weight and the upper design values for stacking heights. When stored material exerts horizontal forces on walls, etc. the horizontal force should be determined in accordance with EN 1991-4.

NOTE See Annex A for specific weights.

(4) Loads in industrial areas should be assessed considering the intended use and the equipment which is to be installed. Where equipment such as cranes, moving machinery, etc. are to be installed the effects on the structure should be determined in accordance with EN 1991-3.

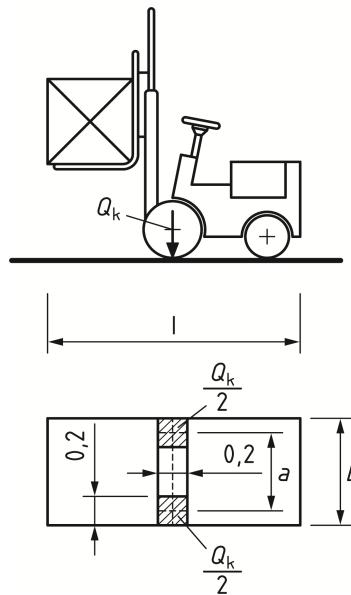
(5) Actions due to forklifts and transport vehicles should be considered as concentrated loads acting together with the appropriate imposed distributed loads given in Table 6.1 (NDP), see 6.5.4.2 and 6.5.4.3.

#### **6.5.4.2 Actions induced by forklifts**

(1) Forklifts should be classified in six classes FL 1 to FL 6 depending on net weight, dimensions and hoisting loads, see Table 6.2 and Figure 6.4.

**Table 6.2 — Dimensions of forklift according to classes FL**

Class of Forklift	Net weight [kN]	Hoisting load [kN]	Width of axle $w_{f,\text{axle}}$ [m]	Overall width $w_{f,\text{overall}}$ [m]	Overall length $l$ [m]
FL 1	21	10	0,85	1,00	2,60
FL 2	31	15	0,95	1,10	3,00
FL 3	44	25	1,00	1,20	3,30
FL 4	60	40	1,20	1,40	4,00
FL 5	90	60	1,50	1,90	4,60
FL 6	110	80	1,80	2,30	5,10



**Figure 6.4 — Dimensions of forklifts**

(2) The static characteristic value of the vertical axle load  $Q_k$  of a forklift should be obtained from Table 6.3 depending on the forklift classes.

**Table 6.3 — Axle loads of forklifts**

<b>Class of forklifts</b>	<b>Axle load <math>Q_k</math> [kN]</b>
FL 1	26
FL 2	40
FL 3	63
FL 4	90
FL 5	140
FL 6	170

(3) The static characteristic value of the vertical axle load  $Q_k$  should be increased by the dynamic amplification factor  $\varphi$  using Formula (6.4) to derive the characteristic value of the dynamic action  $Q_{k,dyn}$ :

$$Q_{k,dyn} = \varphi Q_k \quad (6.4)$$

NOTE The dynamic amplification factor  $\varphi$  for forklifts takes into account the inertial effects caused by acceleration and deceleration of the hoisting load.

(4) The dynamic factor  $\varphi$  for forklifts should be taken as:

$\varphi = 1,40$  for pneumatic tyres,

$\varphi = 2,00$  for solid tyres.

(5) For forklifts having a net weight greater than 110 kN the loads should be defined by a more accurate analysis.

(6) The vertical axle load  $Q_k$  and  $Q_{k,dyn}$  of a forklift should be arranged according to Figure 6.4.

(7) Horizontal loads due to acceleration or deceleration of forklifts may be taken as 30 % of the vertical axle loads  $Q_k$ . Dynamic factors may be neglected.

#### **6.5.4.3 Actions induced by transport vehicles**

(1) The actions from transport vehicles that move on floors freely or guided by rails should be determined by a pattern of wheel loads.

(2) The static values of the vertical wheel loads should be given in terms of permanent weights and pay loads. Their spectra should be used to define combination factors and fatigue loads.

(3) The vertical and horizontal wheel loads should be determined for the specific case.

(4) The load arrangement including the dimensions relevant for the design should be determined for the specific case.

NOTE Where relevant, see traffic load models from prEN 1991-2:2021.

#### **6.5.4.4 Actions induced by special devices for maintenance**

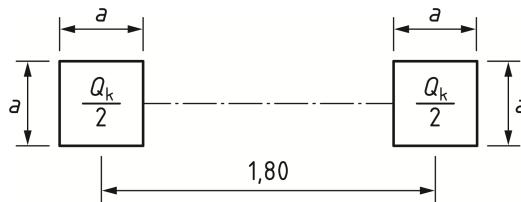
(1) Special devices for maintenance should be modelled as loads from transportation vehicles, see 6.5.4.3.

(2) The load arrangements including the dimensions relevant for the design should be determined for the specific case.

## 6.5.5 Garages and vehicle traffic areas excluding ordinary roads and bridges (categories F and G)

(1) The load model which should be used for garages and vehicle traffic areas (excluding ordinary roads and bridges) is a single axle with a load  $Q_k$  with dimensions according to Figure 6.5 and/or a uniformly distributed load  $q_k$ .

NOTE The characteristic values for  $q_k$  and  $Q_k$  and the impact area are given in Table 6.1 (NDP).



**Figure 6.5 — Dimensions of axle load**

(2) The axle load  $Q_k$  should be in the possible positions which will produce the most adverse effects of the action.

(3) Areas designed to categories F and G should be posted with the appropriate warning signs.

(4) Access to areas designed to category F should be limited by physical means built into the structure, which prevent access to vehicles heavier than category F.

## 6.5.6 Roofs (categories H to K)

### 6.5.6.1 General rules

(1) For roofs, the combination of imposed loads with climatic actions should be considered where appropriate.

NOTE The National Annex can set specific rules for combination of imposed loads with climatic actions (particularly for category H roofs).

### 6.5.6.2 Roofs not accessible except for normal maintenance and repair (category H)

(1) For roofs of category H, the characteristic value  $q_k$  shall be applied on a defined area  $A_{ref}$  of the roof at the most unfavourable position of the influence area of the action effects considered (see 6.4 for load arrangements).

NOTE 1 For category H,  $q_k$  can be varied by the National Annex dependent upon the roof slope.

NOTE 2 The area  $A_{ref}$  is equal to 10 m<sup>2</sup> unless the National Annex gives a different value and specific rules to consider the maintenance and repair conditions that are expected.

### 6.5.6.3 Roofs accessible for special services (category K)

(1) For roofs of category K, which are accessible for special services such as classes HC helicopter landing areas, to take account of dynamic effects during take-off and landing, the concentrated actions from helicopters on landing areas should be determined using Formula (6.4) and the dynamic amplification factor  $\varphi = 1,40$ .

NOTE 1 The dynamic amplification factor  $\varphi = 1,40$  excludes accidental loadings, which are covered in EN 1991-1-7.

NOTE 2  $Q_k$  is taken from Table 6.4 (NDP) according to the class of the helicopter, unless the National Annex gives different values.

**Table 6.4 — Imposed loads on roofs of category K for helicopters**

<b>Class of helicopter</b>	<b>Take-off load <math>Q</math> of helicopter</b>	<b>Take-off load <math>Q_k</math></b>	<b>Dimension of the loaded area (m × m)</b>
HC1	$Q \leq 20 \text{ kN}$	$Q_k = 20 \text{ kN}$	$0,2 \times 0,2$
HC2	$20 \text{ kN} < Q \leq 60 \text{ kN}$	$Q_k = 60 \text{ kN}$	$0,3 \times 0,3$
HC3	$60 \text{ kN} < Q \leq 120 \text{ kN}$	$Q_k = 120 \text{ kN}$	$0,3 \times 0,3$

**6.5.6.4 Access ladders and walkways**

(1) Access ladders and walkways should be assumed to be loaded according to category H for a roof slope  $< 20^\circ$ .

(2) For walkways which are part of a designated escape route,  $q_k$  should be according to categories A to D as relevant.

(3) For walkways for service, a minimum characteristic value  $Q_k$  of 1,5 kN should be taken.

**6.5.6.5 Frames and coverings of access hatches, supports of ceilings**

(1) The following loads should be used for the design of frames and coverings of access hatches (other than glazing), the supports of ceilings and similar structures:

- without access: no imposed load;
- with access:  $0,25 \text{ kN/m}^2$  distributed over the whole area or the area supported, and the concentrated load of 0,9 kN so placed so as to produce maximum stresses in the affected member.

**6.5.7 Stairs and landings (category S)**

(1) The characteristic values for  $q_k$  and  $Q_k$  that are given in Table 6.1 (NDP) should not be lower than the values of the adjacent areas, which give access to the stairs and landings under consideration.

**6.5.8 Terraces and balconies (category T)**

(1) The characteristic values for  $q_k$  and  $Q_k$  are given in Table 6.1 (NDP) should not be lower than the values of the adjacent areas, which give access to the terrace / balcony under consideration.

NOTE Imposed loads on terraces and balconies are usually not combined with snow loads, see also 6.5.6.1 for combination of imposed loads and climatic actions.

**6.6 Parapets, partition walls acting as barriers, balustrades and guard rails****6.6.1 General**

(1) Parapets, partition walls acting as barriers, balustrades and guard rails should be designed for both horizontal and vertical loads.

**6.6.2 Horizontal loads**

(1) The characteristic values of the line load  $q_k$  shall be applied at the height of the parapets, partition walls acting as barriers and balustrades but not higher than 1,2 m.

NOTE 1 The characteristic values of the line load  $q_k$  are given in Table 6.5 (NDP), unless the National Annex gives different values.

**NOTE 2** The National Annex can prescribe additional concentrated loads  $Q_k$  and related loaded area, and/or hard or soft body impact specifications for analytical or experimental verification.

**Table 6.5 — (NDP) Horizontal loads on partition walls and parapets**

Category	Specific Use	$q_k$ [kN/m]
A	Areas for domestic and residential activities	
B	Office areas	0,8
C1	Areas with tables	
C2	Areas with fixed seats	
C3	Areas without obstacles for moving people	
C4	Areas with possible physical activities	1,0
D	Shopping areas	
C5	Areas susceptible to large crowds	3,0
E <sup>a</sup>	Storage and industrial use	2,0
F	Garages and vehicle traffic areas in buildings, for gross vehicle weight $\leq 30$ kN	See EN 1991-1-7
G	Garages and vehicle traffic areas in buildings, for gross vehicle weight $> 30$ kN	See EN 1991-1-7
S	Stairs and landings	See categories A to G
T	Balconies and terraces	

<sup>a</sup> For areas of category E, the horizontal loads depend on the occupancy. Therefore the value of  $q_k$  is defined as a minimum value and should be checked for the specific occupancy and actual storage conditions.

(2) Guard rails should be designed to resist a local horizontal load  $Q_k$  at any point.

NOTE The value of  $Q_k$  is 0,3 kN unless a different value is given in the National Annex.

(3) For areas susceptible to significant overcrowding associated with public events e.g. for sports stadiums, stands, stages, assembly halls or conference rooms, the line load should be taken according to category C5.

(4) Barrier and handrail loadings for grandstands should be designed considering: the geometric arrangement of the structure; typical movements of spectators in a direction parallel or perpendicular to the guardrail; and specific areas of grandstands like the front row, the rear of the stand, adjacent to the guard rail and the standing area.

### 6.6.3 Vertical loads

(1) The vertical load is either a concentrated load of 1 kN or a uniformly distributed load of 0,6 kN/m, whichever gives the worst design condition in combination with the horizontal loading given in 6.6.2.

**Annex A**  
(informative)**Tables for mean values of specific weight of construction materials, and mean values of specific weight and angles of repose for stored materials****A.1 Use of this Annex**

(1) This Informative Annex provides supplementary guidance to that given in Clause 4 for mean values of specific weight of construction materials, and mean values of specific weight and angles of repose for stored materials.

NOTE National choice on the application of this Informative Annex is given in the National Annex. If the National Annex contains no information on the application of this informative annex, it can be used.

**A.2 Scope and field of application**

(1) This Informative Annex applies to construction and stored materials, including bridge materials.

**A.3 Construction materials**

(1) Mean values for the following construction materials are provided in Tables A.1 to A.6:

- concrete and mortar;
- masonry;
- wood;
- metals;
- other materials;
- bridge materials.

**Table A.1 — Construction materials-concrete and mortar**

<b>Materials</b>	<i>Specific weight</i> $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
<b>concrete (see EN 206)</b>	
lightweight	
density class D1,0	8,0 to 10,0 <sup>a b</sup>
density class D1,2	10,0 to 12,0 <sup>a b</sup>
density class D1,4	12,0 to 14,0 <sup>a b</sup>
density class D1,6	14,0 to 16,0 <sup>a b</sup>
density class D1,8	16,0 to 18,0 <sup>a b</sup>
density class D2,0	18,0 to 20,0 <sup>a b</sup>
normal weight	24,0 <sup>a b</sup>
heavy weight	>26,0 <sup>a b</sup>
<b>mortar</b>	
cement mortar	19,0 to 23,0
gypsum mortar	12,0 to 18,0
lime-cement mortar	18,0 to 20,0
lime mortar	12,0 to 18,0

<sup>a</sup> Increase by 1kN/m<sup>3</sup> for normal percentage of reinforcing and pre-stressing steel

<sup>b</sup> Increase by 1kN/m<sup>3</sup> for unhardened concrete

**Table A.2 — Construction materials-masonry**

<b>Materials</b>	<i>Specific weight</i> $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
<b>masonry units</b>	
clay masonry units	see EN 771-1
calcium silicate masonry units	see EN 771-2
aggregate concrete masonry units	see EN 771-3
autoclaved aerated masonry units	see EN 771-4
manufactured stone masonry units	see EN 771-5
glass blocks, hollow	see EN 1051-2
terra cotta	21,0
natural stones, see EN 771-6	
granite, syenite, porphyry	27,0 to 30,0
basalt, diorite, gabbro	27,0 to 31,0
tachylyte	26,0
basaltic lava	24,0
gray wacke, sandstone	21,0 to 27,0
dense limestone	20,0 to 29,0
other limestone	20,0
volcanic tuff	20,0
gneiss	30,0
slate	28,0

**Table A.3 — Construction materials-wood**

<b>Materials</b>	<i>Specific weight</i> $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
<b>wood</b> (see EN 1991 for timber strength classes)	
timber strength class C14	3,5
timber strength class C16	3,7
timber strength class C18	3,8
timber strength class C22	4,1
timber strength class C24	4,2
timber strength class C27	4,5

<b>Materials</b>	<i>Specific weight</i> $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
timber strength class C30	4,6
timber strength class C35	4,8
timber strength class C40	5,0
timber strength class D30	6,4
timber strength class D35	6,7
timber strength class D40	7,0
timber strength class D50	7,8
timber strength class D60	8,4
timber strength class D70	10,8
<b>glued laminated timber</b> (see EN 14080 for Timber strength classes)	
homogenous glulam GL24h	3,7
homogenous glulam GL28h	4,0
homogenous glulam GL32h	4,2
homogenous glulam GL36h	4,4
combined glulam GL24c	3,5
combined glulam GL28c	3,7
combined glulam GL32c	4,0
combined glulam GL36c	4,2
<b>plywood</b>	
softwood plywood	5,0
birch plywood	7,0
laminboard and blockboard	4,5
<b>particle boards</b>	
chipboard	7,0 to 8,0
cement-bonded particle board	12,0
flake board, oriented strand board, wafer board	7,0
<b>fibre building board</b>	
hardboard, standard and tempered	10,0
medium density fibreboard	8,0
softboard	4,0

**Table A.4 — Construction materials-metals**

<b>Materials</b>	<i>Specific weight</i> $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
<b>metals</b>	
aluminium	27,0
brass	83,0 to 85,0
bronze	83,0 to 85,0
copper	87,0 to 89,0
iron, cast	71,0 to 72,5
iron, wrought	76,0
lead	112,0 to 114,0
steel	77,0 to 78,5
zinc	71,0 to 72,0

**Table A.5 — Construction materials- other materials**

<b>Materials</b>	<i>Specific weight</i> $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
<b>other materials</b>	
glass, broken	22,0
glass, in sheets	25,0
<b>plastics</b>	
acrylic sheet	12,0
polystyrene, expanded, granules	0,3
foam glass	1,4

**Table A.6 — Bridge materials**

<b>Materials</b>	<i>Specific weight</i> $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
<b>pavement of road bridges</b>	
gussasphalt and asphaltic concrete	24,0 to 25,0
mastic asphalt	18,0 to 22,0
hot rolled asphalt	23,0
<b>infills for bridges</b>	
sand (dry)	15,0 to 16,0 <sup>a</sup>
ballast, gravel (loose)	15,0 to 16,0 <sup>a</sup>
hardcore	18,5 to 19,5
crushed slag	13,5 to 14,5 <sup>a</sup>
packed stone rubble	20,5 to 21,5
puddle clay	18,5 to 19,5
<b>pavement of rail bridges</b>	
concrete protective layer	25,0
normal ballast (e.g. granite, gneiss, etc.)	20,0
basaltic ballast	26
	<b>Weight per unit bed length<sup>b c</sup></b>
	$g_k$ [kN/m]
<b>structures with ballasted bed</b>	
2 rails UIC 60	1,2
prestressed concrete sleeper with track fastenings	4,8
concrete sleepers with metal angle braces	-
timber sleepers with track fastenings	1,9
<b>structures without ballasted bed</b>	
2 rails UIC 60 with track fastenings	1,7
2 rails UIC 60 with track fastenings, bridge beam and guard rails	4,9
<sup>a</sup> Given in other tables as stored materials	
<sup>b</sup> Excludes an allowance for ballast	
<sup>c</sup> Assumes a spacing of 600 mm	
NOTE The values for track are also applicable outside railway bridges.	

## A.4 Stored materials

(1) Mean values for the following stored materials are provided in Tables A.7 to A.12:

- building and construction;
- agricultural;
- foodstuffs;
- liquids;
- solid fuels;
- industrial and general.

**Table A.7 — Stored materials — building and construction**

<b>Materials</b>	<i>Specific weight</i> $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	<b>Angle of repose</b> $\phi$ [°]
<b>aggregates</b> (see EN 206)		30
lightweight	8,0 to 20,0 <sup>a</sup>	30
normal	20,0 to 30,0	30
heavyweight	> 30,0	35
<b>gravel and sand</b> , bulked	15,0 to 20,0	30
<b>sand</b>	14,0 to 19,0	
<b>blast furnace slag</b>		
lumps	17,0	40
granules	12,0	30
crushed foamed	9,0	35
<b>brick sand</b> , crushed brick, broken bricks	15,0	35
<b>vermiculite</b>		
exfoliated, aggregate for concrete	1,0	-
crude	6,0 to 9,0	-
<b>bentonite</b>		
loose	8,0	40
shaken down	11,0	-
<b>cement</b>		
in bulk	16,0	28
in bag	15,0	-
<b>fly ash</b>	10,0 to 14,0	25
<b>glass</b> , in sheets	25,0	-
<b>gypsum</b> , ground	15,0	25
<b>lignite filter ash</b>	15,0	20
<b>lime</b>	13,0	25
<b>limestone</b> , powder	13,0	25 to 27
<b>magnesite</b> , ground	12,0	-
<b>plastics</b> ,		
Polyethylene, polystyrol granulated	6,4	30
Polyvinylchloride, powder	5,9	40
Polyester resin	11,8	-
Glue resins	13,0	-
<b>water</b> , fresh	10,0	
<sup>a</sup> See table A.1 for density classes of lightweight concrete		

**Table A.8 — Stored products — agricultural**

<b>Products</b>	<i>Specific weight</i> $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	<b>Angle of repose</b> $\phi$ [°]
<b>farmyard</b>		
manure (minimum 60 % solids)	7,8	-
manure (with dry straw)	9,3	45
dry chicken manure	6,9	45
slurry (maximum 20 % solids)	10,8	-
<b>fertiliser, artificial</b>		
NPK, granulated	8,0 to 12,0	25
basic slag, crushed	13,7	35
phosphates, granulated	10,0 to 16,0	30
potassium sulphate	12,0 to 16,0	28
urea	7,0 to 8,0	24
<b>fodder</b> , green, loosely stacked	3,5 to 4,5	-
<b>grain</b>		
whole ( $\leq$ 14 % moisture content unless indicated otherwise)	7,8	30
general	7,0	30
barley	8,8	-
brewer's grain (wet)	3,4	30
herbage seeds	7,4	30
maize in bulk	5,0	-
maize in bags	5,0	30
oats	6,4	25
oilseed rape	7,0	30
rye	7,8	30
wheat in bulk	7,5	-
wheat in bags	7,8	40
<b>grass cubes</b>		
<b>hay</b>		
(baled)	1,0 to 3,0	-
(rolled bales)	6,0 to 7,0	-
<b>hides and skins</b>	8,0 to 9,0	-
<b>hops</b>	1,0 to 2,0	25
<b>malt</b>	4,0 to 6,0	20
<b>meal</b>		
ground	7,0	45
cubes	7,0	40
<b>peat</b>		
dry, loose, shaken down	1,0	35

Products	Specific weight $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Angle of repose $\phi$ [°]
dry, compressed in bales	5,0	-
wet	9,5	-
<b>silage</b>	5,0 to 10,0	-
<b>straw</b>		-
in bulk (dry)	0,7	-
baled	1,5	-
<b>tobacco</b> in bales	3,5 to 5,0	-
<b>wool</b>		-
in bulk	3,0	-
baled	7,0 to 13,0	-

Table A.9 — Stored products — foodstuffs

Products	Specific weight $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Angle of repose $\phi$ [°]
<b>eggs</b> , in stands	4,0 to 5,0	-
<b>flour</b>		
bulk	6,0	25
bagged	5,0	-
<b>fruit</b>		
apples		
- loose	8,3	30
- boxed	6,5	-
cherries	7,8	-
pears	5,9	-
raspberries, in trays	2,0	-
strawberries, in trays	1,2	-
tomatoes	6,8	-
<b>sugar</b>		
loose, piled	7,5 to 10,0	35
dense and bagged	16,0	
<b>vegetables, green</b>		
cabbages	4,0	-
lettuce	5,0	-
<b>vegetables, legumes</b>		
beans		
- general	8,1	35
- soya	7,4	30
peas	7,8	-

<b>Products</b>	<i>Specific weight</i> $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	<b>Angle of repose</b> $\phi$ [°]
<b>vegetables, root</b>		
general	8,8	-
beetroot	7,4	40
carrots	7,8	35
onions	7	35
turnips	7	35
<b>potatoes</b>		
in bulk	7,6	35
in boxes	4,4	-
<b>sugarbeet,</b>		
dried and chopped	2,9	35
raw	7,6	-
wet shreds	10,0	-

**Table A.10 — Stored products — liquids**

<b>Products</b>	<i>Specific weight</i> $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
<b>beverages</b>	
beer	10,0
milk	10,0
water, fresh	10,0
wine	10,0
<b>natural oils</b>	
castor oil	9,3
glycerol (glycerine)	12,3
linseed oil	9,2
olive oil	8,8
<b>organic liquids and acids</b>	
alcohol	7,8
ether	7,4
hydrochloric acid (40 % by weight)	11,8
methylated spirit	7,8
nitric acid (91 % by weight)	14,7
sulphuric acid (30 % by weight)	13,7
sulphuric acid (87 % by weight)	17,7

<b>Products</b>	<i>Specific weight</i> $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
turpentine, white spirit	8,3
<b>hydrocarbons</b>	
aniline	9,8
benzene (benzol)	8,8
coal tar	10,8 to 12,8
creosote	10,8
naphtha	7,8
paraffin (kerosene)	8,3
benzine (benzoline)	6,9
oil, crude (petroleum)	9,8 to 12,8
diesel	8,3
fuel	7,8 to 9,8
heavy	12,3
lubricating	8,8
petrol (gasolene, gasoline)	7,4
liquid gas	
butane	5,7
propane	5,0
<b>other liquids</b>	
mercury	133
red lead paint	59
white lead, in oil	38
sludge, over 50 % by volume water	10,8

**Table A.11 — Stored products – solid fuels**

<b>Products</b>	<i>Specific weight</i> $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	<b>Angle of repose</b> $\phi$ [°]
<b>charcoal</b>		
air-filled	4	-
air-free	15	-
<b>coal</b>		
block briquettes, tipped	8	35
block briquettes, stacked	13	-
egg briquettes	8,3	30
coal, raw from pit	10	35
coal in washing pools	12	-
coal dust	7	25
coke	4,0 to 6,5	35 to 45
middlings in the quarry	12,3	35
waste washing tips in colliery	13,7	35
all other kinds of coal	8,3	30 to 35
<b>firewood</b>	5,4	45
<b>lignite/brown coal</b>		
briquettes, tipped	7,8	30
briquettes, stacked	12,8	-
damp	9,8	30 to 40
dry	7,8	35
dust	4,9	25 to 40
low-temperature coke	9,8	40
<b>peat</b>		
black, dried, firmly packed	6 to 9	-
black, dried, loosely tipped	3 to 6	45

**Table A.12 — Stored products — industrial and general**

<b>Products</b>	<i>Specific weight</i> $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	<b>Angle of repose</b> $\phi$ [°]
<b>books and documents</b>		
books and documents, densely stored	6,0 8,5	- -
<b>filing racks and cabinets</b>	6,0	-
garments and rags, bundled	11,0	-
ice, lumps	8,5	-
leather, piled	10,0	-
paper		
in rolls	15,0	-
piled	11,0	-
<b>rubber</b>	10,0 to 17,0	-
<b>rock salt</b>	22,0	45
<b>salt</b>	12,0	40
sawdust		
dry, bagged	3,0	-
dry, loose	2,5	45
wet, loose	5,0	45
<b>tar, bitumen</b>	14,0	-

## Bibliography

### References contained in recommendations (i.e. "should" clauses)

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes highly recommended choices or course of action of this document. Subject to national regulation and/or any relevant contractual provisions, alternative documents could be used/adopted where technically justified. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

EN 1991-4, *Eurocode 1 — Actions on structures — Part 4: Silos and tanks*

### References given in permissions (i.e. "may" clauses)

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content expresses a course of action permissible within the limits of the Eurocodes. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

None.

### References contained in permissions (i.e. "can" clauses) and notes

The following documents are cited informatively in the document, for example in "can" clauses and in notes.

EN 1991-1-7, *Eurocode 1 — Actions on structures — Part 1-7: Accidental actions from impact and explosions*

prEN 1991-2:2021, *Eurocode 1 — Actions on structures — Part 2: Traffic loads on bridges and other civil engineering works*

EN 1991-3, *Eurocode 1 — Actions on structures — Part 3: Actions induced by cranes and machinery*

EN 1991-1-6, *Eurocode 1 — Actions on structures — Part 1-6: General actions — Actions during execution*

EN 1997 (all parts), *Eurocode 7 — Geotechnical design*

EN 206, *Concrete — Specification, performance, production and conformity*

EN 771 (all parts), *Specification for masonry units*

EN 1051-2, *Glass in building — Glass blocks and glass pavers — Part 2: Evaluation of conformity/Product standard*

EN 14080, *Timber structures — Glued laminated timber and glued solid timber — Requirements*

EN 338, *Structural timber — Strength classes*