

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

ICS 91.010.30

Ersatzvermerk
siehe unten

**Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke –
Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke –
Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau;
Deutsche Fassung EN 1991-1-1:2002 + AC:2009**

Eurocode 1: Actions on structures –
Part 1-1: General actions –
Densities, self-weight, imposed loads for buildings;
German version EN 1991-1-1:2002 + AC:2009

Eurocode 1: Actions sur les structures –
Partie 1-1: Actions générales –
Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation bâtiments;
Version allemande EN 1991-1-1:2002 + AC:2009

Ersatzvermerk

Ersatz für DIN EN 1991-1-1:2002-10;
mit DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 Ersatz für DIN 1055-1:2002-06 und DIN 1055-3:2006-03;
Ersatz für DIN EN 1991-1-1 Berichtigung 1:2009-09

Gesamtumfang 41 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

DIN EN 1991-1-1:2010-12

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm (EN 1991-1-1:2002 + AC:2009) ist in der Verantwortung von CEN/TC 250 „Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau“ (Sekretariat: BSI, Vereinigtes Königreich) entstanden.

Die Arbeiten wurden auf nationaler Ebene vom NABau-Arbeitsausschuss NA 005-51-02 AA "Einwirkungen auf Bauten" begleitet.

Die Norm EN 1991-1-1 wurde am 2001-11-30 angenommen.

Die Norm ist Bestandteil einer Reihe von Einwirkungs- und Bemessungsnormen, deren Anwendung nur im Paket sinnvoll ist. Dieser Tatsache wird durch das Leitpapier L der Kommission der Europäischen Gemeinschaft für die Anwendung der Eurocodes Rechnung getragen, indem Übergangsfristen für die verbindliche Umsetzung der Eurocodes in den Mitgliedsstaaten vorgesehen sind. Die Übergangsfristen sind im Vorwort dieser Norm angegeben.

Die Anwendung dieser Norm gilt in Deutschland in Verbindung mit dem Nationalen Anhang.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Der Beginn und das Ende des hinzugefügten oder geänderten Textes wird im Text durch die Textmarkierungen **AC** **AC** angezeigt.

Änderungen

Gegenüber DIN V ENV 1991-2-1:1996-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Stellungnahmen der nationalen Normungsinstitute wurden eingearbeitet und der Text vollständig überarbeitet.

Gegenüber DIN EN 1991-1-1:2002-10, DIN EN 1991-1-1 Berichtigung 1:2009-09, DIN 1055-1:2002-06 und DIN 1055-3:2006-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) auf europäisches Bemessungskonzept umgestellt;
- b) Ersatzvermerke korrigiert;
- c) Vorgänger-Norm mit der Berichtigung 1 konsolidiert;
- d) redaktionelle Änderungen durchgeführt.

Frühere Ausgaben

DIN 1055-1: 1934-08, 1937-08, 1940-06, 1963-03, 1978-05, 1978-07, 2002-06

DIN 1055-2: 1943-08

DIN 1055-3: 1934x-08, 1951x-02, 1971-06, 2002-10

DIN V ENV 1991-2-1: 1996-01

DIN EN 1991-1-1: 2002-10

DIN EN 1991-1-1 Berichtigung 1: 2009-09

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 1991-1-1

April 2002

+AC

März 2009

ICS 91.010.30

Deutsche Fassung

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

Eurocode 1: Actions on structures —
Part 1-1: General actions —
Densities, self-weight, imposed loads for buildings

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

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 30. November 2001 angenommen.

Die Berichtigung tritt am 18. März 2009 in Kraft und wurde in die EN 1991-1-1:2002 eingearbeitet.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

DIN EN 1991-1-1:2010-12
EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 (D)

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Hintergrund des Eurocode-Programms	3
Status und Gültigkeitsbereich der Eurocodes	4
Nationale Fassungen der Eurocodes	5
Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (EN's und ETA's)	5
Besondere Hinweise zu EN 1991-1-1	5
Nationaler Anhang zu EN 1991-1-1	6
1 Allgemeines	7
1.1 Geltungsbereich	7
1.2 Normative Verweise	7
1.3 Unterscheidung zwischen Prinzipien und Anwendungsregeln	8
1.4 Begriffe	8
1.5 Kurz- und Formelzeichen	9
2 Einteilung der Einwirkungen	10
2.1 Eigengewicht	10
2.2 Nutzlasten	10
3 Bemessungssituationen	11
3.1 Allgemeines	11
3.2 Eigengewicht	11
3.3 Nutzlasten	11
3.3.1 Allgemeines	11
3.3.2 Zusätzliche Regelungen für Hochbauten	11
4 Wichten für Baustoffe und Lagergüter	12
4.1 Allgemeines	12
5 Eigengewicht von Bauteilen	12
5.1 Darstellung der Einwirkungen	12
5.2 Charakteristische Werte für das Eigengewicht	13
5.2.1 Allgemeines	13
5.2.2 Zusätzliche Festlegungen für Hochbauten	13
5.2.3 Zusätzliche Festlegungen für Brücken	13
6 Nutzlasten im Hochbau	14
6.1 Darstellung der Einwirkungen	14
6.2 Lastanordnungen	14
6.2.1 Decken-, Bühnen- und Dachkonstruktionen	14
6.2.2 Stützen und Wände	15
6.3 Charakteristische Werte für Nutzlasten	15
6.3.1 Wohnungen, Versammlungsräume, Geschäfts- und Verwaltungsräume	15
6.3.2 Lagerflächen und Flächen für industrielle Nutzung	18
6.3.3 Parkhäuser und Bereiche mit Fahrzeugverkehr (Brücken sind ausgeschlossen)	22
6.3.4 Dachkonstruktionen	23
6.4 Horizontallasten auf Zwischenwände und Absturzsicherungen	25
Anhang A (informativ) Nennwerte für Wichten von Baustoffen und Nennwerte für Wichten und Böschungswinkel für Lagergüter	27
Anhang B (informativ) Absturzsicherung und Schutzplanken für Parkhäuser	38
Literaturhinweise	39

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1991-1-1:2002 + AC:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 250 „Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2002, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2010 zurückgezogen werden.

CEN/TC 250 ist für die Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau verantwortlich.

Dieses Dokument ersetzt ENV 1991-2-1:1995.

Die Anhänge A und B sind informativ.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

Hintergrund des Eurocode-Programms

Im Jahre 1975 beschloss die Kommission der Europäischen Gemeinschaften, für das Bauwesen ein Programm auf der Grundlage des Artikels 95 der Römischen Verträge durchzuführen. Das Ziel des Programms war die Beseitigung technischer Handelshemmnisse und die Harmonisierung technischer Normen.

Im Rahmen dieses Programms leitete die Kommission die Bearbeitung von harmonisierten technischen Regelwerken für die Tragwerksplanung von Bauwerken ein, die im ersten Schritt als Alternative zu den in den Mitgliedsländern geltenden Regeln dienen und diese schließlich ersetzen sollten.

15 Jahre lang leitete die Kommission mit Hilfe eines Steuerkomitees mit Repräsentanten der Mitgliedsländer die Entwicklung des Eurocode-Programms, das zu der ersten Eurocode-Generation in den 80er Jahren führte.

Im Jahre 1989 entschieden sich die Kommission und die Mitgliedsländer der Europäischen Union und der EFTA, die Entwicklung und Veröffentlichung der Eurocodes über eine Reihe von Mandaten an CEN zu übertragen, damit diese den Status von Europäischen Normen (EN) erhielten. Grundlage war eine Vereinbarung¹⁾ zwischen der Kommission und CEN. Dieser Schritt verknüpft die Eurocodes de facto mit den Regelungen der Ratsrichtlinien und Kommissionsentscheidungen, die die Europäischen Normen behandeln (z. B. die Ratsrichtlinie 89/106/EWG zu Bauprodukten, die Bauproduktenrichtlinie, die Ratsrichtlinien 93/37/EWG, 92/50/EWG und 89/440/EWG zur Vergabe öffentlicher Aufträge und Dienstleistungen und die entsprechenden EFTA-Richtlinien, die zur Einrichtung des Binnenmarktes eingeleitet wurden).

Das Eurocode-Programm umfasst die folgenden Normen, die in der Regel aus mehreren Teilen bestehen:

EN 1990, Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

EN 1991, Eurocode 1: Einwirkung auf Tragwerke

EN 1992, Eurocode 2: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Stahlbetonbauten

1) Vereinbarung zwischen der Kommission der Europäischen Gemeinschaft und dem Europäischen Komitee für Normung (CEN) zur Bearbeitung der Eurocodes für die Tragwerksplanung von Hochbauten und Ingenieurbauwerken.

DIN EN 1991-1-1:2010-12
EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 (D)

EN 1993, Eurocode 3: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Stahlbauten

EN 1994, Eurocode 4: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Stahl-Beton-Verbundbauten

EN 1995, Eurocode 5: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauten

EN 1996, Eurocode 6: Entwurf, Berechnung und Bemessung 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: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Aluminiumkonstruktionen.

Die Eurocodes berücksichtigen die Verantwortlichkeit der Bauaufsichtsorgane in den Mitgliedsländern und deren Recht zur bauaufsichtlichen Festlegung sicherheitsbezogener Werte auf nationaler Ebene, so dass diese Werte von Land zu Land unterschiedlich bleiben können.

Status und Gültigkeitsbereich der Eurocodes

Die Mitgliedsländer der EU und von EFTA betrachten die Eurocodes als Bezugsdokumente für folgende Zwecke:

- als Mittel zum Nachweis der Übereinstimmung der Hoch- und Ingenieurbauten mit den wesentlichen Anforderungen der Richtlinie 89/106/EWG, besonders mit der wesentlichen Anforderung Nr. 1: Mechanischer Widerstand und Stabilität und der wesentlichen Anforderung Nr. 2: Brandschutz;
- als Grundlage für die Spezifizierung von Verträgen für die Ausführung von Bauwerken und dazu erforderlichen Ingenieurleistungen;
- als Rahmenbedingung für die Herstellung harmonisierter, technischer Spezifikationen für Bauprodukte (EN's und ETA's).

Die Eurocodes haben, da sie sich auf Bauwerke beziehen, eine direkte Verbindung zu den Grundlagendokumenten²⁾, auf die in Artikel 12 der Bauproduktenrichtlinie hingewiesen wird, wenn sie auch anderer Art sind als die harmonisierten Produktnormen³⁾. Daher sind die technischen Gesichtspunkte, die sich aus den Eurocodes ergeben, von den Technischen Komitees von CEN und den Arbeitsgruppen von EOTA, die an Produktnormen arbeiten, zu beachten, damit diese Produktnormen mit den Eurocodes vollständig kompatibel sind.

Die Eurocodes liefern Regelungen für den Entwurf, die Berechnung und Bemessung von vollständigen Tragwerken und Baukomponenten, die sich für die tägliche Anwendung eignen. Sie gehen auf traditionelle Bauweisen sowie Aspekte innovativer Anwendungen ein, liefern aber keine vollständigen Regelungen für ungewöhnliche Tragwerksarten und Entwurfsbedingungen, wofür dann besondere Überlegungen des Tragwerksplaners erforderlich sind.

2) Entsprechend Artikel 3.3 der Bauproduktenrichtlinie sind die wesentlichen Anforderungen in Grundlagendokumenten zu konkretisieren, um damit die notwendigen Verbindungen zwischen diesen und den Mandaten für die Erstellung harmonisierter Europäischer Normen und Richtlinien für die Europäische Zulassungen zu schaffen.

3) Nach Artikel 12 der Bauproduktenrichtlinie haben die Grundlagendokumente

- a) die wesentliche Anforderung zu konkretisieren, in dem Begriffe und, soweit erforderlich, die technischen Grundlagen für Klassen und Anforderungsniveaus vereinheitlicht werden,
- b) Methode zur Verbindung dieser Klasse oder Anforderungsniveaus mit technischen Spezifikationen anzugeben, z. B. rechnerische Nachweise und technische Regeln für den Projektentwurf,
- c) als Bezugsdokument für die Erstellung harmonisierter Normen oder Richtlinien für Europäische Technische Zulassungen zu dienen. Die Eurocodes spielen de facto eine ähnliche Rolle für die wesentliche Anforderung Nr. 1 und einen Teil der wesentlichen Anforderung Nr. 2.

Nationale Fassungen der Eurocodes

Die nationale Fassung eines Eurocodes enthält den vollständigen von CEN veröffentlichten Text des Eurocodes (einschließlich aller Anhänge), mit möglicherweise einer nationalen Titelseite und einem nationalen Vorwort sowie einem nationalen Anhang.

Der nationale Anhang darf nur Angaben zu den Parametern geben, die im Eurocode für nationale Entscheidungen offengelassen wurden. Diese national festzulegenden Parameter gelten für die Tragwerksplanung von Hochbauten und Ingenieurbauten jeweils in dem betreffenden Land, indem sie erstellt werden. Sie umfassen:

- Zahlenwerte und/oder Klassen, wo die Eurocodes Alternativen eröffnen,
- Zahlenwerte, wo die Eurocodes nur Symbole angeben,
- Landesspezifische, geographische und klimatische Daten, z. B. Schneekarten,
- Vorgehensweisen, wenn die Eurocodes mehrere zur Wahl anbieten,
- Vorschriften zur Verwendung der informativen Anhänge,
- Verweise auf ergänzende Angaben, die die Anwendung unterstützen jedoch den Eurocode nicht widersprechen.

Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (EN's und ETA's)

Es besteht die Notwendigkeit, dass die harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte und die technischen Regelungen für die Tragwerksplanung⁴⁾ konsistent sind. Insbesondere sollten Hinweise, die mit der CE-Kennzeichnung von Bauprodukten verbunden sind, die die Eurocodes in Bezug nehmen, klar erkennen lassen, welche national festzulegenden Parameter berücksichtigt werden.

Besondere Hinweise zu EN 1991-1-1

EN 1991-1-1 enthält Entwurfshinweise und Angaben für Einwirkungen für die Tragwerksplanung von Hochbauten, die folgende Bereiche umfassen:

- Wichten von Baustoffen und Lagergütern,
- Eigengewicht von Bauteilen und
- Nutzlasten für Hochbauten.

EN 1991-1-1 ist für Bauherren, Tragwerksplaner, Ausführende und öffentliche Auftraggeber bestimmt.

Es ist beabsichtigt, dass EN 1991-1-1 mit EN 1990 und den weiteren Teilen von EN 1991 und EN 1992 bis EN 1999, für die Tragwerksplanung angewendet wird.

4) Siehe Artikel 3.3 und Art. 12 der Bauproduktenrichtlinie, ebenso wie die Abschnitte 4.2, 4.3.1, 4.3.2, und 5.2 des Grundlegendokumentes Nr. 1.

DIN EN 1991-1-1:2010-12
EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 (D)

Nationaler Anhang zu EN 1991-1-1

Diese Norm enthält eine Reihe alternativ Verfahren, Wertangaben und Empfehlungen für Klassifizierungen, die mit Hilfe von Anmerkungen gekennzeichnet sind und für die die Wahlmöglichkeit auf nationaler Ebene besteht. Daher sollten die nationalen Fassungen der EN 1991-1-1 einen nationalen Anhang aufweisen, der alle national festzulegenden Parameter enthält, die bei der Planung und Ausführung von Bauten und Ingenieurbauwerken in dem betreffenden Land angewendet werden müssen. Für EN 1991-1-1 besteht eine nationale Wahlmöglichkeit in folgenden Abschnitten:

- **AC** 2.2(3)
- 5.2.3(1) bis 5.2.3(5)
- 6.3.1.1(1)P (Tabelle 6.1)
- 6.3.1.2(1)P (Tabelle 6.2)
- 6.3.1.2(10) & (11)
- 6.3.2.2(1)P (Tabelle 6.4)
- 6.3.3.2(1) (Tabelle 6.8)
- 6.3.4.2 (Tabelle 6.10) und
- 6.4(1) (Tabelle 6.12). **AC**

1 Allgemeines

1.1 Geltungsbereich

(1) EN 1991-1-1 enthält Anweisungen und Angaben zu Einwirkungen für die Tragwerksplanung von Hochbauten und Ingenieurbauwerken einschließlich geotechnischer Gesichtspunkte bezüglich:

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

(2) Abschnitt 4 und Anhang A enthält Nennwerte für Wichten für bestimmte Baustoffe, Baustoffe im Brückenbau und Lagergüter. Des Weiteren werden für bestimmte Schüttgüter die Böschungswinkel angegeben.

(3) Abschnitt 5 legt Verfahren zur Bestimmung der charakteristischen Werte für das Eigengewicht von Bauteilen fest.

(4) Abschnitt 6 enthält charakteristische Werte für Nutzlasten auf Decken und Dächer, bei denen nach den folgenden Nutzungsbedingungen unterschieden wird:

- Wohnungen, Versammlungsräume, Geschäfts- und Verwaltungsräume;
- Parkhäuser und Bereiche mit Fahrzeugverkehr;
- Lagerflächen und Flächen für industrielle Nutzung;
- Dächer;
- Hubschrauberlandeplätze.

(5) Die in Abschnitt 6 angegebenen Lasten für Bereiche mit Fahrzeugverkehr beziehen sich auf Fahrzeuggesamtgewichte bis 160 kN. Die Lasten auf Verkehrsflächen mit Fahrzeuggewichten über 160 kN sollten mit den einschlägigen Behörden festgelegt werden. Weitere Hinweise können EN 1991-2 entnommen werden.

(6) Für Absturzsicherungen oder Wände, die als Absturzsicherungen dienen, werden Horizontalkräfte in Abschnitt 6 angegeben. Anhang B enthält zusätzliche Hinweise zu Absturzsicherungen in Parkhäusern.

ANMERKUNG Anpralllasten für Fahrzeuge sind in EN 1991-1-7 und EN 1991-2 geregelt.

(7) Bemessungssituationen und Lastwirkungen in Silo- oder Tankanlagen, die sich durch Wasser oder andere Schüttgüter ergeben, werden in EN 1991-3 geregelt.

1.2 Normative Verweise

Die folgenden Normen enthalten Regelungen, auf die in dieser Euronorm durch Hinweis Bezug genommen wird. Bei datierten Hinweisen gelten spätere Änderungen oder Ergänzungen der in Bezug genommenen Normen nicht. Jedoch sollte bei Bedarf geprüft werden, ob die jeweils gültige Ausgabe der Normen angewendet werden darf. Bei undatierten Hinweisen gilt die jeweils gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm:

DIN EN 1991-1-1:2010-12 EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 (D)

ANMERKUNG 1 Die folgenden Europäischen Normen, die bereits veröffentlicht wurden oder sich in Bearbeitung befinden, werden in normativen Abschnitten zitiert:

EN 1990, *Eurocode — Grundlagen der Tragwerksplanung*
 EN 1991-1-7, *Eurocode 1 — Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-7: Katastrophenlasten*
 EN 1991-2, *Eurocode 1 — Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken*
 EN 1991-3, *Eurocode 1 — Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 3: Einwirkungen infolge Krane und Maschinen*
 EN 1991-4, *Eurocode 1 — Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 4 Einwirkungen auf Silos und Behälter*

ANMERKUNG 2 Die folgenden Europäischen Normen, die bereits veröffentlicht wurden oder sich in Bearbeitung befinden, werden in den Anmerkungen zu normativen Abschnitten zitiert:

EN 1991-1-3, *Eurocode 1 — Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-3: Schneelasten*
 EN 1991-1-4, *Eurocode 1 — Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-4: Windlasten*
 EN 1991-1-6, *Eurocode 1 — Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-6: Lasten und Verformungen während der Bauphase*

1.3 Unterscheidung zwischen Prinzipien und Anwendungsregeln

(1) Abhängig vom Charakter der einzelnen Abschnitte wird in EN 1990 nach Prinzipien und Anwendungsregeln unterschieden.

(2) Die Prinzipien enthalten:

- Allgemeine Bestimmungen und Begriffsbestimmungen, die immer gültig sind;
- Anforderungen und Rechenmodelle, die immer gültig sind, soweit auf die Möglichkeit von Alternativen nicht ausdrücklich hingewiesen wird.

(3) Die Prinzipien werden durch den Buchstaben P nach der Absatznummer gekennzeichnet.

(4) Die Anwendungsregeln sind allgemeine anerkannte Regeln, die den Prinzipien folgen und deren Anforderungen erfüllen.

(5) Abweichende Anwendungsregeln sind zulässig, wenn vom Aufsteller nachgewiesen werden kann, dass sie mit den maßgebenden Prinzipien übereinstimmen und im Hinblick auf die Bemessungsergebnisse bezüglich Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit mindestens gleichwertig mit den Eurocodes sind.

ANMERKUNG Wird eine Anwendungsregel durch eine alternative Bemessungsregel ersetzt, kann das Ergebnis nicht beanspruchen, vollständig der EN 1991-1-1 zu genügen, obwohl die Bemessung mit den Prinzipien von EN 1991-1-1 übereinstimmt. Wenn EN 1991-1-1 auf Eigenschaften, die im Anhang Z von Produktnormen oder Richtlinien für Europäische Technische Zulassungen aufgeführt sind, angewendet wird, ist die Anwendung alternativer Regeln für die CE-Kennzeichnung unzulässig.

(6) In EN 1991-1-1 werden Anwendungsregeln durch Absatznummern in Klammern, z. B. wie für diesen Absatz, gekennzeichnet.

1.4 Begriffe

Für die Zwecke dieser Norm gelten die Begriffe in ISO 2394, ISO 3898, ISO 8930 und wie folgt. Darüber hinaus ist im Abschnitt 1.5 der EN 1990 eine Zusammenstellung von grundsätzlichen Begriffen für die Anwendung dieser Norm zu finden.

1.4.1

Wichte

die Wichte ist das Gesamtgewicht je Volumeneinheit eines Stoffs einschließlich Mikro- und Makrohohlräumen und Poren

ANMERKUNG Im Sprachgebrauch wird auch der Begriff „Dichte“ verwendet, der sich auf die Masse je Einheitsvolumen bezieht.

1.4.2**Böschungswinkel**

der Böschungswinkel stellt den natürlichen Winkel gegenüber der Horizontalen dar, der sich beim Schütten des losen Stoffes einstellt

1.4.3**Gesamtgewicht eines Fahrzeuges**

die Summe aus Fahrzeugeigengewicht und dem höchstzulässigen Ladegewicht

1.4.4**tragende Bauteile**

tragende Bauteile umfassen das primäre Tragwerk einschließlich seiner Lager- und Gründungskonstruktion. Tragende Bauteile von Brücken umfassen Träger, Fahrbahnplatten und Tragelemente wie z. B. Trageile.

1.4.5**nichttragende Bauteile**

nichttragende Bauteile umfassen die zusätzlichen Ausbauten, Beschichtungen und Verkleidungen, die mit dem Tragwerk verbunden werden, einschließlich Straßenbeläge und Geländer. Dazu gehören auch Installationen und maschinelle Einrichtungen, die mit dem Tragwerk fest verbunden sind.

1.4.6**Trennwände**

nichttragende Wände

1.4.7**versetzbare Trennwände**

sind Wände, die auf der Decke versetzt, an anderer Stelle aufgebaut, verrückt oder abgebaut werden können

1.5 Kurz- und Formelzeichen

(1) Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Symbole:

ANMERKUNG Die verwendeten Kurz- und Formelzeichen beruhen auf ISO 3898:1997.

(2) EN 1990 enthält im Abschnitt 1.6 eine Zusammenstellung von Symbolen und Begriffen. Folgende Begriffe werden zusätzlich in EN 1991-1-1 verwendet.

Große lateinische Buchstaben

- A belastete Fläche
 A_0 Bezugsfläche
 Q_k charakteristischer Wert einer veränderlichen Einzellast

Kleine lateinische Buchstaben

- g_k Gewicht je Einheitsfläche oder Einheitslänge
 n Anzahl von Stockwerken
 q_k charakteristischer Wert einer gleichförmig verteilten Belastung oder Linienlast

Kleine griechische Buchstaben

- α_A Abminderungsbeiwert
 α_n Abminderungsbeiwert
 γ Wichte
 φ dynamischer Vergrößerungsfaktor
 ψ_0 Kombinationsbeiwert, siehe Tabelle A.1.1 in EN 1990
 ϕ Böschungswinkel (in Grad)

DIN EN 1991-1-1:2010-12
EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 (D)

2 Einteilung der Einwirkungen

2.1 Eigengewicht

(1) Das Eigengewicht eines Bauwerks gilt als ständige ortsfeste Einwirkung, siehe EN 1990, 1.5.3 und 4.1.1.

(2) Wenn das Eigengewicht mit der Zeit veränderlich ist, sollte es mit dem oberen und unteren charakteristischen Wert berücksichtigt werden (siehe EN 1990, 4.1.2). Wenn jedoch das Eigengewicht eine freie Einwirkung ist (z. B. bei versetzbaren Trennwänden, siehe Abschnitt 6.3.1.2(8)), ist dieses als zusätzliche Nutzlast zu behandeln.

ANMERKUNG Dies trifft vor allem zu, wenn ständige Einwirkungen günstige Wirkungen erzeugen.

(3)P Lasten aus Stoffen, die als Ballast wirken, sind als ständige Einwirkungen anzunehmen. Umverteilungen des Ballastes sind bei der Bemessung zu berücksichtigen, siehe 5.2.2(1) und 5.2.2(2).

(4)P Lasten aus Bodenaufschüttungen auf Dächern oder Terrassen sind als ständige Lasten zu betrachten.

(5) Im Hinblick auf 2.1(3)P und 2.1(4)P sollte die Bemessung die Schwankungen des Feuchtigkeitsgehaltes oder der Schüfthöhe, die durch unkontrollierte Aufhäufungen während der Nutzungszeit des Tragwerks auftreten können, berücksichtigen.

ANMERKUNG Erddruckverteilungen können mit EN 1997 bestimmt werden.

2.2 Nutzlasten

(1)P Soweit nicht anders in dieser Norm geregelt, sind Nutzlasten als veränderliche freie Einwirkungen anzusehen, siehe EN 1990, 1.5.3 und 4.1.1.

ANMERKUNG Für Nutzlasten von Brücken siehe EN 1991-2.

(2) Anpralllasten von Fahrzeugen oder außergewöhnlichen Lasten aus Maschinenbetrieb sind für außergewöhnliche Bemessungssituationen der EN 1991-1-7 zu entnehmen.

(3) Nutzlasten sind als quasi-statische Lasten anzusehen, siehe EN 1990, 1.5.3.13. Die Lastmodelle können dynamische Einflüsse einschließen, wenn keine Gefahr durch Resonanz besteht oder keine größeren dynamischen Auswirkungen am Tragwerk auftreten, siehe EN 1992 bis EN 1999. Wenn Resonanz infolge synchronisierter rhythmischer Bewegungen von Personen oder infolge Tanzen oder Springen zu erwarten ist, sollte für die spezielle dynamische Berechnung ein geeignetes Lastmodell bestimmt werden.

ANMERKUNG Das hierbei zu verwendende Verfahren kann im Nationalen Anhang angegeben werden.

(4) Bei Gabelstaplerbetrieb oder Hubschrauberlasten sind Zusatzbelastungen, die durch Massen- und Trägheitswirkungen aus zeitveränderlichen Abläufen entstehen, zu berücksichtigen. Diese Wirkungen werden durch einen dynamischen Vergrößerungsfaktor φ , mit dem die statischen Lastwerte zu multiplizieren sind, berücksichtigt, siehe Gleichung (6.3).

(5)P Einwirkungen, die wesentliche Beschleunigungen des Tragwerks oder seiner Teile hervorrufen, sind als dynamische Einwirkungen zu betrachten. Sie sind im Rahmen einer dynamischen Berechnung zu berücksichtigen.

3 Bemessungssituationen

3.1 Allgemeines

(1)P Für jede nach EN 1990, 3.2 zu betrachtende Bemessungssituation sind die maßgebenden Eigengewichte und Nutzlasten zu bestimmen.

3.2 Eigengewicht

(1) Das gesamte Eigengewicht der tragenden und nichttragenden Bauteile sollte in der Lastkombination als eine einzelne Einwirkung berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Siehe EN 1990 Tabelle A.1.2(B) - Anmerkung 3.

(2) Wenn auf belasteten Flächen Bauteile oder nichttragende Bauteile hinzugefügt oder entfernt werden können, ist dies bei den ungünstigen Lastfällen zu berücksichtigen.

(3) Das Eigengewicht aus neuen Belägen oder Versorgungsleitungen, die erst nach der Ausführung eingebaut werden sollen, ist bei der Bemessung zu berücksichtigen, siehe 5.2.

(4)P Die Wasserstände sollten bei der maßgebenden Bemessungssituation berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Siehe EN 1997.

(5) Bei der Bemessung von Bauwerken für die Lagerung von Schüttgütern ist die Herkunft und der Feuchtegehalt der Stoffe zu berücksichtigen.

ANMERKUNG Die Werte für die Wichten im Anhang A gelten für den trockenen Zustand.

3.3 Nutzlasten

3.3.1 Allgemeines

(1)P Sind für eine belastete Fläche unterschiedliche Nutzungsarten vorgesehen, so ist bei der Bemessung der ungünstigste Lastfall anzusetzen.

(2)P Wirken neben den Nutzlasten gleichzeitig andere veränderliche Einwirkungen (z. B. aus Wind, Schnee, Kranbetrieb oder Maschinenbetrieb) mit, so ist die Gesamtheit aller Nutzlasten, die bei dem Lastfall betrachtet werden, als eine einzige Einwirkung anzusehen.

(3) Wenn die Anzahl von Lastwechseln oder die Schwingungswirkungen Materialermüdung erzeugen können, sollte ein Ermüdungslast-Modell festgelegt werden.

(4) Bei schwingungsempfindlichen Tragwerken sollten, soweit erforderlich, dynamische Lastmodelle für die Nutzlasten angewendet werden. Die Vorgehensweise ist in EN 1990, 5.1.3 erläutert.

3.3.2 Zusätzliche Regelungen für Hochbauten

(1) \boxed{AC} Auf Dächern (insbesondere auf Dächern der Kategorie H) müssen Nutzlasten nicht in Kombination mit Schneelasten und/oder Windeinwirkung angesetzt zu werden. \boxed{AC}

(2)P Wird die Nutzlast entsprechend EN 1990 als Begleiteinwirkung erfasst, so ist entweder nur ψ (EN 1990, Tabelle A.1.1) oder nur α_n (6.3.1.2(11)) anzusetzen.

(3) Zur Bestimmung dynamischer Lasten aus Maschinenbetrieb siehe EN 1991-3.

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

DIN EN 1991-1-1:2010-12
EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 (D)

4 Wichten für Baustoffe und Lagergüter

4.1 Allgemeines

(1) Die charakteristischen Werte für die Wichten von Baustoffen und Lagergütern sollten festgelegt werden. Als charakteristische Werte sollten Mittelwerte verwendet werden, siehe jedoch auch 4.1(2) und 4.1(3).

ANMERKUNG Die Werte im Anhang A für Wichte und Böschungswinkel stellen Mittelwerte dar. Wird ein Bereich angegeben, so ist vorausgesetzt, dass der Mittelwert stark von der Materialherkunft abhängig ist und deshalb für das jeweilige Projekt gewählt werden sollte.

(2) Für Stoffe, die nicht in den Tabellen des Anhanges A enthalten sind (z. B. neuartige Stoffe), sollte der charakteristische Wert der Wichte in Übereinstimmung mit EN 1990, 4.1.2 für das jeweilige Projekt bestimmt werden.

(3) Wenn die verwendeten Stoffe eine erhebliche Streuung ihrer Wichte je nach Herkunft, Wassergehalt usw. aufweisen, sollte der charakteristische Wert dieser Wichte nach EN 1990, 4.1.2 bestimmt werden.

(4) Werden die Wichten zuverlässig direkt bestimmt, dürfen diese Werte verwendet werden.

ANMERKUNG EN 1990, Anhang D kann hierzu verwendet werden.

5 Eigengewicht von Bauteilen

5.1 Darstellung der Einwirkungen

(1) Das Eigengewicht von Bauwerken sollte im Regelfall durch einen einheitlichen charakteristischen Wert angegeben werden und auf der Grundlage der Nennwerte der Abmessungen und der charakteristischen Werte der Wichten bestimmt werden.

(2) Das Eigengewicht von Bauwerken umfasst das Tragwerk und die nichttragenden Bauteile einschließlich der eingebauten Versorgungseinrichtungen und das Gewicht von Bodenaufschüttungen und Schotter.

(3) Nichttragende Bauteile umfassen:

- Dachabdeckungen;
- Oberflächenbeschichtungen und Abdeckungen;
- Zwischenwände und Ausfütterungen;
- Handläufe, Schutzplanken, Geländer und Schrammborde;
- Fassaden und Wandbekleidungen;
- Unterhängende Decken;
- Isolierungen;
- Brückenzubehör;
- ortsfeste Versorgungseinrichtungen, siehe 5.1(4).

ANMERKUNG Für feststehende Maschinen siehe EN 1991-3. Bei anderen industriellen Ausrüstungen (z. B. Safes) sind Herstellerangaben zu verwenden.

(4) Ortsfeste Versorgungseinrichtungen umfassen:

- Einrichtungen für Fahrstühle oder Rolltreppen;
- Heizungs-, Belüftungs- und Klimaanlage;
- elektrische Ausrüstungen;
- Versorgungsleitungen ohne Inhalt;
- Kabelführungen und Leitungen.

(5)P Lasten aus versetzbaren Trennwänden sind als Nutzlasten zu behandeln, siehe 5.2.2(2)P und 6.3.1.2(8).

5.2 Charakteristische Werte für das Eigengewicht

5.2.1 Allgemeines

(1)P Die Bestimmung der charakteristischen Werte des Eigengewichtes, der Abmessungen und Wichten ist nach EN 1990, 4.1.2 durchzuführen.

(2) Die Nennwerte der Abmessungen sollten den Zeichnungen entnommen werden.

5.2.2 Zusätzliche Festlegungen für Hochbauten

(1) Bei vorgefertigten Bauteilen, z. B. für Deckenkonstruktionen, Fassaden oder abgehängte Decken, Fahrstühle oder Gebäudeausrüstungen dürfen Herstellerangaben verwendet werden.

(2)P Zur Berücksichtigung des Eigengewichts versetzbarer Trennwände ist eine gleichförmig verteilte Ersatzlast anzusetzen, die den Nutzlasten zugeschlagen wird, siehe 6.3.1.2(8).

5.2.3 Zusätzliche Festlegungen für Brücken

(1) Für Stoffe, die sich während der Nutzung verdichten können, die gesättigt werden oder sonst ihre Eigenschaften ändern, z. B. Schotter auf Eisenbahnbrücken oder Verfüllungen über Durchlässen, sollte ein oberer oder ein unterer charakteristischer Wert für die Wichte berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Geeignete Zahlenwerte dürfen im nationalen Anhang festgelegt werden.

(2) Die Nennhöhe des Schotterbettes von Eisenbahnbrücken sollte festgelegt werden. Die oberen und unteren charakteristischen Werte der Schotterbetthöhe sollten anhand einer Abweichung von $\pm 30\%$ der Nennhöhe bestimmt werden.

ANMERKUNG Geeignete Zahlenwerte dürfen im nationalen Anhang festgelegt werden.

(3) Zur Bestimmung der oberen und unteren charakteristischen Werte des Eigengewichtes von Dichtungsschichten, Beschichtungen oder Fahrbahnbelägen auf Brücken ist eine Abweichung der wirklichen Dicken von der Nenndicke oder von anderen festgelegten Werten zu berücksichtigen. Wenn nicht anders geregelt, sollte diese Abweichung mit $\pm 20\%$ angesetzt werden, wenn das nachträgliche Anbringen einer Beschichtung bereits vorgesehen wurde, und mit $+40\%$ und -20% , wenn eine solche Maßnahme vorab nicht geplant ist.

ANMERKUNG Geeignete Festlegungen dürfen im nationalen Anhang erfolgen.

(4) Bei der Bestimmung des Eigengewichtes von Kabeln, Rohrleitungen, und Versorgungsleitungen sollten die oberen und unteren charakteristischen Werte verwendet werden. Wenn nicht anders geregelt, sollte eine Abweichung von $\pm 20\%$ vom Mittelwert des Eigengewichtes angesetzt werden.

ANMERKUNG Geeignete Festlegungen dürfen im nationalen Anhang erfolgen, siehe auch EN 1990 4.1.2(4).

DIN EN 1991-1-1:2010-12
EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 (D)

- (5) Bei der Bestimmung des Eigengewichtes von anderen nicht tragenden Bauteilen wie
- Handläufe, Schutzplanken, Geländer, Schrammborde und anderem Brückenzubehör,
 - Anschlüsse und Befestigungen,
 - Aussparungen,

sollten als charakteristische Werte, soweit nicht anderweitig festgelegt, die Nennwerte verwendet werden.

ANMERKUNG Geeignete Festlegungen dürfen im nationalen Anhang erfolgen. Abhängig von der Ausbildung und dem Projekt dürfen Wassersackbildung und Wasserfüllungen von Hohlräumen berücksichtigt werden.

6 Nutzlasten im Hochbau

6.1 Darstellung der Einwirkungen

(1) Die Nutzlasten im Hochbau hängen von der Art der Nutzung ab. Die Werte in diesem Abschnitt berücksichtigen:

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

(2) In diesem Teil werden die Nutzlasten als gleichmäßig verteilte Flächenlasten, als Streckenlasten, als Einzellasten oder als eine Kombination dieser Lasten dargestellt.

(3) Zur Bestimmung der Nutzlasten sollten die Decken- und Dachflächen in Bauwerken entsprechend ihrer Nutzung in verschiedene Nutzungskategorien eingeteilt werden.

(4) Schwere Ausrüstungen (wie z. B. Großküchen, Röntgengeräte, Heißwasserspeicher) sind nicht in den hier angegebenen Lasten enthalten. Lasten von schweren Ausrüstungen sind mit dem Bauherren und/oder der zuständigen Behörde festzulegen.

6.2 Lastanordnungen

6.2.1 Decken-, Bühnen- und Dachkonstruktionen

(1)P Für die Bemessung der Deckenkonstruktion eines Stockwerks oder der Dachkonstruktion ist die Nutzlast als freie Einwirkung in ungünstigster Stellung auf der Einflussfläche anzuordnen.

(2) Haben auch Nutzlasten aus anderen Stockwerken Einfluss, dürfen diese als gleichmäßig verteilte (feste) Einwirkung angesetzt werden.

(3)P Um eine örtliche Mindesttragfähigkeit der Deckenkonstruktion sicherzustellen, ist zusätzlich ein getrennter Nachweis mit einer Einzellast durchzuführen, die, soweit nicht anders geregelt, nicht mit der gleichmäßig verteilten Last und anderen variablen Einwirkungen kombiniert zu werden braucht.

(4) Die Nutzlast aus einer einzelnen Nutzungskategorie darf in Abhängigkeit von der belasteten Fläche für das zu bemessene Bauteil mit dem Abminderungsbeiwert α_A entsprechend 6.3.1.2(10) abgemindert werden.

6.2.2 Stützen und Wände

(1) **AC** Für die Bemessung von Stützen und Wänden sollten die Nutzlasten an allen ungünstigen Stellen angesetzt werden.

ANMERKUNG Der nationale Anhang darf weitere vereinfachende Regeln enthalten. Es wird empfohlen, dass die maximale Axialkraft unter der Annahme berechnet wird, dass die gesamten Nutzlasten gleichmäßig über die Deckenflächen der einzelnen Geschosse verteilt sind. **AC**

(2) Werden die Stützen und Wände durch Nutzlasten aus mehreren Stockwerken beansprucht, so dürfen die gesamten Nutzlasten mit dem Abminderungsbeiwert α_n nach 6.3.1.2(11) und 3.3.1(2)P abgemindert werden.

6.3 Charakteristische Werte für Nutzlasten

6.3.1 Wohnungen, Versammlungsräume, Geschäfts- und Verwaltungsräume

6.3.1.1 Nutzungskategorien

(1)P Nutzungsflächen in Wohnungen, Versammlungsräumen, Geschäfts- und Verwaltungsräumen sind entsprechend ihrer Nutzung in Nutzungskategorien nach Tabelle 6.1 einzuteilen.

(2)P Unabhängig von der Nutzungskategorie der Flächen sind dynamische Effekte zusätzlich zu berücksichtigen, wenn die Art der Nutzung besondere dynamische Effekte erwarten lässt (siehe 2.2(3) und 2.2(4)).

DIN EN 1991-1-1:2010-12
EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 (D)

Tabelle 6.1 — Nutzungskategorien

Kategorie	Nutzungsmerkmal	Beispiel
A	Wohnflächen	Räume in Wohngebäuden und -häusern, Stations- und Krankenzimmer in Krankenhäusern, Zimmer in Hotels und Herbergen, Küchen, Toiletten
B	Büroflächen	
C	Flächen mit Personenansammlungen (außer Kategorie A, B und D) ^a	<p>C1: Flächen mit Tischen usw., z. B. in Schulen, Cafés, Restaurants, Speisesälen, Lesezimmern, Empfangsräumen.</p> <p>C2: Flächen mit fester Bestuhlung, z. B. in Kirchen, Theatern, Kinos, Konferenzräumen, Vorlesungssälen, Versammlungshallen, Wartezimmern, Bahnhofswartesälen.</p> <p>C3: Flächen ohne Hindernisse für die Beweglichkeit von Personen, z. B. in Museen, Ausstellungsräumen usw. sowie Zugangsflächen in öffentlichen Gebäuden und Verwaltungsgebäuden, Hotels, Krankenhäusern, Bahnhofshallen.</p> <p>C4: Flächen mit möglichen körperlichen Aktivitäten von Personen, z. B. Tanzsäle, Turnsäle, Bühnen.</p> <p>C5: Flächen mit möglichem Menschengedränge, z. B. in Gebäuden mit öffentlichen Veranstaltungen, wie Konzertsälen, Sporthallen mit Tribünen, Terrassen und Zugangsbereiche und Bahnsteige.</p>
D	Verkaufsflächen	<p>D1: Flächen in Einzelhandelsgeschäften</p> <p>D2: Flächen in Kaufhäusern</p>
<p>^a Es wird besonders bei C4 und C5 auf 6.3.1.1(2) hingewiesen. Bei Notwendigkeit dynamischer Nachweise siehe EN 1990. Für Kategorie E siehe Tabelle 6.3.</p>		
<p>ANMERKUNG 1 In Abhängigkeit von ihrer Nutzung können im nationalen Anhang und/oder durch Festlegung des Bauherren die Flächen, die als C2, C3 oder C4 eingestuft werden könnten, auch der Kategorie C5 zugeordnet werden.</p>		
<p>ANMERKUNG 2 Zu den Kategorien A, B, C1 bis C5 und D1 bis D2 können weitere Unterkategorien im nationalen Anhang festgelegt werden.</p>		
<p>ANMERKUNG 3 Für Flächen mit industrieller Nutzung oder Lagernutzung siehe Abschnitt 6.3.2.</p>		

6.3.1.2 Größe der Einwirkungen

(1)P Für die in Tabelle 6.1 angegebenen Nutzungskategorien sind für die Bemessung charakteristische Werte q_k (gleichmäßig verteilte Last) und Q_k (konzentrierte Einzellast) zu verwenden.

ANMERKUNG In Tabelle 6.2 werden die charakteristischen Werte q_k und Q_k angegeben. Wo Bereiche angegeben sind, kann der Wert im nationalen Anhang angegeben werden. Der unterstrichene Wert wird empfohlen. q_k ist für die Bestimmung der allgemeinen Schnittgrößen bestimmt, während durch Q_k örtliche Wirkungen erfasst werden. Der nationale Anhang kann für die Nutzung der Tabelle abweichende Bedingungen festlegen.

Tabelle 6.2 — Nutzlasten auf Decken, Balkonen und Treppen im Hochbau

Nutzungskategorien	q_k kN/m ²	Q_k kN
Kategorie A		
— Decken	1,5 bis <u>2,0</u>	<u>2,0</u> bis 3,0
— Treppen	<u>2,0</u> bis 4,0	<u>2,0</u> bis 4,0
— Balkone	<u>2,5</u> bis 4,0	<u>2,0</u> bis 3,0
Kategorie B	2,0 bis <u>3,0</u>	1,5 bis <u>4,5</u>
Kategorie C		
— C1	2,0 bis <u>3,0</u>	3,0 bis <u>4,0</u>
— C2	3,0 bis <u>4,0</u>	2,5 bis 7,0 (<u>4,0</u>)
— C3	3,0 bis <u>5,0</u>	<u>4,0</u> bis 7,0
— C4	4,5 bis <u>5,0</u>	3,5 bis <u>7,0</u>
— C5	<u>5,0</u> bis 7,5	3,5 bis <u>4,5</u>
Kategorie D		
— D1	<u>4,0</u> bis 5,0	3,5 bis 7,0 (<u>4,0</u>)
— D2	4,0 bis <u>5,0</u>	3,5 bis <u>7,0</u>

(2) Wenn erforderlich, sollten q_k und Q_k vergrößert werden (z. B. bei Treppen und Balkonen in Abhängigkeit von ihrer Nutzung und den Abmessungen).

(3) Für örtliche Nachweise sollte die Einzellast Q_k alleine ohne Zusammenwirken mit q_k verwendet werden.

(4) Für Hochregale und Hebebühnen sollten die Einzellasten Q_k im jeweiligen Einzelfall bestimmt werden, siehe 6.3.2.

(5)P Die Einzellast ist an jedem Punkt der Deckenkonstruktion, der Balkon- oder der Treppenkonstruktion anzusetzen. Die Aufstandsfläche ist der Nutzung und der Art der Deckenkonstruktion anzupassen.

ANMERKUNG In der Regel darf die Aufstandsfläche als Quadrat mit 50 mm Kantenlänge angesetzt werden. Siehe auch 6.3.4.2(4).

(6)P Vertikale Lasten infolge Gabelstaplerbetriebs sind nach 6.3.2.3 zu berücksichtigen.

(7)P Werden Decken durch mehrere Nutzungskategorien genutzt, so ist die jeweils ungünstigste Nutzungskategorie für die Bemessung der Bauteile zu Grunde zu legen (z. B. Kräfte oder Durchbiegung).

(8) Ist aufgrund der Deckenkonstruktion eine Querverteilung der Lasten möglich, darf das Eigengewicht versetzbarer Trennwände durch eine gleichförmig verteilte Flächenlast q_k berücksichtigt werden, die der Nutzlast nach Tabelle 6.2 zugeschlagen werden sollte. Diese gleichförmig verteilte Flächenlast darf in Abhängigkeit vom Eigengewicht der Zwischenwände wie folgt festgelegt werden:

— bei Eigengewicht der versetzbaren Trennwand $\leq 1,0$ kN/m: $q_k = 0,5$ kN/m²

— \boxed{AC} bei Eigengewicht der versetzbaren Trennwand $> 1 \leq 2,0$ kN/m: $q_k = 0,8$ kN/m² \boxed{AC}

— \boxed{AC} bei Eigengewicht der versetzbaren Trennwand $> 2 \leq 3,0$ kN/m: $q_k = 1,2$ kN/m² \boxed{AC}

DIN EN 1991-1-1:2010-12
EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 (D)

(9) Für schwerere versetzbare Trennwände sollten die

- möglichen Standorte und Richtungen,
- Bauart der Decke

berücksichtigt werden.

(10) AC In Übereinstimmung mit 6.2.1(4) darf der Abminderungsbeiwert α_A auf die Nutzlasten q_k für Deckenkonstruktionen (siehe Tabelle 6.2 und Absätze (8) und (9)) und für zugängliche Dachkonstruktionen der Kategorie I (siehe Tabelle 6.9) angewendet werden. AC

ANMERKUNG 1 Für die Nutzungskategorien A bis AC D AC wird ein Abminderungsbeiwert α_A nach folgender Gleichung empfohlen:

$$\alpha_A = 5/7 \cdot \psi_0 + \frac{A_0}{A} \leq 1,0 \quad (6.1)$$

mit $\alpha_A \geq 0,6$ für die Kategorien C und D

Dabei ist

ψ_0 Beiwert nach EN 1990, Anhang A.1, Tabelle A.1.1

A_0 10,0 m²

A die belastete Einflussfläche

ANMERKUNG 2 Der nationale Anhang darf ein alternatives Verfahren angeben.

(11) Nach 6.2.2(2) darf die Belastung auf Stützen und Wände, die aus den Lasten der Nutzungskategorien A bis D nach Tabelle 6.1 in mehreren Stockwerken ermittelt wird, mit dem Abminderungsbeiwert α_n multipliziert werden.

ANMERKUNG 1 Eine Empfehlung für den Wert α_n ist

$$\alpha_n = \frac{2 + (n - 2) \psi_0}{n} \quad (6.2)$$

Dabei ist

n Anzahl der Stockwerke ($n > 2$) oberhalb der belasteten Stützen und Wände mit der gleichen Nutzungskategorie

ψ_0 Beiwert nach EN 1990, Anhang A.1, Tabelle A.1.1.

ANMERKUNG 2 Der nationale Anhang darf ein alternatives Verfahren angeben.

6.3.2 Lagerflächen und Flächen für industrielle Nutzung

6.3.2.1 Nutzungskategorien

(1)P Lagerflächen und Flächen für industrielle Nutzung sind nach Tabelle 6.3 in zwei Kategorien zu unterteilen.

Tabelle 6.3 — Kategorien für Lagerflächen und Flächen für industrielle Nutzung

Nutzungs-kategorien	Nutzungsmerkmale	Beispiele
E1	Flächen mit möglicher Stapelung von Gütern einschließlich Zugangsflächen	Lagerflächen einschließlich Lagerung von Büchern oder Akten.
E2	Industrielle Nutzung	

6.3.2.2 Größe der Einwirkungen

(1)P Für die in Tabelle 6.3 angegebenen Nutzungskategorien sind für die Bemessung charakteristische Werte q_k (gleichmäßig verteilte Last) und Q_k (konzentrierte Einzellast) zu verwenden.

ANMERKUNG In Tabelle 6.4 sind Empfehlungen für Zahlenwerte für q_k und Q_k angegeben. Die Zahlenwerte dürfen durch den nationalen Anhang oder bei einem bestimmten Bauprojekt entsprechend der Nutzung verändert werden (siehe Tabelle 6.3 und Anhang A). q_k ist für die Bestimmung der allgemeinen Schnittgrößen bestimmt, während durch Q_k örtlichen Wirkungen erfasst werden. Der nationale Anhang darf für die Nutzung der Tabelle 6.4 abweichende Bedingungen festlegen.

Tabelle 6.4 — Nutzlasten auf Lagerflächen

Nutzungskategorien	q_k kN/m ²	Q_k kN
Kategorie E1	7,5	7,0

(2)P Als charakteristischer Wert der Nutzlast ist der größte mögliche Wert, wenn notwendig unter Berücksichtigung dynamischer Wirkungen, anzunehmen. Die Lastanordnung ist so vorzusehen, dass sie den ungünstigsten Betriebsbedingungen 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.

(3) Die charakteristischen Werte für vertikale Lasten auf Lagerflächen sollten mit den Wichten der Schüttgüter und den oberen Bemessungswerten für Schütthöhen ermittelt werden. Wenn Schüttgüter horizontale Lasten auf Wände usw. ausüben, sollten diese nach EN 1991-4 ermittelt werden.

ANMERKUNG Siehe Anhang A zu Wichten.

(4) Effekte aus dem Füll- und Leervorgang sollten berücksichtigt werden.

(5) Lasten auf Lagerflächen für Bücher oder Akten sollten anhand der Stellflächen und der Regalhöhen mit geeigneten Werten für die Wichten ermittelt werden.

(6) Die Lasten auf Industrieflächen sollten entsprechend vorgesehener Nutzung und den vorgesehenen Ausrüstungen ermittelt werden. Soweit Ausrüstungen wie Kräne, bewegliche Maschinen usw. eingebaut werden sollen, sollten die Lasten nach EN 1991-3 ermittelt werden.

(7) Einwirkungen aus Gabelstaplern und Transportfahrzeugen sollten als Einzellasten angesetzt werden, die zusammen mit den gleichförmig verteilten Lasten nach Tabelle 6.2, 6.4 und 6.8 anzusetzen sind.

DIN EN 1991-1-1:2010-12
EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 (D)

6.3.2.3 Einwirkungen infolge von Gabelstaplern

(1) Gabelstapler sollten abhängig vom Eigengewicht, den Abmessungen und den Stapellasten in 6 Klassen FL 1 bis FL 6 unterteilt werden, siehe Tabelle 6.5.

Tabelle 6.5 — Abmessungen von Gabelstaplern nach FL-Klassen

Gabelstapler Klasse	Eigengewicht	Hublasten	Radabstand	Fahrzeugbreite	Fahrzeuglänge
	(Netto)		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>l</i>
	kN		m	m	m
FL1	21	10	0,85	1,00	2,60
FL2	31	15	0,95	1,10	3,00
FL3	44	25	1,00	1,20	3,30
FL4	60	40	1,20	1,40	4,00
FL5	90	60	1,50	1,90	4,60
FL6	110	80	1,80	2,30	5,10

(2) Der statische Wert der Achslast Q_k eines Gabelstaplers ist abhängig von der Gabelstaplerklasse FL1 bis FL6 und sollte Tabelle 6.6 entnommen werden.

Tabelle 6.6 — Achslasten von Gabelstaplern

Gabelstaplerklasse	Achslast
	Q_k
	kN
FL1	26
FL2	40
FL3	63
FL4	90
FL5	140
FL6	170

(3) Der statische Wert der senkrechte Achslast Q_k sollte mit dem dynamischen Vergrößerungsfaktor φ nach Ausdruck 6.3 vergrößert werden.

$$Q_{k,dyn} = \varphi \cdot Q_k \quad (6.3)$$

Dabei ist

$Q_{k,dyn}$ dynamischer charakteristischer Wert der Einwirkung,

φ dynamischer Vergrößerungsfaktor,

Q_k statischer charakteristischer Wert der Einwirkung.

(4) Der dynamische Vergrößerungsfaktor φ für Gabelstapler berücksichtigt die Trägheitswirkungen infolge Beschleunigung und Abbremsen der Stapellasten und sollte mit

$\varphi = 1,40$ für Luftbereifung

$\varphi = 2,00$ für Vollgummiräder

angesetzt werden.

(5) Bei Gabelstaplern mit einem Netto-Eigengewicht größer als 110 kN sollten die Lasten anhand genauerer Untersuchungen ermittelt werden.

(6) Die vertikalen Achslasten Q_k und $Q_{k,dyn}$ für Gabelstapler sind nach Bild 6.1 anzuordnen.

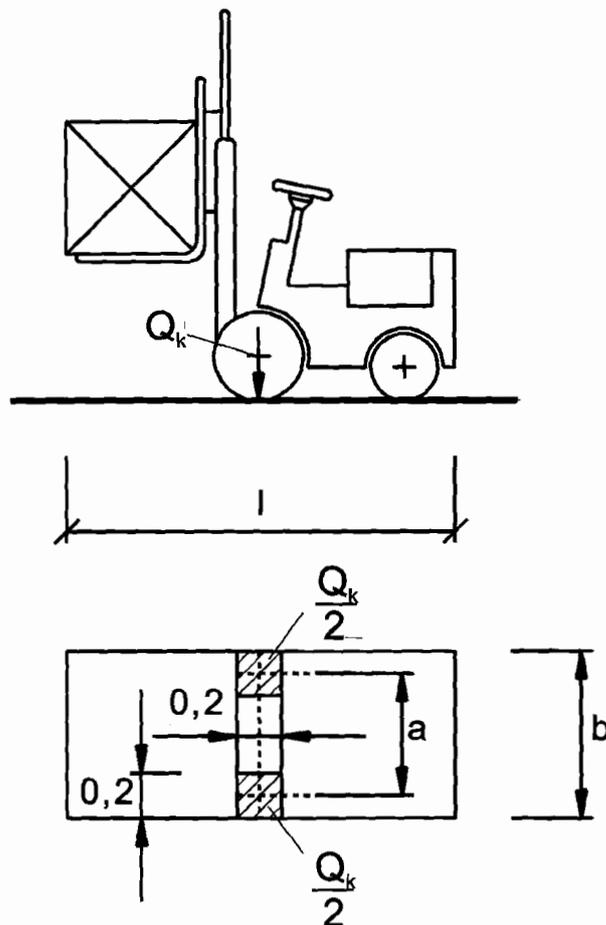


Bild 6.1 — Abmessungen von Gabelstaplern

(7) Die Horizontallasten aus Beschleunigung und Bremsen von Gabelstaplern können mit 30 % der vertikalen Achslast Q_k angesetzt werden.

ANMERKUNG Zusätzliche dynamische Vergrößerungsfaktoren brauchen nicht berücksichtigt zu werden.

DIN EN 1991-1-1:2010-12
EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 (D)

6.3.2.4 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 G_K und veränderliche Nutzlasten Q_K angegeben werden. Die Spektren der Nutzlasten sollten für die Bestimmung der Kombinationsbeiwerte und Ermüdungslasten herangezogen werden.
- (3) Die vertikalen und horizontalen Radlasten sollten für den jeweiligen Einzelfall bestimmt werden.
- (4) Die Lastanordnung und die Abmessungen sollten für die Bemessung im jeweiligen Einzelfall bestimmt werden.

ANMERKUNG Lastmodelle nach EN 1991-2 dürfen verwendet werden, wenn zutreffend.

6.3.2.5 Einwirkungen aus Ausrüstungen für die Bauwerksunterhaltung

- (1) Die Lasten von Ausrüstungen für die Bauwerksunterhaltung sollten wie die Lasten von Transportfahrzeugen bestimmt werden (siehe 6.3.2.4).
- (2) Die Lastanordnung und Abmessungen sollten für die Bemessung im jeweiligen Einzelfall bestimmt werden.

6.3.3 Parkhäuser und Bereiche mit Fahrzeugverkehr (Brücken sind ausgeschlossen)

6.3.3.1 Nutzungskategorien

- (1)^P Verkehrsflächen und Parkflächen in Gebäuden sind je nach Zugänglichkeit durch Fahrzeuge in zwei Kategorien nach Tabelle 6.7 einzuordnen.

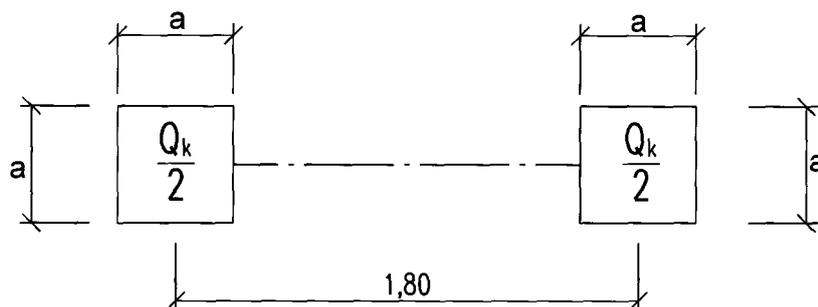
Tabelle 6.7 — Verkehrsflächen und Parkflächen in Gebäuden

Nutzungskategorie	Nutzungsmerkmale	Beispiele
F	Verkehrs- und Parkflächen für leichte Fahrzeuge (≤ 30 kN Gesamtgewicht und weniger als 8 Sitze außer Fahrersitz)	Parkhäuser, Garagen, Parkbühnen
G	Verkehrs- und Parkflächen für mittlere Fahrzeuge (> 30 kN, ≤ 160 kN Gesamtgewicht auf 2 Achsen)	Zufahrtsbereiche, Anlieferzonen; Feuerwehrezufahrten (≤ 160 kN Fahrzeuggesamtgewicht)
ANMERKUNG 1 Der Zugang zu Flächen der Kategorie F sollte durch geeignete bauliche Maßnahmen begrenzt sein.		
ANMERKUNG 2 Flächen der Kategorie F und G sollten mit geeigneten Warnschildern gekennzeichnet sein.		

6.3.3.2 Größe der Einwirkungen

- (1) Das Lastmodell besteht aus einer Einzelachse mit der Lasthöhe Q_k und den Abmessungen nach Bild 6.2 und einer gleichförmig verteilten Flächenlast q_k . Die charakteristischen Werte Q_k und q_k sind in Tabelle 6.8 angegeben.

ANMERKUNG q_k ist für die Bestimmung der allgemeinen Schnittgrößen bestimmt, während durch Q_k örtliche Beanspruchungen erfasst werden. Der nationale Anhang darf abweichende Nutzungsbedingungen für Tabelle 6.8 festlegen.



ANMERKUNG Die Seitenlänge der quadratischen Auflastfläche beträgt 100 mm für die Nutzungskategorie F (siehe Tabelle 6.8) und 200 mm für die Nutzungskategorie G.

Bild 6.2 — Abmessungen der Achslast

Tabelle 6.8 — Nutzlasten in Parkhäusern und in Bereichen mit Fahrzeugverkehr

Nutzungskategorien	q_k kN/m ²	Q_k kN
Kategorie F Fahrzeuggesamtgewicht: ≤ 30 kN	q_k	Q_k
Kategorie G 30 kN < Fahrzeuggesamtgewicht ≤ 160 kN	5,0	Q_k
ANMERKUNG 1 Für die Nutzungskategorie F kann ein Wert für q_k zwischen 1,5 kN/m ² bis <u>2,5</u> kN/m ² gewählt werden und für Q_k darf der Wert zwischen 10 kN bis <u>20</u> kN festgelegt werden.		
ANMERKUNG 2 Für die Nutzungskategorie G darf ein Wert für Q_k zwischen 40 kN bis <u>90</u> kN gewählt werden.		
ANMERKUNG 3 Wo in den Anmerkungen 1 und 2 Bereiche angegeben sind, darf der Zahlenwert im nationalen Anhang festgelegt werden. Die unterstrichenen Werte werden empfohlen.		

(2) Die Achslast sollte mit quadratischen Radauflastflächen mit 100 mm Seitenlänge für die Kategorie F und 200 mm Seitenlänge für die Kategorie G angewendet werden, wobei die Achslast in ungünstigster Stellung angeordnet werden sollte.

6.3.4 Dachkonstruktionen

6.3.4.1 Nutzungskategorien

(1)P Dachkonstruktionen sind abhängig von ihrer Zugänglichkeit in drei Kategorien nach Tabelle 6.9 einzuteilen.

DIN EN 1991-1-1:2010-12
EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 (D)

Tabelle 6.9 — Kategorien für Dachkonstruktionen

Nutzungskategorien	Nutzungsmerkmale
H	Nicht zugängliche Dächer außer für übliche Unterhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen
I	Zugängliche Dächer mit Nutzung nach den Nutzungskategorien A bis \overline{AC} G \overline{AC}
K	Zugängliche Dächer mit besonderer Nutzung, z. B. Hubschrauberlandeplätze

(2) Die Nutzlasten auf Dächern der Kategorien H sollten Tabelle 6.10 entnommen werden. Die Nutzlasten auf Dächern der Kategorie I sind in den Tabellen 6.2, 6.4 und 6.8 und entsprechend den Nutzungsmerkmalen angegeben.

(3) Die Lastannahmen für Dächer der Kategorie K, die für Hubschrauberlandungen vorgesehen sind, sollten entsprechend der Hubschrauberklassen HC nach Tabelle 6.11 festgelegt werden.

6.3.4.2 Größe der Einwirkungen

(1) Die charakteristischen Werte q_k und Q_k für Dächer der Kategorie H sind in Tabelle 6.10 angegeben. Sie beziehen sich auf die Projektionsfläche des betrachteten Daches.

Tabelle 6.10 — Nutzlasten auf Dachkonstruktionen der Kategorie H

Nutzungskategorie	q_k	Q_k
Kategorie H	q_k kN/m ²	Q_k kN
<p>ANMERKUNG 1 Für die Nutzungskategorie H darf der Zahlenwert von q_k zwischen 0,00 kN/m² bis 1,00 kN/m² gewählt werden. Der Zahlenwert von Q_k darf im Bereich 0,9 kN bis 1,5 kN gewählt werden. Der nationale Anhang kann Zahlenwerte festlegen, wenn für die Zahlenwerte Bereiche angegeben sind. Es werden folgende Zahlenwerte empfohlen: $q_k = 0,4 \text{ kN/m}^2$, $Q_k = 1,0 \text{ kN}$</p> <p>ANMERKUNG 2 Der Zahlenwert von q_k darf im nationalen Anhang von der Dachneigung abhängig gemacht werden.</p> <p>ANMERKUNG 3 q_k darf auf eine Fläche A bezogen werden, die im nationalen Anhang festgelegt werden darf. Für diese Fläche wird eine Größe von 10 m² empfohlen.</p> <p>ANMERKUNG 4 Siehe auch 3.3.2(1)</p>		

(2) Die Mindestwerte in Tabelle 6.10 berücksichtigen keine unkontrollierte Anhäufung von Baumaterial, die bei Unterhaltungsarbeiten auftreten können.

ANMERKUNG Siehe auch EN 1999-1-6.

(3)P Für die Bemessung von Dachkonstruktionen sind die Einzellast Q_k und die gleichförmig verteilte Flächenlast q_k unabhängig voneinander getrennt anzusetzen.

(4) Dachabdeckungen, außer solche mit Blechen, sollten für eine Einzellast von 1,5 kN mit einer quadratischen Aufstandsfläche mit 50 mm Seitenlänge bemessen werden. Bei Dachabdeckungen mit profilierter oder unregelmäßiger Oberfläche darf bei der Anordnung der Einzellast Q_k die wirkliche Aufstandsfläche aus der vorgesehenen Lasteinleitung verwendet werden.

(5) Bei Dachkonstruktionen der Kategorie K sollten die Lasten aus Hubschrauberlandung nach Tabelle 6.11 bestimmt werden, wobei die dynamischen Vergrößerungsfaktoren nach 6.3.4.2(6) und Gleichung 6.3 zu ermitteln sind.

Tabelle 6.11 — Nutzlasten auf Dachflächen der Kategorie K mit Hubschrauberlandemöglichkeit

Hubschrauber- klasse	Abhebelast Q des Hubschraubers	Abhebelast Q_k	Maße der Lastaufstandsfläche (m × m)
HC1	$Q \leq 20 \text{ kN}$	$Q_k = 20 \text{ kN}$	0,2 × 0,2
HC2	$20 \text{ kN} < Q \leq 60 \text{ kN}$	$Q_k = 60 \text{ kN}$	0,3 × 0,3

(6) Zur Berücksichtigung der Stoßeffecte ist auf die Abhebelast Q_k ein dynamischer Vergrößerungsfaktor $\varphi = 1,40$ anzuwenden.

(7) Zugangsleitern und Zugangswege sind bei einer Dachneigung $< 20^\circ$ mit Lasten nach Tabelle 6.10 zu belasten. Für Zugangswege, die Teil von ausgewiesenen Fluchtwegen sind, ist q_k nach Tabelle 6.2 zu bestimmen. Für Dienstwege ist ein Mindestwert der charakteristischen Last von $Q_k = 1,5 \text{ kN}$ anzusetzen.

(8) Aufhängungen von Zwischendecken und ähnlichen Tragelementen sollten für folgende Lasten bemessen werden:

- a) ohne Zugänglichkeit: keine Nutzlasten
- b) mit Zugänglichkeit: $0,25 \text{ kN/m}^2$ über die gesamte angehängte Fläche verteilt und eine Einzellast von $0,9 \text{ kN}$ in ungünstigster Anordnung.

6.4 Horizontallasten auf Zwischenwände und Absturzsicherungen

(1) Die charakteristischen Werte der horizontalen Streckenlast q_k , die in Höhe von bis zu $1,20 \text{ m}$ an Zwischenwänden anzusetzen ist, sollten der Tabelle 6.12 entnommen werden.

AC ANMERKUNG Die in Tabelle 6.12 angegebenen Zahlenwerte für q_k dürfen im Nationalen Anhang festgelegt werden. Die empfohlenen Werte sind unterstrichen. **AC**

DIN EN 1991-1-1:2010-12
EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 (D)

Tabelle 6.12 — Horizontale Lasten auf Zwischenwände und Absturzsicherungen

Nutzungskategorie	q_k kN/m
Kategorie A	q_k
Kategorie B und C1	q_k
Kategorie C2 – C4 und D	q_k
Kategorie C5	q_k
Kategorie E	q_k
Kategorie F	siehe Anhang B
Kategorie G	siehe Anhang B
<p>ANMERKUNG 1 Der Zahlenwert von q_k darf für die Nutzungskategorien A, B und C1 im Bereich von 0,2 kN/m bis <u>1,0</u> kN/m (<u>0,5</u> kN/m) gewählt werden.</p> <p>ANMERKUNG 2 Der Zahlenwert von q_k darf für die Nutzungskategorien C2 bis C4 und D im Bereich von 0,8 kN/m bis <u>1,0</u> kN/m gewählt werden.</p> <p>ANMERKUNG 3 Der Zahlenwert von q_k darf für die Nutzungskategorie C5 im Bereich von <u>3,0</u> kN/m bis 5,0 kN/m gewählt werden.</p> <p>ANMERKUNG 4 Der Zahlenwert von q_k darf für die Nutzungskategorie E im Bereich von 0,8 kN/m bis <u>2,0</u> kN/m gewählt werden. Für Flächen der Nutzungskategorie E hängen die horizontalen Lasten von der Nutzung ab. Daher ist der Wert für q_k als Minimalwert definiert und sollte in Abhängigkeit der spezifischen Nutzung überprüft werden.</p> <p>ANMERKUNG 5 Für die in den Anmerkungen 1, 2, 3 und 4 angegebenen Spannen darf der nationale Anhang Zahlenwerte festlegen. Die empfohlenen Zahlenwerte sind unterstrichen.</p> <p>ANMERKUNG 6 Der nationale Anhang darf zusätzliche Einzellasten Q_k und/oder Festlegungen zur Behandlung von hartem oder weichem Stoß angeben, die für rechnerische oder versuchsunterstützte Nachweise benötigt werden.</p>	

(2) Bei Flächen, auf denen in Verbindung mit öffentlichen Veranstaltungen Menschengedränge auftreten kann, z. B. bei Sportstadien, Tribünen, Bühnen, Versammlungs- und Konferenzräumen, sollte die horizontale Streckenlast nach Kategorie C5 festgelegt werden.

Anhang A (informativ)

Nennwerte für Wichten von Baustoffen und Nennwerte für Wichten und Böschungswinkel für Lagergüter

Tabelle A.1 — Baustoffe: Beton und Mörtel

Baustoffe	Wichte γ kN/m ³
Beton (siehe EN 206)	
Leichtbeton	
Rohdichteklasse LC 1,0	9,0 bis 10,0 ^{a, b}
Rohdichteklasse LC 1,2	10,0 bis 12,0 ^{a, b}
Rohdichteklasse LC 1,4	12,0 bis 14,0 ^{a, b}
Rohdichteklasse LC 1,6	14,0 bis 16,0 ^{a, b}
Rohdichteklasse LC 1,8	16,0 bis 18,0 ^{a, b}
Rohdichteklasse LC 2,0	18,0 bis 20,0 ^{a, b}
Normalbeton	24,0 ^{a, b}
Schwerbeton	> ^{a, b}
Mörtel	
Zementmörtel	19,0 bis 23,0
Gipsmörtel	12,0 bis 18,0
Kalkzementmörtel	18,0 bis 20,0
Kalkmörtel	12,0 bis 18,0
ANMERKUNG Siehe Abschnitt 4.	
^a Erhöhung um 1kN/m ³ bei üblichem Bewehrungsgrad für Stahlbeton und Spannbeton.	
^b Erhöhung um 1kN/m ³ als Frischbetonzuschlag.	

DIN EN 1991-1-1:2010-12
EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 (D)

Tabelle A.2 — Baustoffe: Mauerwerk

Baustoffe	Wichte γ [kN/m ³]
Steine	
Mauerziegel	siehe AC EN 771-1 AC
Kalksandsteine	siehe AC EN 771-2 AC
Betonsteine	siehe AC EN 771-3 AC
Porenbetonsteine	siehe AC EN 771-4 AC
Formsteine	siehe AC EN 771-5 AC
Glassteine, hohl	siehe AC EN 1051 AC
Terra-Cotta	21,0
Natursteine, siehe AC EN 771-6 AC	
Granit, Syenit, Prophyr	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
ANMERKUNG Siehe Abschnitt 4.	

Tabelle A.3 — Baustoffe: Holz und Holzwerkstoffe

Baustoffe	Wichte γ kN/m ³
Holz (Festigkeitsklassen, siehe EN 338)	
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
Brettschichtholz (Festigkeitsklassen, siehe EN 1194)	
GL24h	3,7
GL28h	4,0
GL32h	4,2
GL36h	4,4
GL24c	3,5
GL28c	3,7
GL32c	4,0
GL36c	4,2
Sperrholz:	
Weichholz-Sperrholz	5,0
Birken-Sperrholz	7,0
Lamine und Tischlerplatten	4,5
Spanplatten:	
Spanplatten	7,0 bis 8,0
Zementgebundene Spanplatte	12,0
Sandwichplatten	7,0
Holzfaserplatten:	
Hartfaserplatten	10,0
Faserplatten mittlerer Dichte	8,0
Leichtfaserplatten	4,0
ANMERKUNG Siehe Abschnitt 4.	

DIN EN 1991-1-1:2010-12
EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 (D)

Tabelle A.4 — Baustoffe: Metalle

Baustoffe	Wichte γ kN/m ³
Metalle	
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

Baustoffe	Wichte γ kN/m ³
Weitere Stoffe	
Glas, gekörnt	22,0
Glasscheiben	25,0
Kunststoffe:	
Acrylscheiben	12,0
Polystyrol aufgeschäumt	0,3
Glasschaum	1,4
AC gestrichener Text AC	AC gestrichener Text AC

Tabelle A.6 — Baustoffe für Brücken

Baustoffe	Wichte γ kN/m ³
Beläge von Straßenbrücken	
Gussasphalt und Asphaltbeton	24,0 bis 25,0
Asphaltmastix	18,0 bis 22,0
Heißgewalzter Asphalt	23,0
Schüttungen für Brücken	
Sand trocken	15,0 bis 16,0 ^a
Schotter, Kies	15,0 bis 16,0 ^a
Gleisbettunterbau	18,5 bis 19,5
Splitt	13,5 bis 14,5 ^a
Bruchstein	20,5 bis 21,5
Lehm	18,5 bis 19,5
Beläge für Eisenbahnbrücken	
Betonschutzschicht	25,0
Normaler Schotter (z. B. Granit, Gneis, etc.)	20,0
Basaltschotter	26,0
	Gewicht je Gleis und Länge^{b c} g_k kN/m
Gleise mit Schotterbett	
2 Schienen UIC60	1,2
Vorgespannte Betonschwellen mit Schienenbefestigung	4,8
Betonschwellen mit Stahlwinkelverbindern	—
Holzschwellen mit Schienenbefestigung	1,9
Direkte Schienenbefestigung	
2 Schienen UIC 60 mit Schienenbefestigung	1,7
2 Schienen UIC 60 mit Schienenbefestigung, Brückenträger und Schutzgeländer	4,9
ANMERKUNG 1 Die Werte für die Gleisgewichte sind auch außerhalb des Brückenbaus anwendbar.	
ANMERKUNG 2 Siehe Abschnitt 4.	
^a wird in anderen Tabellen als Lagerstoff geführt.	
^b Ohne Schotterbett.	
^c Angenommener Abstand 600 mm.	

DIN EN 1991-1-1:2010-12
EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 (D)

Tabelle A.7 — Lagergüter: Baustoffe und Bauprodukte

Stoffe	Wichte γ kN/m ³	Böschungswinkel ϕ
Gesteinskörnung (siehe [AC] EN 206 [AC])		
für Leichtbeton	9,0 bis 20,0 ^a	30
für Normalbeton	20,0 bis 30,0	30
für Schwerbeton	> 30,0	30
Kies und Sand, Schüttung	15,0 bis 20,0	35
Sand	14,0 bis 19,0	30
Hochofenschlacke		
Stücke	17,0	40
gekörnt	12,0	30
Hüttenbims	9,0	35
Ziegelsplitt, gemahlene oder gebrochene Ziegel	15,0	35
Vermiculit		
Blähglimmer als Zuschlag für Beton	1,0	—
Glimmer	6,0 bis 9,0	—
Bentonit		
lose	8,0	40
gerüttelt	11,0	—
Zement		
geschüttet	16,0	28
in Säcken	15,0	—
Flugasche	10,0 bis 14,0	25
Glas in Scheiben	25,0	—
Gips, gemahlen	15,0	25
Braunkohlenfilterasche	15,0	20
Kalkstein	13,0	25
Kalk, gemahlen	13,0	25 bis 27
Magnesit, 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	—
ANMERKUNG Siehe Abschnitt 4.		
^a Zu Dichteklassen für Leichtbeton, siehe Tabelle A. 1.		

Tabelle A.8 — Lagergüter: Landwirtschaft

Stoffe	Wichte γ kN/m ³	Böschungswinkel ϕ °
Naturdünger		
Mist (mindestens 60 % Feststoffe)	7,8	—
Mist (mit trockenem Stroh)	9,3	45
Trockener Geflügelmist	6,9	45
Jauche (maximal 20% Feststoffe)	10,8	—
Kunstdünger		
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
Trockenfutter, grün, lose gehäuft	3,5 bis 4,5	—
Getreide		
Ungemahlen ($\leq 14\%$ Feuchtigkeitsgehalt, falls nicht anders angegeben)		
Allgemein	7,8	30
Gerste	7,0	30
Braugerste (feucht)	8,8	—
Grassamen	3,4	30
Mais, geschüttet	7,4	30
Mais in Säcken	5,0	—
Hafer	5,0	30
Rübsamen	6,4	25
Roggen	7,0	30
Weizen, geschüttet	7,8	30
Weizen in Säcken	7,5	—
Gras-Würfel	7,8	40
Heu		
(in Ballen)	1,0 bis 3,0	—
(gewalzte Ballen)	6,0 bis 7,0	—
Häute und Felle	8,0 bis 9,0	—
Hopfen	1,0 bis 2,0	25
Malz	4,0 bis 6,0	20
Mehl		
grob gemahlen	7,0	45
Würfel	7,0	40
Torf		
Trocken, lose, geschüttet	1,0	35
Trocken, in Ballen komprimiert	5,0	—
Feucht	9,5	—
Silofutter	5,0 bis 10,0	—
Stroh		
lose (trocken)	0,7	—
in Ballen	1,5	—
Tabak in Ballen	3,5 bis 5,0	—
Wolle		
Lose	3,0	—
in Ballen	7,0 bis 13,0	—
ANMERKUNG Siehe Abschnitt 4.		

DIN EN 1991-1-1:2010-12
EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 (D)

Tabelle A.9 — Lagergüter: Nahrungsmittel

Stoffe	Wichte γ kN/m ³	Böschungswinkel ϕ
Eier, in Behältern	4,0 bis 5,0	—
Mehl		
lose	6,0	25
verpackt	5,0	—
Obst und Früchte		
Äpfel	AC AC	AC AC
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	—
Zucker		
lose, geschüttet	AC 7,8 bis 10 AC	35
dicht, verpackt	16,0	—
Gemüse, grün		
Kohl	4,0	—
Salat	5,0	—
Hülsenfrüchte		
Bohnen	8,1	35
Allgemein	7,4	30
Sojabohnen	7,8	—
AC gestrichener Text AC		
Wurzelgemüse		
Allgemein	8,8	—
Rote Beete	7,4	40
Möhren	7,8	35
Zwiebeln	7	35
Rüben	7	35
Kartoffeln		
lose	7,6	35
in Kisten	4,4	—
Zuckerrüben		
Trockenschnitzel	2,9	35
roh	7,6	—
Nassschnitzel	10,0	—
ANMERKUNG Siehe Abschnitt 4.		

Tabelle A.10 — Lagergüter: Flüssigkeiten

Stoffe	Wichten γ kN/m ³
Getränke	
Bier	10,0
Milch	10,0
Süßwasser	10,0
Wein	10,0
Pflanzenöle	
Rizinusöl	9,3
Glyzerin	12,3
Leinöl	9,2
Olivenöl	8,8
Organische Flüssigkeiten und Säuren	
Alkohol	7,8
Äther	7,4
Salzsäure 40%-ig (Massenanteil)	11,8
Brennspiritus	7,8
Salpetersäure 91%-ig (Massenanteil)	14,7
Schwefelsäure 30%-ig (Massenanteil)	13,7
Schwefelsäure 87%-ig (Massenanteil)	17,7
Terpentin	8,3
Kohlenwasserstoffe	
Anilin	9,8
Benzol	8,8
Steinkohleteer	10,8 bis 12,8
Kreosot	10,8
Naphtha	7,8
Paraffin	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
Weitere Flüssigkeiten	
Quecksilber	133
Bleimennige	59
Bleiweiß in Öl	38
Schlamm (Volumenanteil über 50% Wasser)	10,8
ANMERKUNG Siehe Abschnitt 4.	

DIN EN 1991-1-1:2010-12
EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 (D)

Tabelle A.11 — Lagergüter: Feste Brennstoffe

Stoffe	Wichten γ kN/m ³	Böschungswinkel ϕ
Holzkohle		
luftefüllt	4	—
luftfrei	15	—
Steinkohle		
Pressbriketts, geschüttet	8	35
Pressbriketts, gestapelt	13	—
Eierbriketts	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
Brennholz	5,4	45
Braunkohle		30
Briketts, geschüttet	7,8	—
Briketts, gestapelt	12,8	30 bis 40
erdfeucht	9,8	35
trocken	7,8	25 bis 40
Staub	4,9	40
Braunkohlenschwelkoks	9,8	
Torf		
schwarz, getrocknet, dicht verpackt	6 bis 9	—
schwarz, getrocknet, lose gekippt	3 bis 6	45
ANMERKUNG Siehe Abschnitt 4.		

Tabelle A.12 — Lagergüter: Industrielle und allgemeine Güter

Stoffe	Wichten γ kN/m ³	Böschungswinkel ϕ
Bücher und Akten		
Bücher und Akten, dicht gelagert	6,0 8,5	— —
Regale und Schränke	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	—
Gummi	10,0 bis 17,0	—
Steinsalz	22,0	45
Salz	12,0	40
Sägespäne		
trocken, in Säcken	3,0	—
trocken, lose	2,5	45
feucht, lose	5,0	45
Teer, Bitumen	14,0	—
ANMERKUNG Siehe Abschnitt 4.		

DIN EN 1991-1-1:2010-12
EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 (D)

Anhang B (informativ)

Absturzsicherung und Schutzplanken für Parkhäuser

B(1) Absturzsicherungen und Schutzplanken in Parkhäuser sollten für horizontale Lasten nach B(2) bemessen werden.

B(2) Die horizontale charakteristische Last F (kN) darf über eine Länge von 1,50 m verteilt an jeder Stelle senkrecht auf der Absturzsicherungen angesetzt werden und ist:

$$F = 0,5 \, m v^2 / (\delta_c + \delta_b) \quad (\text{B.1})$$

Dabei ist

- m Gesamtmasse des Fahrzeugs (kg);
- v Aufprallgeschwindigkeit des Fahrzeugs (m/s) senkrecht zu der Absturzsicherung;
- δ_c Verformung des Fahrzeugs (mm);
- δ_b Verformung der Absturzsicherung (mm).

B(3) Wurde das Parkhaus für eine maximale Fahrzeuggesamtmasse von 2 500 kg ausgelegt, dürfen die folgenden Annahmen für die Bestimmung der Anpralllast gemacht werden:

- $m = 1\,500 \text{ kg}$
- $v = 4,5 \text{ m/s}$
- $\delta_c = 100 \text{ mm}$ (soweit keine besseren Werte vorliegen)

Für eine starre Absturzsicherung mit $\delta_b = 0$ ist somit $F = 150 \text{ kN}$ bei einer Gesamtfahrzeugmasse von 2 500 kg.

B(4) Wurde das Parkhaus für eine maximale Fahrzeugmasse von über 2 500 kg bemessen, können folgende Annahmen für die Bestimmung der charakteristischen Kraft F getroffen werden:

- $m = \text{wirkliche Massen, für die das Parkhaus bemessen wurde (kg);}$
- $v = 4,5 \text{ m/s;}$
- $\delta_c = 100 \text{ mm}$ (soweit keine besseren Werte vorliegen).

B(5) Die Kraft, die nach B(3) oder B(4) bestimmt wird, darf in Höhe der Stoßstange angesetzt werden. Bei Parkhäusern für Fahrzeuge mit maximalen Massen von 2 500 kg darf die Höhe mit 375 mm über dem Boden angenommen werden.

B(6) Absturzsicherungen an Zufahrtsrampen in Parkhäusern sind für 50 % der Last F nach B(3) oder B(4) zu bemessen. Die Last ist 610 mm über der Rampe anzunehmen.

B(7) Absturzsicherungen gegenüber geraden Abfahrtrampen mit über 20 m Länge sind für den doppelten Wert der Last F nach B(3) zu bemessen, wobei die Last 610 mm oberhalb der Rampe anzusetzen ist.

Literaturhinweise

ISO 2394, *General principles on reliability for structures*

ISO 3898, *Bases for design of structures — Notations — General symbols*

ISO 8930, *General principles on reliability for structures — List of equivalent terms Trilingual edition*

