

## DIN EN 1991-1-1



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)

## 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-Entwurfes 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.

|                  |                                                                                                                                                                          |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Titel de:</i> | Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen — Wichte von Baustoffen und Lagergütern, Eigengewicht von Bauwerken und Nutzlasten im Hochbau |
| <i>Titel en:</i> | Eurocode 1: Actions on structures — Part 1-1: General actions — Specific weight of materials, self-weight of construction works and imposed loads for buildings          |
| <i>Titel fr:</i> | Eurocode 1: Actions sur les structures — Partie 1-1: Actions générales — Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation bâtiments                               |

## Inhalt

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

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

## 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 1991-1-1

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 Wahl-<br>möglichkeiten | 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 Wahl-<br>möglichkeiten | 6.5.6.1 (1) |
| 6.5.6.2 (1) – 2 Wahl-<br>möglichkeiten | 6.5.6.3 (1)                          | 6.6.2 (1) – 2 Wahl-<br>möglichkeiten   | 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

(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 prEN 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

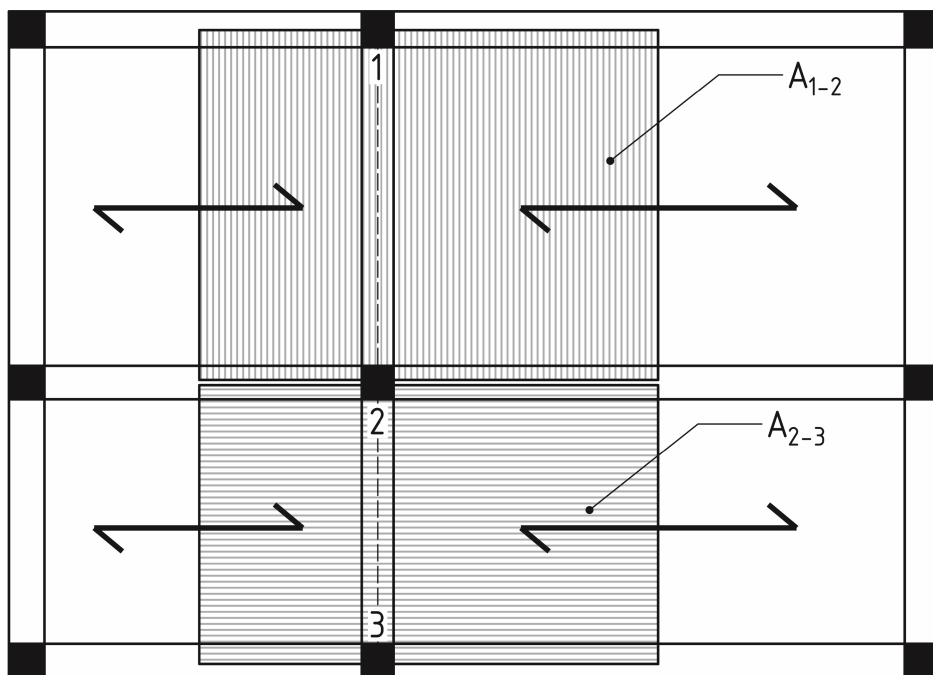
#### 3.1.5

##### **Lasteinzugsfläche**

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Lasteinzugsfläche kann sich in Abhängigkeit von den Auflagerbedingungen ändern. Bild 3.1 zeigt ein Beispiel für Lasteinzugsflächen für einen Träger, der zwei einzelne einachsige gespannte Fahrbahnplatten trägt. Ein Beispiel für Lasteinzugsflächen 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 Lasteinzugsflächen gleich der Gesamtfläche der Platte.

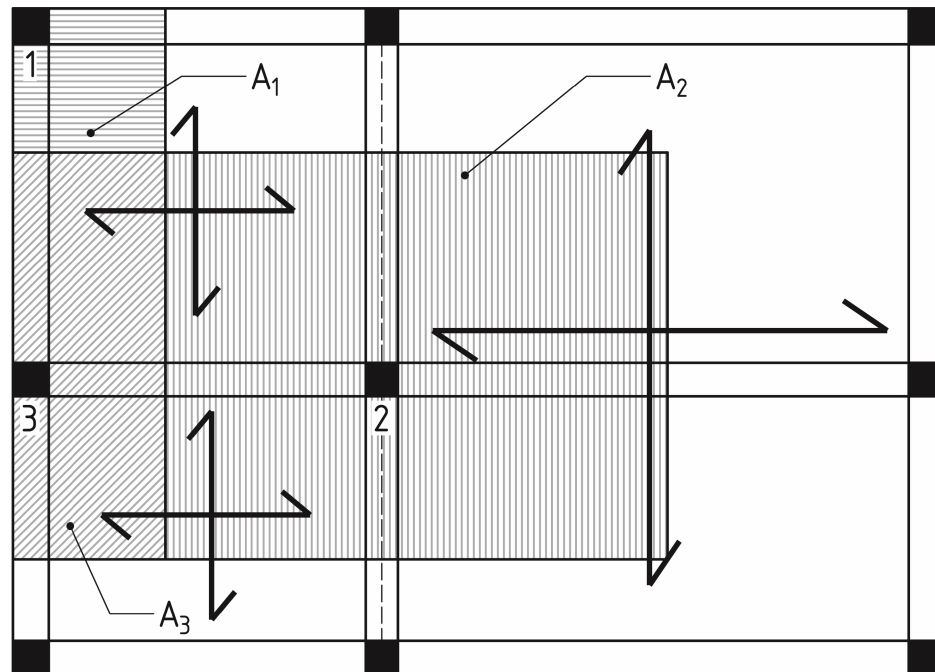


**Legende**

$A_{1-2}$  – Lasteinzugsfläche für Träger 1-2

$A_{2-3}$  – 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> – Lasteneinwirkfläche für Stütze 1

A<sub>2</sub> – Lasteneinwirkfläche für Stütze 2

A<sub>3</sub> – Lasteneinwirkfläche für Stütze 3

**Bild 3.2 — Beispiel für die Lasteneinwirkfläche 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. Szeneffläche) 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

|                    |                                                                                                    |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $A$                | Lasteinzugsfläche                                                                                  |
| $A_{\text{ref}}$   | 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 Schütthöhe, 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 charakteristischer 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 prEN 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 Ermüdungslastmodell 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 (menseninduzierte 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 ungünstigster 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) Schwere 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 angegeben 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                                                                                                                                                                                  | $q_k$<br>kN/m <sup>2</sup> | $Q_k$<br>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, Schlafsäle, private Badezimmer und Toiletten in Krankenhäusern, Hotels, Wohnheimen und anderen institutionellen Wohneinrichtungen                  | 2,0                        | 2,0         | 0,05 × 0,05                                                                          |
| Ba        | 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                                                                          |
| Cb c d    | 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                                                                                                                                                                             | $q_k$<br><br>kN/m <sup>2</sup> | $Q_k$<br><br>kN   | Typisches Maß der Aufstandsfläche, die durch $Q_k$ belastet wird, angegeben in<br><br>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 &lt; 30 kN:</u><br><b>F1</b> Verkehrs- und Parkflächen für leichte Fahrzeuge (≤ 8 Sitze außer Fahrersitz), z. B. Parkhäuser, Parkplätze, Abstellhallen      | 2,5                            | 20                | a                                                                                           |
| G              |                                                                                          | <u>30 kN &lt; Fahrzeuggesamtgewicht ≤ 160 kN:</u><br><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><br><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                                            | $q_k$<br>kN/m <sup>2</sup> | $Q_k$<br>kN | Typisches Maß der Aufstandsfläche, die durch $Q_k$ belastet wird, angegeben in<br>m × m |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| T         | Terrassen und Balkone                                                                                                                                                                                                                                                                                    | T1 Dachterrassen, Außengänge, Balkone, Loggien usw. | 3,0                        | 2,0         | 0,05 × 0,05                                                                             |
| a         | 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.                                                               |                                                     |                            |             |                                                                                         |
| b         | 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.                               |                                                     |                            |             |                                                                                         |
| c         | Insbesondere für C4 und C5 sind dynamische Effekte zu beachten, siehe 6.5.2 (4) und 6.2.2.                                                                                                                                                                                                               |                                                     |                            |             |                                                                                         |
| d         | Für Belastungen von Zuschauertribünen und Bühnen siehe 6.5.3.4.                                                                                                                                                                                                                                          |                                                     |                            |             |                                                                                         |
| e         | Für Hochregale und Hebebühnen sollten die Einzellasten $Q_k$ im jeweiligen Einzelfall bestimmt werden.                                                                                                                                                                                                   |                                                     |                            |             |                                                                                         |
| f         | 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.                                                               |                                                     |                            |             |                                                                                         |
| g         | Für die industrielle Nutzung siehe auch 6.5.4.                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                     |                            |             |                                                                                         |
| h         | Für Einwirkungen infolge von Gabelstaplern siehe 6.5.4.2.                                                                                                                                                                                                                                                |                                                     |                            |             |                                                                                         |
| i         | Für Einwirkungen infolge von Transportfahrzeugen siehe 6.5.4.3.                                                                                                                                                                                                                                          |                                                     |                            |             |                                                                                         |
| j         | Für Einwirkungen aus Ausrüstungen für die Bauwerksunterhaltung siehe 6.5.4.4.                                                                                                                                                                                                                            |                                                     |                            |             |                                                                                         |
| k         | Für schwere Fahrzeuge siehe auch EN 1991-2.                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                     |                            |             |                                                                                         |
| l         | 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, Versamlungs-, 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:

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

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 m<sup>2</sup>.

ANMERKUNG 2 Für mehrfeldrige 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.

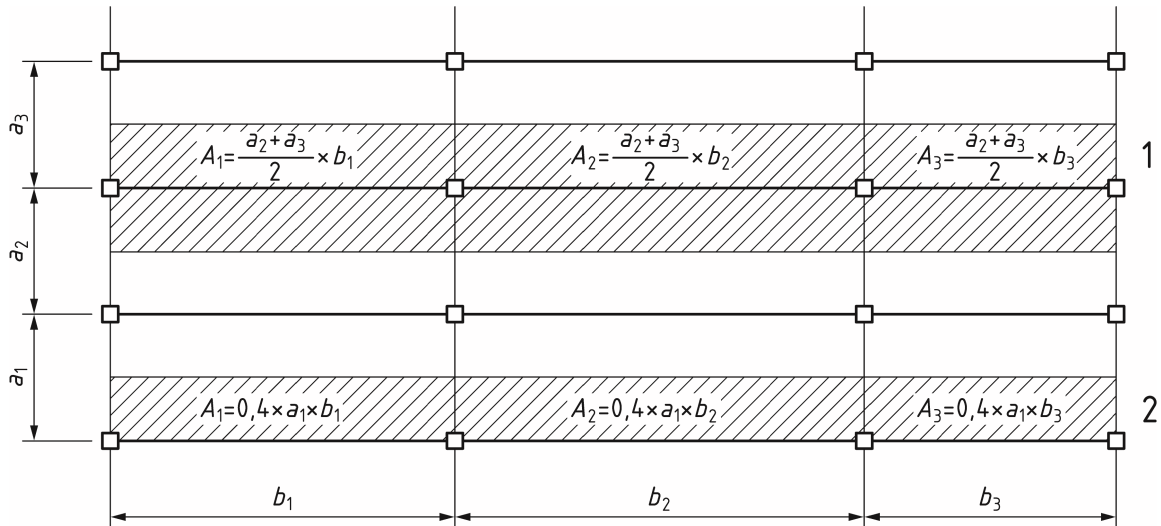


**Bild 6.1 — Lasteinzugsflächen für Innen- und Randfelder für einachsige gespannte Platten (mit  $A_2 > A_1 > A_3$ ) – Beispiel für Träger, die eine durchlaufende Deckenplatte unterstützen**

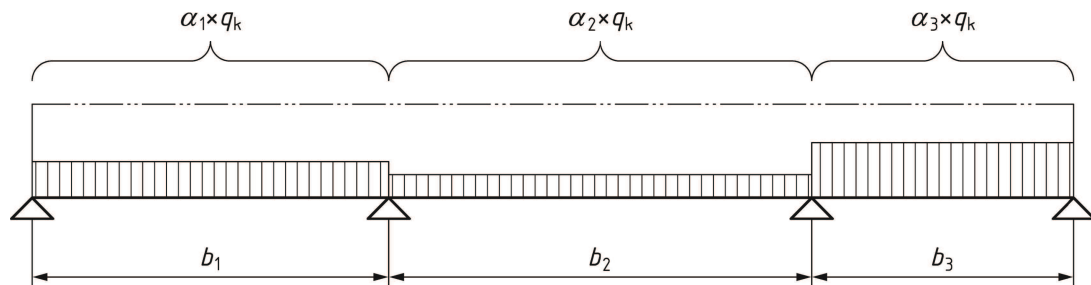


**Bild 6.2 — Lastabminderung mit unterschiedlichen  $\alpha_i$ -Werten, in Abhängigkeit der Stützweiten des Systems (mit  $\alpha_3 > \alpha_1 > \alpha_2$ )**

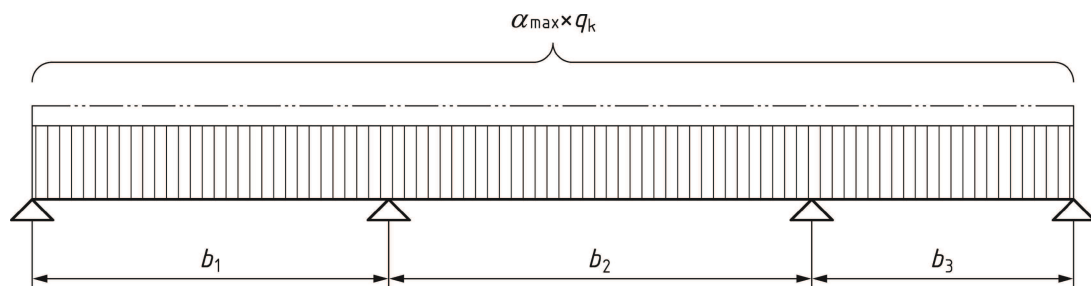


**Bild 6.3 — Lastabminderung mit einheitlichem  $\alpha_i$ -Wert (vereinfacht, so dass  $\alpha_{\max} = \alpha_3$  gilt)**

(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  $\psi$  (FprEN 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 Schütthöhen 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-<br>klasse | Eigengewicht<br>(Netto)<br><br>kN | Hublasten<br><br>kN | Radabstand<br><br>$w_{f,axle}$<br>m | Gesamtbreite<br><br>$w_{f,overall}$<br>m | Gesamtlänge<br><br>$l$<br>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                        |