

DIN EN 1991-1-7/NA**DIN**

ICS 91.010.30

Mit DIN EN 1991-1-7:2010-12
Ersatz für
DIN 1055-9:2003-08

ARCHIV

**Nationaler Anhang –
National festgelegte Parameter –
Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke –
Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen – Außergewöhnliche Einwirkungen**

National Annex –
Nationally determined parameters –
Eurocode 1: Actions on structures –
Part 1-7: General actions – Accidental actions

Annexe Nationale –
Paramètres déterminés au plan national –
Eurocode 1: Actions sur les structures –
Partie 1-7: Actions générales – Actions accidentelles

Gesamtumfang 30 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
NA 1 Anwendungsbereich	4
NA 2 Nationale Festlegungen zur Anwendung von DIN EN 1991-1-7:2010-12	4
NA 2.1 Allgemeines	4
NA 2.2 National festgelegte Parameter und Erläuterungen	5
Anhang NA.E (normativ) Einwirkungen aus Trümmern	29
Literaturhinweise	30

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom NA 005-51-02 AA „Einwirkungen auf Bauten (Sp CEN/TC 250/SC 1)“ erstellt.

Dieses Dokument bildet den Nationalen Anhang zu DIN EN 1991-1-7:2010-12 „Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen — Außergewöhnliche Einwirkungen“.

Die Europäische Norm EN 1991-1-7 räumt die Möglichkeit ein, eine Reihe von sicherheitsrelevanten Parametern national festzulegen. Diese national festzulegenden Parameter (en: *nationally determined parameter*, NDP) umfassen alternative Nachweisverfahren und Angaben einzelner Werte sowie die Wahl von Klassen aus gegebenen Klassifizierungssystemen. Die entsprechenden Textstellen sind in der Europäischen Norm durch Hinweise auf die Möglichkeit nationaler Festlegungen gekennzeichnet. Eine Liste dieser Textstellen befindet sich im Unterabschnitt NA 2.1. Darüber hinaus enthält dieser Nationale Anhang ergänzende nicht widersprechende Angaben zur Anwendung von DIN EN 1991-1-7:2010-12 (en: *non-contradictory complementary information*, NCI).

DIN EN 1991-1-7:2010-12 und dieser Nationale Anhang DIN EN 1991-1-7:NA:2010-12 ersetzen DIN 1055-9:2003-08.

Änderungen

Gegenüber DIN 1055-9:2003-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Übernahme der Regelungen aus DIN 1055-9:2003-08 zur nationalen Anwendung von DIN EN 1991-1-7;
- b) Anpassungen an den Stand der Technik.

Frühere Ausgaben

DIN 1055-9: 2003-08

DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12**NA 1 Anwendungsbereich**

Dieser Nationale Anhang enthält nationale Festlegungen zu außergewöhnlichen Einwirkungen auf Hoch-, Ingenieur- und Infrastrukturbauten sowie Regelungen zur Festlegung von Strategien bei der Sicherung dieser Bauten unter außergewöhnlichen Einwirkungen, die bei der Anwendung von DIN EN 1991-1-7:2010-12 in Deutschland zu berücksichtigen sind.

Dieser Nationale Anhang ist Bestandteil von DIN EN 1991-1-7:2010-12.

NA 2 Nationale Festlegungen zur Anwendung von DIN EN 1991-1-7:2010-12**NA 2.1 Allgemeines**

DIN EN 1991-1-7:2010-12 weist an den folgenden Textstellen die Möglichkeit nationaler Festlegungen aus (NDP):

Abschnitt	Punkt
2 (2)	Klassifizierung außergewöhnlicher Einwirkungen
3.1(2)	Anmerkung 4: Lasten
3.2(1)	Anmerkung 3: Risikoniveau
3.3(2)	Anmerkung 1: Festgelegte außergewöhnliche Einwirkung für Hochbauten
3.3(2)	Anmerkung 2: Begrenzung lokalen Versagens
3.3(2)	Anmerkung 3: Wahl der Sicherheitsstrategie
3.4(1)	Anmerkung 4: Versagensfolgeklassen
3.4(2)	Anmerkung: Entwurfsmethoden
4.1(1)	Anmerkung 1: Außergewöhnliche Einwirkungen für Leichtbauten
4.1(1)	Anmerkung 3: Hinweise zur Übertragung von Anpralllasten auf Fundamente
4.3.1(1)	Anmerkung 1: Bemessungswerte für Fahrzeuganpralllasten
4.3.1(1)	Anmerkung 2: Anpralllasten abhängig vom Abstand zu den Fahrspuren
4.3.1(1)	Anmerkung 3: Tragwerke und Tragwerksteile, für die keine Anpralllast berücksichtigt werden muss
4.3.1(2)	Alternative Regeln für Anpralllasten
4.3.1(3)	Bedingungen für den Anprall infolge Straßenfahrzeugen
4.3.2(1)	Anmerkung 1: Durchfahrtshöhen, Schutzmaßnahmen und Bemessungswerte für Überbau
4.3.2(1)	Anmerkung 3: Abminderungsbeiwert r_F für Anpralllast Überbau
4.3.2(1)	Anmerkung 4: Anpralllasten auf die Brückenunterseite
4.3.2(2)	Anwendung von F_{dy}
4.3.2(3)	Abmessungen und Anordnung der Anprallfläche
4.4(1)	Bemessungswert der Anpralllast aus Gabelstaplern
4.5 (1)	Art des Zugverkehrs
4.5.1.2(1)	Anmerkung 1: Klassifizierung von Tragwerken für Anpralllasten

Abschnitt	Punkt
4.5.1.2(1)	Anmerkung 2: Klassifizierung von temporären Bauwerken und Behelfskonstruktionen
4.5.1.4(1)	Bemessungswerte für Anpralllasten aus Entgleisung
4.5.1.4(2)	Abminderung der Anpralllasten
4.5.1.4(3)	Angriffspunkt der Anpralllasten
4.5.1.4(4)	Statische äquivalente Anpralllast
4.5.1.4(5)	Anpralllasten bei Geschwindigkeiten größer als 120 km/h
4.5.1.5(1)	Anforderungen an Tragwerke der Klasse B
4.5.2(1)	Bereiche an Gleisenden
4.5.2(4)	Bemessungswerte für Anpralllasten auf Anprallwände
4.6.1(3)	Anmerkung 1: Klassifizierung von Seeschiffen
4.6.2(1)	Bemessungswerte für Anpralllasten bei Binnenschiffen
4.6.2(2)	Reibungsbeiwert
4.6.2(3)	Anmerkung 1: Angriffshöhe und Angriffsfläche der Anpralllast von Binnenschiffen
4.6.2(4)	Anpralllasten von Binnenschiffen auf Brückenüberbauten
4.6.3(1)	Bemessungswerte für Anpralllasten von Seeschiffen
4.6.3(3)	Reibungsbeiwert
4.6.3(4)	Größe und Lage von Anprallflächen bei Seeschiffen
4.6.3(5)	Anmerkung 1: Anpralllast von Seeschiffen auf Brückenüberbauten
5.3 (1)P	Verfahren bei Innenraumexplosion
A.4(1)	Einzelheiten für eine wirksame Verankerung

Die für diese Stellen getroffenen nationalen Festlegungen sind in NA 2.2 aufgeführt. Darüber hinaus enthält NA 2.2 ergänzende nicht widersprechende Angaben zur Anwendung von DIN EN 1991-1-7:2010-12. Diese sind durch ein vorangestelltes „NCI“ gekennzeichnet.

NA 2.2 National festgelegte Parameter und Erläuterungen

Die nachfolgende Nummerierung entspricht der Nummerierung von DIN EN 1991-1-7:2010-12 bzw. ergänzt diese.

1.2 Normative Verweisungen

NCI zu 1.2

NA DIN EN 1991-4/NA, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 4: Einwirkung auf Silos und Flüssigkeitsbehälter*

2 Klassifizierung der Einwirkungen

NDP zu 2 (2)

Es gelten die empfohlenen Regelungen.

DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12

3 Bemessungssituationen

3.1 Allgemeines

NDP zu 3.1(2), Anmerkung 4: Lasten

In diesem Nationalen Anhang sind Werte für außergewöhnliche Einwirkungen als dynamische Lasten oder als statische Ersatzlasten angegeben. Abweichungen von diesen Werten dürfen bei entsprechendem begründetem Nachweis mit dem Bauherrn und der zuständigen Behörde vereinbart werden.

3.2 Außergewöhnliche Bemessungssituationen — Strategien bei identifizierten außergewöhnlichen Einwirkungen

NDP zu 3.2(1), Anmerkung 3: Risikoniveau

Werden Nachweise auf der Grundlage von Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen geführt, ist der repräsentative Wert der außergewöhnlichen Einwirkung mit einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von $p \leq 10^{-4}/a$ festzulegen.

3.3 Außergewöhnliche Bemessungssituationen — Strategien zur Begrenzung lokalen Versagens

NDP zu 3.3(2), Anmerkung 1: Festgelegte außergewöhnliche Einwirkung für Hochbauten

Über die bauartspezifischen Regelungen in DIN EN 1992 bis DIN EN 1999 hinaus sind keine weiteren Robustheitsanforderungen rechnerisch nachzuweisen.

NDP zu 3.3(2), Anmerkung 2: Begrenzung lokalen Versagens

„Lokales Versagen“ bei Ingenieurtragwerken und Hochbauten darf unter außergewöhnlichen Einwirkungen einen Umfang annehmen, der nicht zum Ausfall eines Haupttragelementes führt. Anmerkung 2 gilt unverändert.

NDP zu 3.3(2), Anmerkung 3: Wahl der Sicherheitsstrategie

Primäre Strategie ist die Bemessung von Haupttragelementen für die angegebenen Einwirkungen. Daneben werden für einzelne Einwirkungen Bemessungs- und Konstruktionsregeln angegeben. In Einzelfällen wird das Prinzip des Tragwerksentwurfs mit erhöhter Redundanz verfolgt. Anmerkung 3 gilt unverändert.

3.4 Außergewöhnliche Bemessungssituationen — Anwendung der Versagensfolgeklassen

NDP zu 3.4(1), Anmerkung 4: Versagensfolgeklassen

Für Hochbauten gelten folgende Versagensfolgeklassen:

Tabelle NA.1–A.1 – Zuordnung zu Versagensfolgeklassen

Versagensfolgeklasse	Gebäudetypen ^a
CC1	<ul style="list-style-type: none"> — Gebäude mit einer Höhe^b bis zu 7 m; — land- und forstwirtschaftlich genutzte Gebäude.
CC2.1	<ul style="list-style-type: none"> — Gebäude mit einer Höhe^b von mehr als 7 m bis zu 13 m
CC2.2	<ul style="list-style-type: none"> — Gebäude, die nicht den Versagensfolgeklassen 1, 2.1 und 3 zuzurechnen sind, sowie die in der Versagensfolgeklasse 3 genannten Gebäude mit einer Höhe^b bis zu 13 m
CC3	<ul style="list-style-type: none"> — Hochhäuser (Gebäude mit einer Höhe^b von mehr als 22 m), — folgende Gebäude mit einer Höhe^b von mehr als 13 m: <ul style="list-style-type: none"> — Verkaufsstätten, deren Verkaufsräume und Ladenstraßen eine Grundfläche von insgesamt mehr als 2 000 m² haben, — Gebäude für mehr als 200 Personen, ausgenommen Wohn- und Bürogebäude, — Sonstige, öffentlich zugängliche Gebäude, in denen aufgrund ihrer Nutzung zeitweilig mit großen Menschenansammlungen zu rechnen ist, und mit mehr als 1 600 m² Grundfläche des Geschosses mit der größten Ausdehnung, — Gebäude mit Räumen, deren Nutzung durch Umgang oder Lagerung von Stoffen mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr verbunden ist.
<p>^a Sofern die in der Tabelle genannten Gebäude mehreren Versagensfolgeklassen zugeordnet werden können, ist die jeweils höchste maßgebend.</p> <p>^b Höhe ist das Maß der Oberkante des fertigen Fußbodens des höchstgelegenen Geschosses, in dem ein Aufenthaltsraum möglich ist, über der Geländeoberfläche im Mittel.</p>	

Für Ingenieurbauten darf in Abstimmung mit der zuständigen Behörde im Einzelfall eine Kategorisierung nach Versagensfolgeklassen vorgenommen werden.

DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12

NDP zu 3.4(2), Anmerkung: Entwurfsmethoden

Die Regelungen von DIN EN 1991-1-7 gelten für den Neubau von Tragwerken, deren wesentlicher Umbau oder Erneuerung sowie der Änderung in der Tragstruktur. Ein Umbau ist wesentlich, wenn z. B. bei Brücken Überbauten und/oder Pfeiler erneuert werden.

Entwurfsmethoden für Tragwerke in Abhängigkeit von Versagensfolgeklassen sind ggf. in den entsprechenden Abschnitten des NA zu finden.

4 Anprall

4.1 Anwendungsbereich

NDP zu 4.1(1), Anmerkung 1: Außergewöhnliche Einwirkungen für Leichtbauten

Für außergewöhnliche Einwirkungen auf Leichttragwerke (z. B. Gerüste, Beleuchtungsmasten, Fußgängerbrücken) gelten folgende Festlegungen:

- Fußgängerbrücken im Einwirkungsbereich einer außergewöhnlichen Einwirkung sind für die Anpralllasten in 4.3 bis 4.6 zu bemessen.
- Leichtbauwerke, wie z. B. Gerüste oder Beleuchtungsmaste sind dann nach 4.3 bis 4.7 gegen Anpralllasten zu bemessen, wenn durch deren Versagen eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung besteht.

NDP zu 4.1(1), Anmerkung 3: Hinweise zur Übertragung von Anpralllasten auf Fundamente

Bei Ingenieurbauwerken sind Anpralllasten bis in die Tragwerksfundamente weiterzuverfolgen. Bei Hochbauten hängt die Weiterleitung der außergewöhnlichen Einwirkung von der in das Tragwerkfundament durch sie übertragenen Kräfte ab; in der Regel ist eine Weiterleitung nicht maßgebend.

4.3 Außergewöhnliche Einwirkungen aus dem Anprall von Straßenfahrzeugen

4.3.1 Anprall auf stützende Unterbauten

NDP zu 4.3.1(1), Anmerkung 1: Bemessungswerte für Fahrzeuganpralllasten

Sind stützende Bauteile (z. B. Pfeiler, tragende Stützen, Rahmenstiele, Wände, Endstäbe von Fachwerkträgern oder dergleichen) für Anprall von Kraftfahrzeugen zu bemessen, so sind die in Tabelle NA.2–4.1 angegebenen statisch äquivalenten Anprallkräfte anzusetzen.

Tabelle NA.2-4.1 — Äquivalente statische Anprallkräfte aus Straßenfahrzeugen

	1	2	3		
				Statisch äquivalente Anprallkraft in MN	
				F_{dx} in Fahrtrichtung	F_{dy} rechtwinklig zur Fahrtrichtung
1	Straßen außerorts	1,5	0,15		
2	Straßen innerorts bei $v \geq 50$ km/h ^a	1,0	0,5		
	Straßen innerorts bei $v < 50$ km/h ^{a b}				
3	— an ausspringenden Gebäudeecken	0,5	0,5		
4	— in allen anderen Fällen	0,25	0,25		
5	Für Lkw befahrbare Verkehrsflächen (z. B. Hofräume) bzw. Gebäude mit Pkw-Verkehr > 30 kN	0,1	0,1		
6	Für Pkw befahrbare Verkehrsflächen	0,050	0,025		
7	— bei Geschwindigkeitsbeschränkung für $v \leq 10$ km/h	0,015	0,008		
8	Tankstellenüberdachungen ^{b c}	0,1	0,1		
	Parkgaragen für Pkw ≤ 30 kN ^b				
9	— Einzel-/Doppel-Garage, Carports	0,01	0,01		
10	— in allen anderen Fällen	0,04	0,025		

^a Nur anzusetzen, wenn stützende Bauteile der unmittelbaren Gefahr des Anpralls von Straßenfahrzeugen ausgesetzt sind, d. h. im Allgemeinen im Abstand von weniger als 1 m von der Bordschwelle.

^b Nur anzusetzen, wenn bei Ausfall der stützenden Bauteile die Standsicherheit von Gebäude/Überdachung/Decke gefährdet ist.

^c Nur anzusetzen, wenn die stützenden Bauteile nicht am fließenden Verkehr liegen, sonst wie Zeile 1 bis 4.

NCI zu 4.3.1(1), Anmerkung 1: Bemessungswerte für Fahrzeuganpralllasten

Die statisch äquivalenten Anprallkräfte dürfen abweichend von Tabelle NA.2-4.1 festgelegt werden:

- anhand von zuvor durchgeführten Risikostudien,
- wenn genauere Untersuchungen über die Interaktionen zwischen anprallendem Fahrzeug und angefahrenem Bauteil durchgeführt werden, z. B. durch elastisch-plastisches Verhalten des Bauteils.

DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12

Die Stützen und Pfeiler von Straßen- bzw. Eisenbahnbrücken über Straßen sind zusätzlich zur Bemessung auf Anprall von Kraftfahrzeugen durch besondere Maßnahmen zu sichern. Als besondere Maßnahmen gelten abweisende Leiteinrichtungen, die in mindestens 1 m Abstand von den zu schützenden Bauteilen vorzusehen sind, oder Betonsockel unter den zu schützenden Bauteilen, die mindestens 0,8 m hoch sind und parallel zur Fahrtrichtung mindestens 2 m und rechtwinklig dazu mindestens 0,5 m über die Außenkante dieser Bauteile hinausragen. Besondere Maßnahmen sind nicht erforderlich in bzw. neben Straßen innerhalb geschlossener Ortschaften

- mit Geschwindigkeitsbeschränkungen auf 50 km/h und weniger,
- neben Gemeinde- und Hauptwirtschaftswegen,
- wenn die oben angegebenen Mindestabmessungen eingehalten sind.

Es gelten zusätzlich die Regelungen und Festlegungen der Richtlinie für passive Schutzeinrichtungen an Straßen (RPS).

Montagestützen und Lehrgerüste sind durch angemessene konstruktive Maßnahmen vor Fahrzeuganprall zu sichern.

Werden die Stoß-Einwirkungen in einer Parkgarage von einem absturzsichernden, umschließenden Bauteil allein nicht aufgenommen, so sind sie durch besondere geeignete bauliche Maßnahmen, z. B. Bordschwellen, die ein Überfahren der Fahrzeuge verhindern, oder z. B. ausreichend verformbare Schutzeinrichtungen, aufzunehmen. Schutzeinrichtungen haben eine Mindesthöhe von 1,25 m. Bordschwellen und Schutzeinrichtungen sind zu bemessen für jeweils statisch äquivalente Kräfte als Einzelkraft mit 40 kN oder als Streckenlast mit 14 kN/m, jeweils 0,05 m unter der Oberkante von Bordschwelle oder Schutzeinrichtung. Der Einzelkraft ist eine Anprallenergie von 5,5 kNm gleichwertig.

NDP zu 4.3.1(1), Anmerkung 2: Anpralllasten abhängig vom Abstand zu den Fahrspuren

Abminderungen von Anprallkräften aus Straßenfahrzeugen in Abhängigkeit vom Abstand des Bauwerksteils zu Fahrspuren werden nicht vorgenommen.

NDP zu 4.3.1(1), Anmerkung 3: Tragwerke und Tragwerksteile, für die keine Anpralllast berücksichtigt werden muss

Es ist immer eine Bemessung für eine Anprallkraft durchzuführen.

NDP zu 4.3.1(2): Alternative Regeln für Anpralllasten

Es gelten die empfohlenen Regelungen.

NDP zu 4.3.1(3), Bedingungen für den Anprall infolge Straßenfahrzeugen

Die statisch äquivalenten Anprallkräfte wirken bei Lkw in einer Höhe $h = 1,25$ m und bei Pkw in $h = 0,5$ m über der Fahrbahnoberfläche. Die Anprallflächen betragen maximal $b \times h = 0,5$ m \times 0,2 m.

4.3.2 Anprall auf Überbauungen**NDP zu 4.3.2(1), Anmerkung 1: Durchfahrtshöhen, Schutzmaßnahmen und Bemessungswerte für Überbau**

Es gelten die empfohlenen Regelungen.

NDP zu 4.3.2(1), Anmerkung 3: Abminderungsbeiwert r_F für Anpralllast Überbau

Es gelten die empfohlenen Regelungen.

NDP zu 4.3.2(1), Anmerkung 4: Anpralllasten auf die Brückenunterseite

Es gelten die empfohlenen Regelungen.

NDP zu 4.3.2(2), Anwendung von F_{dy}

Kräfte F_{dy} sind nicht anzusetzen.

NDP zu 4.3.2(3), Abmessungen und Anordnung der Anprallfläche

Es gelten die empfohlenen Regelungen.

4.4 Außergewöhnliche Einwirkungen aus Gabelstaplern**NDP zu 4.4(1), Bemessungswert der Anpralllast aus Gabelstaplern**

Es gelten die empfohlenen Regelungen.

4.5 Außergewöhnliche Einwirkungen infolge Entgleisung von Eisenbahnfahrzeugen auf Bauwerke neben oder über Gleisen**NDP zu 4.5 (1), Art des Zugverkehrs**

Für die Eisenbahnen des Bundes erfolgt keine Unterteilung nach Arten des Zugverkehrs.

NCI zu 4.5

Außergewöhnliche Einwirkungen infolge Entgleisungen von Eisenbahnfahrzeugen auf Bauwerke neben oder über Gleisen

4.5.1 Tragwerke neben oder über Gleisanlagen**4.5.1.2 Bauwerksklassifizierung****NDP zu 4.5.1.2(1), Anmerkungen 1 und 2: Klassifizierung von Tragwerken für Anpralllasten**

Für die Klassifizierung der Bauwerke, die im Folgenden als Überbauungen bezeichnet werden, gelten die Absätze in Abhängigkeit von der Anordnung und Ausbildung der Stützkonstruktionen.

Die Regelungen gelten auch für Baubehelfe und temporäre Überbauungen.

Die Festlegungen nach diesem Abschnitt gelten nicht für

- Treppenanlagen zu Überbauungen, wenn bei Ausfall der Treppenkonstruktion die Tragfähigkeit der Überbauung selbst erhalten bleibt,
- Tunnel in offener Bauweise, wenn die Lasten aus Überbauungen unabhängig von der Tunnelkonstruktion abgetragen werden,
- Oberleitungsmaste und andere Tragkonstruktionen für Oberleitungen,

DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12

- Signalträger, einschließlich Signalausleger und -brücken,
- Bahnsteigdachstützen.

Die Anforderungen an die Stützkonstruktion hängen ab von der Nutzung der Überbauung, den Folgen bei Anprall von Eisenbahnfahrzeugen und den öffentlichen Sicherheitsbedürfnissen.

Bei Überbauungen von Bahnanlagen wird daher nach Art der Nutzung, in

- Überbauungen ohne Aufbauten,
- Überbauungen mit Aufbauten,

und nach Sicherheitsanforderungen im Bereich der Überbauungen, in

- üblich,
- erhöht

unterschieden.

Zu den Bauwerken Klasse A gehören Überbauungen mit Aufbauten,

- die dem ständigen Aufenthalt von Menschen dienen (z. B. Büro-, Geschäfts- und Wohnräume),
- in denen zeitweise Menschenansammlungen stattfinden (z. B. Theater- und Kinosäle),
- die mehrgeschossig sind und nicht dem ständigen Aufenthalt von Menschen dienen (z. B. mehrgeschossige Parkhäuser und Lagerhallen).

Zu den Bauwerken Klasse B gehören Überbauungen ohne Aufbauten

- Eisenbahn-, Straßen-, Fußweg-, Radwegbrücken und ähnliche Verkehrsflächen sowie
- eingeschossige Anlagen, die nicht dem dauernden Aufenthalt von Menschen dienen (z. B. Parkflächen, Lagerhallen).

Kriterien für die Zuordnung von Überbauungen in solche mit üblichen und erhöhten Sicherheitsanforderungen sind Tabelle NA.3 zu entnehmen.

Tabelle NA.3 — Kriterien für die Einteilung von Überbauungen nach Sicherheitsanforderungen

Art und Lage der Überbauung	übliche Sicherheitsanforderungen	erhöhte Sicherheitsanforderungen
Überbauungen <u>ohne</u> Aufbauten (Klasse B)		
— über Bahnsteigen	wenn $v \leq 120 \text{ km/h}^c$	wenn $v > 120 \text{ km/h}^c$
— über Bahnhofsbereichen ^a außerhalb von Bahnsteigen	wenn $v \leq 160 \text{ km/h}^c$	wenn $v > 160 \text{ km/h}^c$
— außerhalb von Bahnhofsbereichen ^a	Keine Unterscheidung, siehe zu 4.5.1.2, zu 4.5.1.4 und Tabelle NA.4	
Überbauungen <u>mit</u> Aufbauten (Klasse A)		
Alle Arten unabhängig von der Lage	—	alle Überbauungen mit Aufbauten; zusätzliche Bedingung: $v \leq 120 \text{ km/h}^b$
^a Bahnhofsbereiche sind die Bereiche zwischen den Einfahrtsignalen. ^b Bei $v > 120 \text{ km/h}$ ist ein Sicherheitskonzept aufzustellen. ^c v ist die örtlich zulässige Zuggeschwindigkeit		

NCI zu 4.5.1.2(1), Anmerkungen 1 und 2: Klassifizierung von Tragwerken für Anpralllasten

Diese Klassifizierung gilt mit den folgenden Planungs- und Konstruktionsgrundsätzen:

Im lichten Abstand von $< 3,0 \text{ m}$ von der Gleisachse sind in der Regel keine Stützkonstruktionen anzuordnen.

Lassen sich Unterstützungen im lichten Abstand von $< 3,0$ nicht vermeiden, gilt:

- Bei Überbauungen ohne Aufbauten außerhalb von Bahnhofsbereichen sind die statisch äquivalenten Kräfte nach Tabelle NA.5 anzusetzen.
- Bei übrigen Überbauungen sind von den Eisenbahnen des Bundes in Abstimmung mit dem Eisenbahn-Bundesamt auf den Einzelfall bezogene Regelungen (Zustimmung im Einzelfall) zu treffen. Die in Tabelle NA.6 angegebenen statisch äquivalenten Kräfte sind Anhaltswerte.
- Es sind immer Führungen im Gleis und zugehörige Fangvorrichtungen einzubauen. Führungen müssen 5 m vor der Unterstützung beginnen.

Die Abstandsgrenze von $3,0 \text{ m}$ gilt für Gleisradien $R \geq 10\,000 \text{ m}$ und ist bei $R < 10\,000 \text{ m}$ auf $3,2 \text{ m}$ zu vergrößern.

Stützkonstruktionen mit einem lichten Abstand von $< 5,0 \text{ m}$ von der Gleisachse sind in der Regel als durchgehende Wände, gegebenenfalls auch mit Durchbrüchen, als wandartige Scheiben oder als Stützenreihen auszubilden. Für Wände mit Durchbrüchen gelten die Mindestmaße nach Bild NA.1. Für wandartige Scheiben betragen die Mindestmaße $L : B \geq 4 : 1$ mit $L \geq H/2$, $B \geq 0,6 \text{ m}$ bei üblichen Sicherheitsanforderungen und $B \geq 0,8 \text{ m}$ bei erhöhten Sicherheitsanforderungen (L : Länge, B : Breite, H : Höhe der Scheibe).

Stützkonstruktionen dürfen bei einem lichten Abstand $< 5,0 \text{ m}$ von der Gleisachse auch als Einzelstützen oder Stützenreihen ausgebildet werden, wenn sie auf massiven Bahnsteigen oder erhöhten Fundamenten mit Höhen von mindestens $0,55 \text{ m}$ über Schienenoberkante stehen. Rechtwinklig zur Gleisachse muss der Abstand zwischen Außenrand einer Einzelstütze und der Außenkante des zugehörigen Fundaments mindestens $0,8 \text{ m}$ betragen. Bei gleisnahen Stützkonstruktionen ist der Bereich A des Regellichttraums nach § 9 EBO zu beachten. Diese erhöhten Fundamente müssen mindestens $5,0 \text{ m}$ vor den Stützen beginnen und

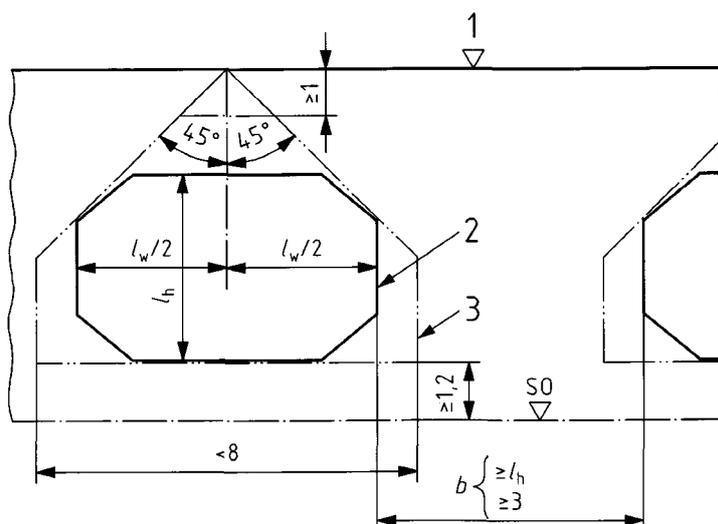
DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12

an ihrem Ende fahrzeugablenkend ausgebildet sein. Die Anordnung auf Bahnsteigen gegenüber dem Bahnsteigende ist im größten möglichen Abstand zu wählen, jedoch mindestens wie bei erhöhten Fundamenten.

Falls bei erhöhten Sicherheitsanforderungen Stützen ohne erhöhte Fundamente im lichten Abstand von $< 5,0$ m von der Gleisachse unbedingt erforderlich sind, ist ein starrer Anprallblock oder eine energieverzehrende Anprallschutzkonstruktion vor Einzelstützen oder vor der ersten Stütze von Stützenreihen anzuordnen. Anprallschutzkonstruktionen sind so auszubilden, dass sie die Bewegungsrichtung entgleister Fahrzeuge von der Stütze ablenken können. Anprallschutzkonstruktionen sind nicht erforderlich vor Stützen, die auf Anprall nicht untersucht zu werden brauchen (siehe Tabelle NA.5).

Die Anprallschutzkonstruktionen sind so zu gründen, dass im Fall eines Anpralls die Tragfähigkeit der Stütze auch nicht über die Gründung beeinträchtigt wird. Die Mindestmaße und -abstände sind in Bild NA.2 beispielhaft dargestellt.

Maße in Meter

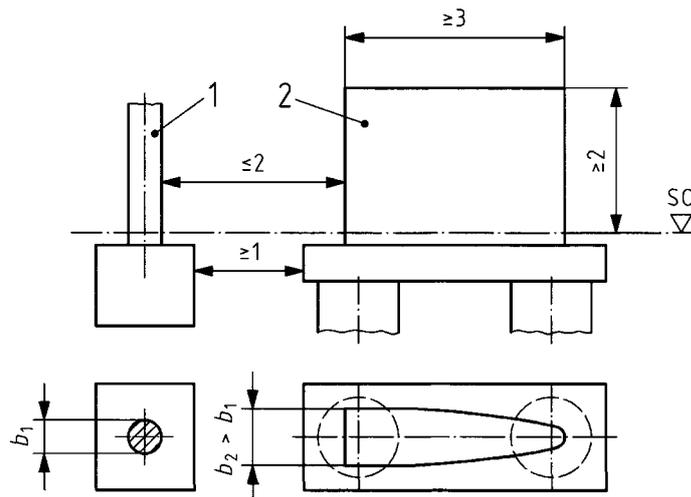


Legende

- 1 UK Decke
- 2 Beispiel eines Durchbruchs
- 3 äußere Begrenzung des Durchbruchs
- l_w Lichte Weite
- l_h Lichte Höhe
- SO Schienenoberkante

Bild NA.1 — Durchbrüche in Wänden; zulässige Abmessungen, Beispiel

Maße in Meter

**Legende**

- 1 Stütze
2 Anprallschutz

Bild NA.2 — Anprallschutzkonstruktionen vor Unterstützungen, Mindestbemessung, Beispiel

In Stützenreihen gelten Stützen mit einem lichten Abstand von mehr als 8,0 m als Einzelstützen.

Als Stützkonstruktionen sollen in der Regel keine Pendelstützen gewählt werden. Im lichten Abstand von <math>< 15,0</math> m von der Gleisachse dürfen keine Pendelstützen stehen. Diese Regelung gilt nicht für Lehrgerüste/Baubehelfe oder temporäre Brücken nach Tabelle NA.4.

NDP zu 4.5.1.2(1), Anmerkung 2: Klassifizierung von temporären Bauwerken und Behelfskonstruktionen

Bei Unterstützungen von Baubehelfen, z. B. Lehrgerüststützen, in einem Abstand von $\geq 3,0$ (3,2) m brauchen die Forderungen nach durchgehenden Wänden o. ä. und Lagerung auf erhöhten Fundamenten nicht erfüllt zu werden.

Bei Unterstützungen von temporären Fuß- und Radwegbrücken oder ähnlichen Überbauungen mit öffentlicher Nutzung braucht die Forderung nach durchgehenden Wänden o. ä. bei einem lichten Abstand $\geq 3,0$ (3,2) m nicht erfüllt zu werden, wenn die Zuggeschwindigkeit $v \leq 120$ km/h beträgt. Bei Zuggeschwindigkeiten $v > 120$ km/h sind in Abstimmung mit dem Eisenbahn-Bundesamt Anforderungen in Anlehnung an die Regelungen für Überbauungen festzulegen.

Auf die Nachweise „Stützenanprall“ und „Stützensausfall“ darf verzichtet werden,

- bei Baubehelfen, z. B. Lehrgerüsten, — unabhängig vom Abstand der Stützen von der Gleisachse —, wenn die Zuggeschwindigkeit $v \leq 120$ km/h beträgt und — bei lichten Abständen von $< 3,0$ (3,2) m,
- Führungsschienen und Fangvorrichtungen vorhanden sind,
- bei temporären Fuß- und Radwegbrücken oder ähnlichen Überbauungen mit öffentlicher Nutzung, wenn der lichte Abstand $\geq 3,0$ (3,2) m ist, die Stützen auf Bahnsteigen oder bahnsteigähnlichen Fundamenten stehen und die Zuggeschwindigkeit $v \leq 120$ km/h beträgt.

DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12

Die Regelungen für temporäre Überbauungen von Bahnanlagen sind in folgender Tabelle NA.4 zusammengefasst:

Tabelle NA.4 — Übersicht über die Bedingungen für Stützkonstruktionen bei temporären Überbauungen

Art der temporären Überbauung	Abstand a der Stützkonstruktion von der Gleisachse	Bedingungen	Anprallersatzlast
Baubehelfe, z. B. Lehrgerüste,	$a < 3 \text{ m (3,2 m)}^a$	zulässig bei $v \leq 120 \text{ km/h}$ und Führungsschienen und Fangvorrichtungen	keine
	$a \geq 3 \text{ m (3,2 m)}^a$	keine	keine
Temporäre Fuß- und Radwegbrücken oder ähnliche Überbauungen mit öffentlicher Nutzung	$a < 3 \text{ m (3,2 m)}^a$	nicht zulässig	—
	$a \geq 3 \text{ m (3,2 m)}^a$	zulässig bei $v \leq 120 \text{ km/h}$ und Stützenlagerung auf Bahnsteigen	keine

^a Die Abstandsgrenze $a = 3,0 \text{ m}$ gilt für Gleisradien $R \geq 10\,000 \text{ m}$. Bei $R < 10\,000 \text{ m}$ ist die Abstandsgrenze auf $a = 3,2 \text{ m}$ zu vergrößern.

4.5.1.4 Bauwerke der Klasse A

NDP zu 4.5.1.4(1), Bemessungswerte für Anpralllasten aus Entgleisung

Stützkonstruktionen für Überbauungen von Bahnanlagen sind für die in den Tabellen NA.5 und NA.6 angegebenen statisch äquivalenten Anprallkräfte F_{dx} und F_{dy} für Anprall von Eisenbahnfahrzeugen zu bemessen. Die Anprallkräfte sind mit F_{dx} in Gleisrichtung und mit F_{dy} rechtwinklig zur Gleisrichtung anzusetzen.

Bei erhöhten Sicherheitsanforderungen ist im Bereich der Überbauungen zusätzlich zur außergewöhnlichen Bemessungssituation nachzuweisen, dass die Stützkonstruktionen, die für Anprall zu bemessen sind, innerhalb außergewöhnlicher Bemessungssituationen ständige und veränderliche Einwirkungen, jedoch ohne die außergewöhnliche Einwirkung (entspricht dem Zustand nach dem außergewöhnlichen Ereignis), mit dem reduzierten Querschnitt aufnehmen können:

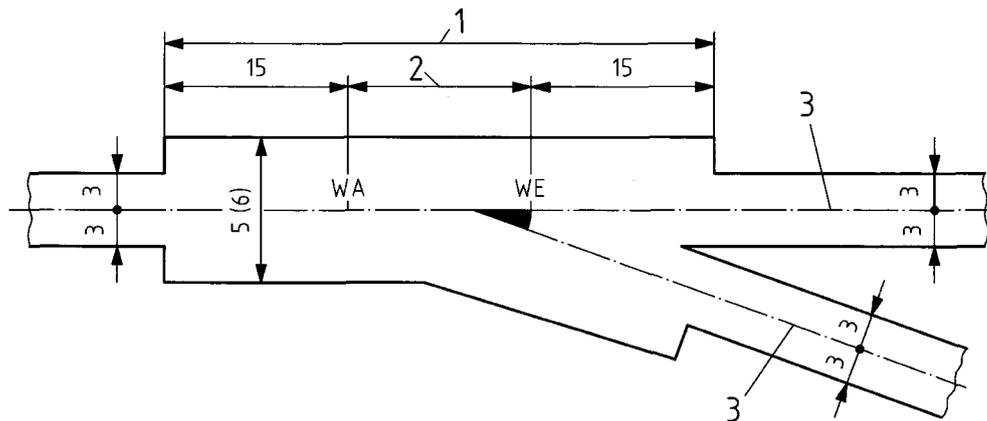
- bei Wänden und wandartigen Scheiben mit Breiten $B < 1 \text{ m}$ ist mit völliger Zerstörung des Wandkopfes auf 2 m Länge zu rechnen,
- bei Stützen ist mit Zerstörung des halben Querschnitts zu rechnen.

Die Tragfähigkeit der Tragkonstruktion bei Ausfall einzelner Stützen ist nachzuweisen,

- wenn Stützen im Bereich erhöhter Sicherheitsanforderungen neben Gleisen ohne Weichen oder in Weichenbereichen mit technisch gesicherten Weichenstraßen im Abstand $a \leq 5,0 \text{ m}$ angeordnet werden,
- wenn Stützen — unabhängig von den Sicherheitsanforderungen — neben Weichenstraßen ohne technische Sicherung, z. B. in Bahnhofsbereichen, im Abstand $a \leq 6,0 \text{ m}$ angeordnet werden.

Weichenbereiche sind in Bild NA.3 dargestellt.

Maße in Meter

**Legende**

- 1 Bereich der Weiche
- 2 Weichenlänge
- 3 Gleisachse
- WA Weichenanfang
- WE Weichenende

Bild NA.3 — Darstellung des Weichenbereichs

Auf den Nachweis „Stützensausfall“ darf verzichtet werden,

- wenn Gleise nur mit Zuggeschwindigkeiten $v \leq 25$ km/h befahren werden oder
- wenn die Stützkonstruktion als Stahlbetonscheibe mit der Länge $L \geq 3,0$ m und der Breite $B \geq 1,2$ m und ggf. mit Zerschellschicht (Bilder NA.4 und NA.5) ausgeführt wird.

Auf den Nachweis „Stützenanprall“ und „Stützensausfall“ darf verzichtet werden

- wenn die Stützkonstruktion als Stahlbetonscheibe mit der Länge $L \geq 6,0$ m und der Breite $B \geq 1,2$ m und mit Zerschellschicht (Bilder NA.4 und NA.5) ausgeführt wird,
- bei Überbauungen ohne Aufbauten außerhalb von Bahnhofsbereichen, wenn der lichte Abstand der Unterstützungen von der Gleisachse $\geq 3,0$ (3,2) m (ohne Weichen) und $\geq 5,0$ m (mit Weichen) ist.

Stützen, Pfeiler und Wandscheibenenden, die durch Fahrzeuganprall beschädigt werden können, müssen im Anprallbereich mit einer Zerschellschicht von $\geq 0,1$ m Dicke nach Bild NA.4 und zweilagiger Bewehrung nach Bild NA.5 ausgebildet werden. Die Zerschellschicht ist zusätzlich zum Querschnitt der Unterstützung anzuordnen, der aus Einwirkungen der ständigen Bemessungssituationen statisch erforderlich ist. Bei der Bemessung für außergewöhnliche Einwirkungen ist die Zerschellschicht für den maßgebenden Querschnitt nicht zu berücksichtigen.

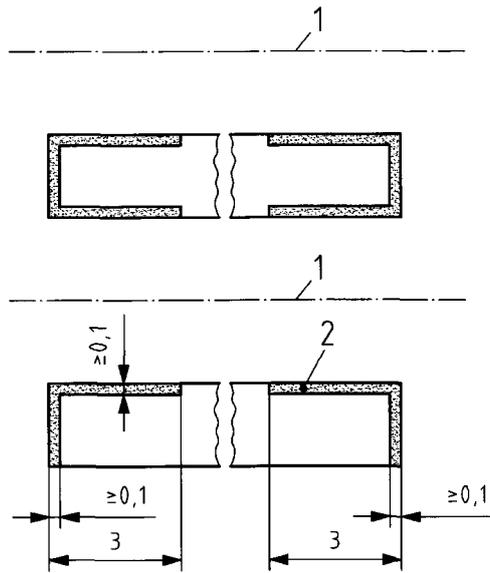
Als Anprallbereich ist eine Höhe von 4,0 m über Schienenoberkante anzunehmen und

- in Fahrtrichtung die ganze Länge der Stützkonstruktion, jedoch nicht mehr als $L = 3,0$ m,
- rechtwinklig zur Fahrtrichtung die ganze Breite der Stützkonstruktion (siehe Bild NA.4).

Bei Überbauungen von Bahnanlagen außerhalb von Bahnhofsbereichen darf auf die Zerschellschicht an Stützkonstruktionen verzichtet werden.

DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12

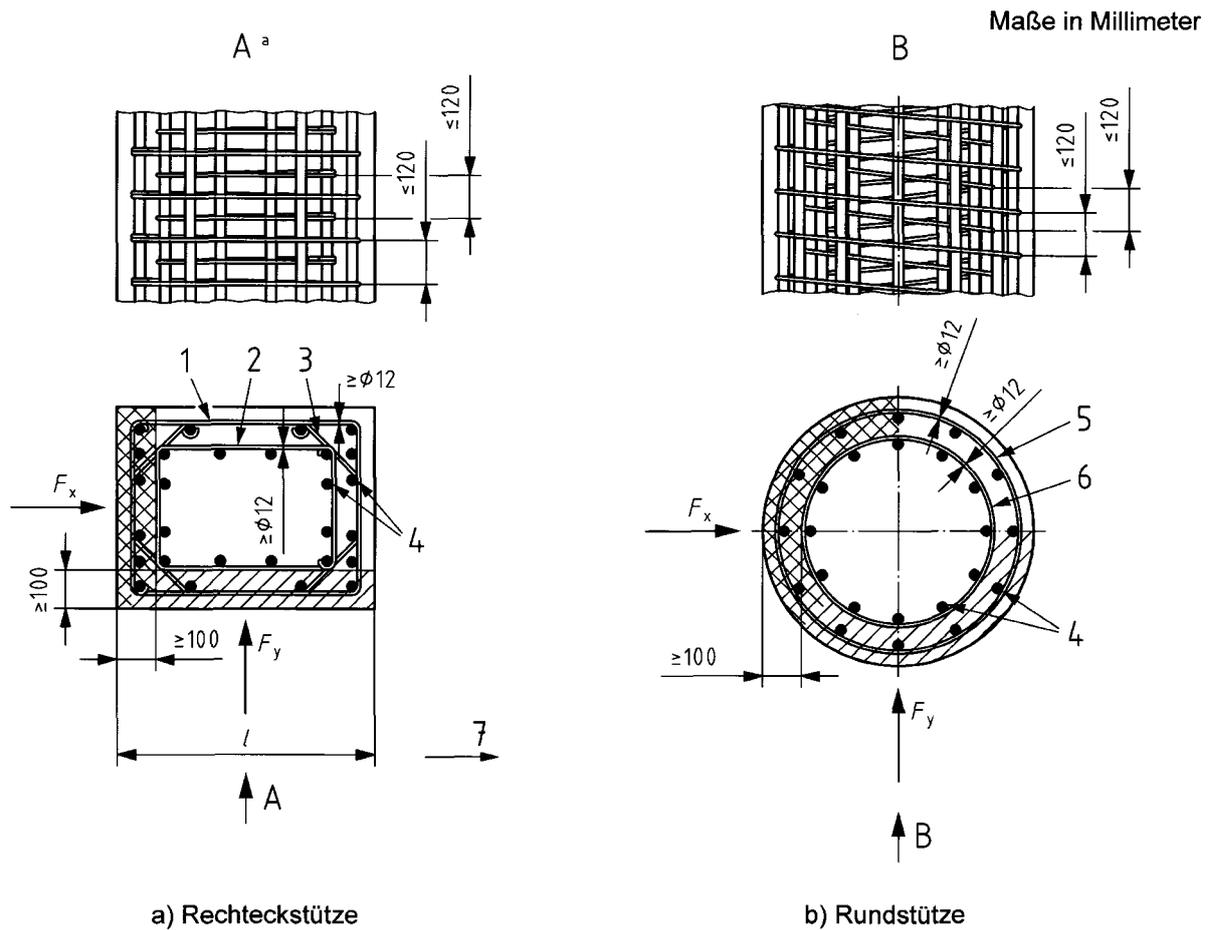
Maße in Meter



Legende

- 1 Gleisachse
- 2 Zerschellschicht

Bild NA.4 — Anordnung und Abmessungen

**Legende**

- 1, 2, 3 Bügel
- 4 Längsbewehrung
- 5 äußere Wendel
- 6 innere Wendel
- 7 Weichenlänge

Bild NA.5 — Ausbildung der Zerschellschicht

Die statisch äquivalenten Kräfte für den Anprall von Eisenbahnfahrzeugen sind in Abhängigkeit

- vom Abstand der Stützkonstruktion von der Gleisachse,
- von der Art und Lage der Stützkonstruktion, und
- von den Sicherheitsanforderungen im Bereich der Überbauung

in den Tabellen NA.5 und NA.6 angegeben.

DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12

Tabelle NA.5 — Statisch äquivalente Anprallkräfte für Überbauungen ohne Aufbauten außerhalb von Bahnhofsbereichen

Gleisbereich	Lichter Abstand a der Stützkonstruktion von der Gleisachse	Art der Stützkonstruktion (Bedingungen)	Statisch äquivalente Kraft	
			F_{dx} in MN	F_{dy} in MN
ohne Weichen	$a < 3,0 \text{ m (3,2 m)}^a$	Alle Arten, wenn — die Zuggeschwindigkeit $v \leq 120 \text{ km/h}$ beträgt, und — die Stützkonstruktion durch Führungen im Gleisbereich gesichert ist.	—	—
		— Einzelstützen — Außenstützen ^b von Stützenreihen — Zwischenstützen ^b in Stützenreihen mit lichtem Stützenabstand $a_S > 8,0 \text{ m}$ — Endbereiche von Wandscheiben (2 m in Längsrichtung)	2,0	1,0
		Zwischenstützen ^b in Stützenreihen mit lichtem Stützenabstand $a_S \leq 8,0 \text{ m}$	1,0	0,5
		Mittenbereiche von Wandscheiben	—	0,5
	$a \geq 3,0 \text{ m (3,2 m)}^a$	alle Arten	—	—
mit Weichen	$a < 3,0 \text{ m (3,2 m)}^a$	nicht zulässig	—	—
	$3,0 \text{ m (3,2 m)} \leq a < 5,0 \text{ m}$	— Einzelstützen — Außenstützen ^b von Stützenreihen — Zwischenstützen ^b in Stützenreihen mit lichtem Stützenabstand $a_S > 8,0 \text{ m}$ — Endbereiche von Wandscheiben (2 m in Längsrichtung)	2,0	1,0
		Zwischenstützen ^b in Stützenreihen mit lichtem Stützenabstand $a_S \leq 8,0 \text{ m}$	1,0	0,5
		Mittenbereiche von Wandscheiben	—	0,5
	$a \geq 5,0 \text{ m}$	alle Arten	—	—

^a Die Abstandsgrenze $a = 3,0 \text{ m}$ gilt für Gleisradien $R \geq 10\,000 \text{ m}$. Bei $R < 10\,000 \text{ m}$ ist die Abstandsgrenze auf $a = 3,2 \text{ m}$ zu vergrößern.

^b Der Ausfall je einer Stütze ist zusätzlich zu untersuchen.

Tabelle NA.6 — Statisch äquivalente Anprallkräfte für Überbauungen mit Aufbauten und Überbauungen in Bahnhofsbereichen

Abstand a der Stützkonstruktion von der Gleisachse	Art der Stützkonstruktion	Sicherheitsanforderung			
		üblich (ü.S.)		erhöht (e.S.)	
		Statisch äquivalente Kraft			
		F_{dx} in MN	F_{dy} in MN	F_{dx} in MN	F_{dy} in MN
$a < 3,0 \text{ m}$ (3,2 m) ^a	— Wandscheibenenden, wenn kein Anprallblock vorhanden	4,0	2,0	10,0	4,0
	— Anprallblock				
	— Wandscheibenenden oder Stützen hinter Anprallblock	2,0	1,0	4,0	2,0
	— Mittenbereiche von Wandscheiben (Abstand $> 2 \text{ m}$ vom Wandende)	—	1,0	—	2,0
$3,0 \text{ m}$ (3,2 m) ^a $\leq a < 5,0 \text{ m}$ (6,0 m) ^b	— Wandscheibenenden, wenn kein Anprallblock vorhanden	2,0	1,0	4,0	2,0
	— Anprallblock				
	— Wandscheibenenden oder Stützen hinter Anprallblock				
	— Zwischenstützen von Stützenreihen mit lichtigem Stützenabstand $\leq 8 \text{ m}$ ohne erhöhte Fundamente	1,0	0,5	2,0	1,0
	— Wandscheibenenden und Stützen auf Bahnsteigen oder auf Fundamenten mit $h \geq 0,55 \text{ m}$ über Schienenoberkante				
	— Mittenbereiche von Wandscheiben (Abstand $> 2 \text{ m}$ vom Wandende)	—	0,5	—	1,0
$5,0 \text{ m}$ (6,0 m) ^b $\leq a < 7,0 \text{ m}$	Wandenden, Stützen	kein Anprall		2,0	1,0
$a \geq 7,0 \text{ m}$	alle Arten	kein Anprall			

^a Die Abstandsgrenze $a = 3,0 \text{ m}$ gilt für Gleisradien $R \geq 10\,000 \text{ m}$. Bei $R < 10\,000 \text{ m}$ ist die Abstandsgrenze auf $a = 3,2 \text{ m}$ zu vergrößern.

^b Die Abstandsgrenze $a = 5,0 \text{ m}$ gilt für Gleise ohne Weichen und für Weichenbereiche mit technisch gesicherten Weichenstraßen. Für Weichenstraßen ohne technische Sicherung, z. B. in Bahnhofsbereichen, ist die Abstandsgrenze auf $a = 6,0 \text{ m}$ zu vergrößern. Weichenbereiche sind in Bild NA.3 definiert.

NDP zu 4.5.1.4(2), Abminderung der Anpralllasten

Zulässige Abminderungen sind in Tabelle NA.6 angegeben.

NDP zu 4.5.1.4(3), Angriffspunkt der Anpralllasten

Die statisch äquivalenten Anprallkräfte F_{dx} und F_{dy} sind für Stützkonstruktionen in 1,8 m, für Anprallblöcke in 1,5 m Höhe über Schienenoberkante wirkend anzunehmen. Die Anprallfläche darf mit $b \times h = 2,0 \text{ m} \times 1,0 \text{ m}$ angesetzt werden, jedoch nicht mehr als der geometrisch vorhandenen Fläche (b : Breite; h : Höhe).

DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12

NDP zu 4.5.1.4(4), Statisch äquivalente Anpralllast

Eine Reduzierung der in den Tabellen NA.5 und NA.6 angegebenen Anprallkräfte ist nicht zulässig.

NDP zu 4.5.1.4(5), Anpralllasten bei Geschwindigkeiten größer als 120 km/h

Für die Anprallkräfte gelten die Werte in den Tabellen NA.5 und NA..

4.5.1.5 Bauwerke der Klasse B

NDP zu 4.5.1.5(1), Anforderungen an Tragwerke der Klasse B

Siehe 4.5.1.4(1).

NCI NA.4.5.1.6 Oberleitungsbruch

Die auf das Tragwerk einwirkende Belastung als Folge eines Fahrleitungsbruchs ist als statische Belastung in Richtung des intakten Teils der Fahrleitung zu berücksichtigen. Diese außergewöhnliche Belastung ist mit einem Bemessungswert von 20 kN zu berücksichtigen.

Es ist anzunehmen, dass für

1 Gleis	1 Tragseil und Fahrdraht,
2 bis 6 Gleise	2 Tragseile und Fahrdrähte,
mehr als 6 Gleise	3 Tragseile und Fahrdrähte

gleichzeitig brechen können.

Es ist anzunehmen, dass diejenigen Fahrdrähte brechen, die die ungünstigste Einwirkung erzeugen.

4.5.2 Bauwerke hinter dem Gleisende

NDP zu 4.5.2(1), Bereiche an Gleisenden

Im Bereich hinter Gleisabschlüssen sollten in der Regel keine Stützkonstruktionen angeordnet werden. Falls sie sich nicht vermeiden lassen, sind hierfür von den Eisenbahnen des Bundes in Abstimmungen mit dem Eisenbahn-Bundesamt auf den Einzelfall bezogene Regelungen (Zustimmung im Einzelfall) zu treffen.

NDP zu 4.5.2(4), Bemessungswerte für Anpralllasten auf Anprallwände

Für die Anprallkräfte auf Anpralleinrichtungen gelten die Werte in der Tabelle NA.6.

4.6 Außergewöhnliche Einwirkungen aus Schiffsverkehr

4.6.1 Allgemeines

NDP zu 4.6.1(3), Anmerkung 1: Klassifizierung von Seeschiffen

Es gelten die empfohlenen Regelungen.

4.6.2 Anprall von Binnenschiffen

NDP zu 4.6.2(1): Bemessungswerte für Anpralllasten bei Binnenschiffen

Es gelten die empfohlenen Regelungen in DIN EN 1991-1-7:2010-12, Anhang C, Tabelle C.3. Die dynamischen Stoßkraft-Werte sind probabilistisch hinterlegt und berücksichtigen typische Situationen in deutschen Wasserstraßen und gelten für feste und bewegliche Brücken.

Die Stoßlast-Werte nach Tabelle C.3 dürfen für Pfeiler, die in einem Abstand vom Fahrinnenrand der Wasserstraße im Bereich der Brücke entfernt angeordnet werden, durch Multiplikation mit dem Reduktionsfaktor nach Bild NA.6 abgemindert werden.

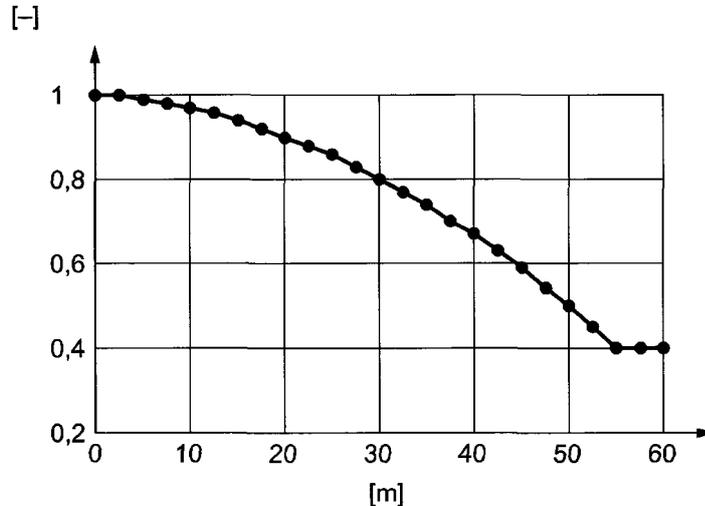


Bild NA.6 — Reduktionsbeiwert zur Berücksichtigung des Abstandes Fahrinnenrand zu Pfeiler

Der maßgebende Wasserstand ist in der Regel der Höchste Schifffahrtswasserstand.

Die Stoßlasten für Flanken- und Reibungsstoß sind jeweils als horizontale, wandernde Einzellast zu berücksichtigen.

NCI zu 4.6.2(1), Bemessungswerte für Anpralllasten bei Binnenschiffen

Die Angaben zu den Massen in Tabelle C.3 haben informativen Charakter; sofern für das Projekt nicht näher spezifiziert, darf der Wert eines Drittels zwischen dem unteren und oberen Wert der angegebenen Bandbreite für Ermittlungen der Stoßkraft-Zeitfunktion nach C.4.3. angenommen werden.

Sofern nicht genauer ermittelt, dürfen für dynamische Untersuchungen die in Tabelle NA.7 angegebenen Schiffsanprall-Geschwindigkeiten angesetzt werden:

Tabelle NA.7 — Schiffsanprall-Geschwindigkeiten für dynamische Nachweise

CEMT-Klasse (siehe Tabelle C.3)	I	II	III	IV	Va – Vb	Vla – VIc	VII
Anprall-Geschwindigkeit in km/h	6	7	8	10	12	13	15

Eine Vergrößerung der dynamischen Anprallkräfte nach C.4.1(3) ist nicht vorzunehmen.

Für durch Schiffsanprall gefährdete Pfeiler bzw. Widerlager auf einer Uferböschung bzw. an einer Ufermauer (einschließlich eines Bereichs von 3 m landseitig der Böschungsbruchkante bzw. der Uferkante) dürfen Anprall-Kräfte in Höhe von 40 % der Kräfte F_{dx} bzw. F_{dy} aus Tabelle C.3 angesetzt werden.

DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12

Sofern bei Brücken über Flüssen für Pfeiler im Bereich der Vorländer ein Schiffsanprall zu berücksichtigen ist, dürfen Anprall-Kräfte in Höhe von 20 % der Kräfte F_{dx} bzw. F_{dy} aus Tabelle C.3 angesetzt werden.

NDP Zu 4.6.2(2), Reibungsbeiwert

Es gelten die empfohlenen Regelungen.

NDP zu 4.6.2(3), Anmerkung 1: Angriffshöhe und Angriffsfläche der Anpralllast von Binnenschiffen

Es gelten die empfohlenen Regelungen.

NDP zu 4.6.2(4), Anpralllasten von Binnenschiffen auf Brückenüberbauten

Es gilt die Empfehlung in DIN EN 1991-1-7; sie gilt auch für bewegliche Brücken, wenn ein Schiffsverkehr unter der geschlossenen Brücke stattfindet. Die zu berücksichtigende Anprallfläche beträgt $b \times h = 1,0 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$. Die statisch äquivalente Anprallkraft ist nicht anzusetzen, wenn die lichte Höhe zwischen maßgebendem Wasserstand und Konstruktionsunterkante des Brückenüberbaus das 1,5-Fache des für die Wasserstraße unteren Werts der Brückendurchfahrtshöhe nach CEMT, 1992, beträgt. Als der zur Anprallkraft äquivalenten Anprallenergie darf $E = 10 \text{ kNm}$ angesetzt werden.

Ein Überbau darf durch konstruktive Maßnahmen bei entsprechender Bemessung gegen eine horizontale Verschiebung gesichert werden.

NCI zu 4.6.2(4), Anpralllasten von Binnenschiffen auf Brückenüberbauten

Die bei neu herzustellenden Brücken über der eigentlichen Fahrrinne erforderliche Lichtraumhöhe ist für den maßgebenden Wasserstand über dem gesamten Fahrwasser einzuhalten.

Der Ansatz einer Stoßbelastung auf Überbauten bestehender Brücken darf nach risikoanalytischen Überlegungen entschieden werden. Für Anprall und Auswirkung dürfen Schadens-Szenarien erstellt werden. Dabei darf — mit Ausnahme von Fußgängerbrücken und Rohrbrücken — von einer Bemessung oder Sicherung abgesehen werden, wenn die jährliche Wahrscheinlichkeit eines Anpralls auf einen Brücken-Überbau geringer ist als $p_a = 10^{-5}$ /je Jahr. Ist eine Bemessung erforderlich, so gilt die o. a. statische Ersatzlast von $F = 1 \text{ MN}$ bzw. die äquivalente Anprallenergie, sofern nicht eine detaillierte Untersuchung erfolgt.

4.6.3 Anprall von Seeschiffen**NDP zu 4.6.3(1), Bemessungswerte für Anpralllasten von Seeschiffen**

Da generelle Klassifizierungen von Seeschiffahrtsstraßen hinsichtlich Schiffstypen in Deutschland weite Streuungen aufweisen würden, ist eine Einzelfall-Betrachtung vorzunehmen.

NDP zu 4.6.3(3), Reibungsbeiwert

Es gelten die empfohlenen Regelungen.

NDP zu 4.6.3(4), Größe und Lage von Anprallflächen bei Seeschiffen

Es gelten die empfohlenen Regelungen.

NDP zu 4.6.3(5), Anmerkung 1: Anpralllast von Seeschiffen auf Brückenüberbauten

Als statisch äquivalente Anprallkraft eines Schiffsaufbaus auf einen Brückenüberbau sind 10 % der Frontalstoßkraft anzunehmen, sofern eine genauere Untersuchung nicht erfolgt. Ansonsten gelten die empfohlenen Regelungen in DIN EN 1991-1-7.

NCI zu 4.6.4, Anprall von Booten

In nicht-klassifizierten Wasserstraßen, vergleiche Tabelle C.3 oder C.4, werden Anprallkräfte von Booten, da deren Struktur-Steifigkeit geringer als die von Güterschiffen ist, bis zu einer Verdrängung < 250 m³ über die empirische, nicht dimensionsgetreue Gleichung wie folgt berechnet:

$$F_{\text{Stat}} = 0,03 \times (D \times E_{\text{Def}})^{1/3} \quad (\text{NA.1})$$

Dabei ist

- F_{Stat} die statisch äquivalente Kraft in MN;
- D die Verdrängung in m³;
- E_{Def} die Deformations- bzw. Anprallenergie in kNm.

Die anzusetzende Anprallenergie für Flankenstoß ergibt sich nach DIN EN 1991-1-7:2010-12, Gleichung (C.10). Eine Reibungskraft ist analog DIN EN 1991-1-7:2010-12, Gleichung (4.1), zu berücksichtigen.

Die Angriffshöhe der Anpralllast liegt bei $h = 1,5$ m über dem maßgebenden Wasserstand, der in der Regel dem Höchsten Schiffbaren Wasserstand HSW entspricht; die Anprallfläche beträgt $b \times h = 0,5 \times 0,25$ m.

Für einen Schiffs-Anprall an Überbauten von Brücken über nicht-klassifizierte Wasserstraßen gilt NDP zu 4.6.2(4) sinngemäß. Sofern eine Anprall-Kraft zu berücksichtigen ist, darf eine statisch äquivalente Kraft in Höhe von $F = 0,2$ MN, alternativ eine Anprallenergie von $E_{\text{Def}} = 0,005$ MNm, angesetzt werden.

NDP zu 5.3 (1)P, Verfahren bei Innenraumexplosion

Nachfolgend aufgeführte Regelungen gelten nur für die Herstellung neuer Tragwerke.

Staubexplosionen in Räumen, Behältern oder Bunkern sind nach DIN EN 1991-4, einschließlich des Nationalen Anhangs, DIN EN 1991-4/NA, zu berücksichtigen.

Einwirkungen aus Gas- und Dampf-Luftexplosionen in Straßen- und Eisenbahntunneln, in denen explosive Stoffe gelagert werden, sind im Rahmen von Gutachten zu behandeln.

Gasexplosionsdruck auf tragende Bauteile ist in Gebäuden in allen Räumen mit einem Gasendverbrauchsgerät folgendermaßen zu berücksichtigen:

1. Bei Bauwerken der Versagensfolgeklasse CC1 und CC2.1 und bei eingeschossigen Gebäuden der Versagensfolgeklasse CC2.2 nach Tabelle NA.1–A.1 reichen die Bemessungs- und Konstruktionsregeln der jeweils bauartspezifischen Norm der Normenreihen DIN EN 1992 bis DIN EN 1999 und die übliche konstruktive Bauausführung zur Sicherstellung der Robustheit aus.
2. Bei Bauwerken der Versagensfolgeklasse CC2.2 nach Tabelle NA.1–A.1 – mit Ausnahme eingeschossiger Gebäude – gelten nachfolgende Regelungen.

DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12

Tragwerke, die nicht für außergewöhnliche Ereignisse bemessen sind, müssen ein geeignetes Zuggliedsystem aufweisen. Dieses soll alternative Lastpfade nach einer örtlichen Schädigung ermöglichen, sodass der Ausfall eines einzelnen Bauteils oder eines begrenzten Teils des Tragwerks nicht zum Versagen des Gesamttragwerks führt (fortschreitendes Versagen). Die nachfolgenden einfachen Regeln erfüllen im Allgemeinen diese Anforderung.

Die nachfolgenden Zuganker dürfen in der Regel für das Zuggliedsystem verwendet werden:

- a) Ringanker;
- b) innen liegende Zuganker;
- c) horizontale Stützen- oder Wandzuganker.

Wird ein Bauwerk durch Dehnfugen in unabhängige Tragwerksteile geteilt, muss in der Regel jeder Abschnitt ein unabhängiges Zuggliedsystem aufweisen.

Die Zugglieder dürfen mit $\gamma_M = 1,0$ bemessen werden. Für andere Zwecke vorgesehene Zugglieder dürfen teilweise oder vollständig für diese Zugglieder angerechnet werden.

Zu a)

Ringanker müssen in der Regel in jeder Decken- und Dachebene wirksam durchlaufen und sind innerhalb eines Randabstandes von 1,2 m anzuordnen.

Der Ringanker muss in der Regel folgende Zugkraft aufnehmen können:

$$F_{\text{tie,per}} = l_i \times 10 \text{ kN/m} \geq 70 \text{ kN} \quad (\text{NA.2})$$

Dabei ist

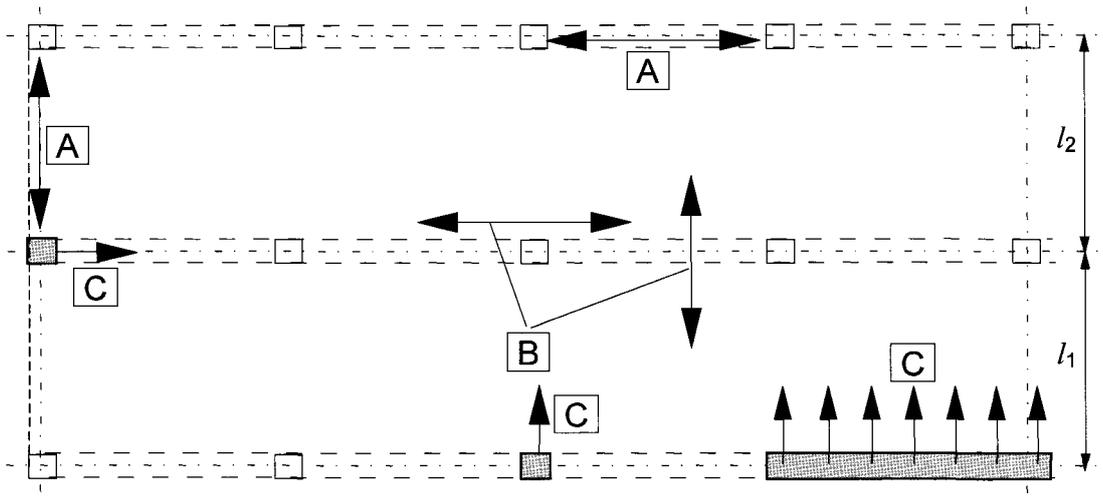
$F_{\text{tie,per}}$ die Zugkraft des Ringankers;

l_i die Spannweite des Endfeldes.

Tragwerke mit Innenrändern (z. B. Atrium, Hof usw.) müssen in der Regel Ringanker wie bei Decken mit Außenrändern aufweisen, die vollständig zu verankern sind.

Zu b)

Innen liegende Zuganker müssen in der Regel in jeder Decken- und Dachebene in zwei zueinander ungefähr rechtwinkligen Richtungen liegen. Sie müssen in der Regel über ihre gesamte Länge wirksam durchlaufend und an jedem Ende in den Ringankern verankert sein (es sei denn, sie werden als horizontale Zuganker zu Stützen oder Wänden fortgesetzt). Die innen liegenden Zuganker dürfen insgesamt oder teilweise gleichmäßig verteilt in den Platten oder in Balken, Wänden bzw. anderen geeigneten Bauteilen angeordnet werden. In Wänden müssen sie in der Regel innerhalb von 0,5 m über oder unter den Deckenplatten liegen, siehe Bild NA.7. Die innen liegenden Zuganker müssen in der Regel in jeder Richtung einen Bemessungswert der Zugkraft von $F_{\text{tie,int}} = 20 \text{ kN/m}$ aufnehmen können.



Legende

- A — Ringanker
- B — innen liegende Zuganker
- C — horizontale Stützen oder Wandzuganker

Bild NA.7 — Zuganker für außergewöhnliche Einwirkungen (im Grundriss)

Bei Decken ohne Aufbeton, in denen die Zuganker über die Spannrichtung nicht verteilt werden können, dürfen die Zuganker konzentriert in den Fugen zwischen den Bauteilen angeordnet werden. In diesem Fall ist die aufzunehmende Mindestkraft in einer Fuge:

$$F_{\text{tie}} = 20 \text{ kN/m} \times (l_1 + l_2) / 2 \geq 70 \text{ kN} \quad (\text{NA.3})$$

Dabei sind

l_1, l_2 die Spannweiten (in m) der Deckenplatten auf beiden Seiten der Fuge (siehe Bild NA.7).

Innen liegende Zuganker sind in der Regel so mit den Ringankern zu verbinden, dass die Kraftübertragung gesichert ist.

Zu c)

Bei horizontalen Stützen- und Wandzugankern sind Randstützen und Außenwände in der Regel in jeder Decken- und Dachebene horizontal im Tragwerk zu verankern. Die Zuganker müssen in der Regel eine Zugkraft $f_{\text{tie, fac}} = 10 \text{ kN/m}$ je Fassadenmeter aufnehmen können. Die entsprechende Anschlusskraft der Wände an das Zuggliedsystem in einer Decke darf über Reibungskräfte unter Berücksichtigung der minimalen Deckenauflagerkräfte oder über konstruktive Anschlüsse nachgewiesen werden. Für Stützen ist dabei nicht mehr als $F_{\text{tie, col}} = 150 \text{ kN}$ je Stütze anzusetzen. Eckstützen sind in der Regel in zwei Richtungen zu verankern. Die für den Ringanker vorhandene Bewehrung darf in diesem Fall für den horizontalen Zuganker angerechnet werden.

(NA.3) Bei Bauwerken der Versagensfolgeklasse CC3 nach Tabelle NA.1–A.1 ist eine Bemessung nach Anhang D, D.2, vorzunehmen.

DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12

NCI zu Anhang A, Entwurf zur Begrenzung von Schadensfolgen lokalen Versagens aus unspezifizierte Ursache in Hochbauten

Der informative Anhang A ist in Deutschland nicht verbindlich.

A.3 Versagensfolgeklassen für Hochbauten

NDP zu A.3(1), Anmerkung 3: Ergänzung von Tabelle A.1

Der informative Anhang A ist in Deutschland nicht verbindlich.

NDP zu A.4(1), Anmerkung 1: Einzelheiten für eine wirksame Verankerung

Der informative Anhang A ist in Deutschland nicht verbindlich.

NCI zu Anhang B, Hinweise zur Risikoanalyse

Der informative Anhang B ist in Deutschland nicht verbindlich. Risikoanalysen dürfen, sofern sie nicht einschlägig als Stand von Wissenschaft und Technik referenziert sind, nur in Abstimmung mit der zuständigen Behörde durchgeführt werden. Risikoanalysen empfehlen sich insbesondere bei Nachweisen für bestehende Bauwerke.

NCI zu Anhang C, Dynamische Anprallberechnung

Der informative Anhang C ist in Deutschland nicht verbindlich. Die in C.2 beschriebene Stoßdynamik ist in der Regel nur für eine Vorbemessung geeignet.

NCI zu Anhang D, Innenraumexplosionen

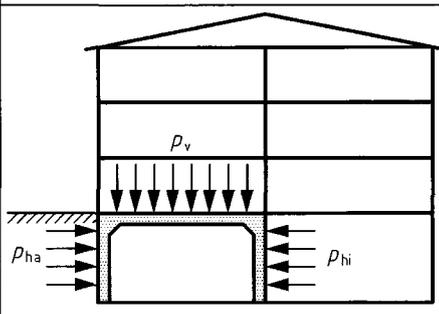
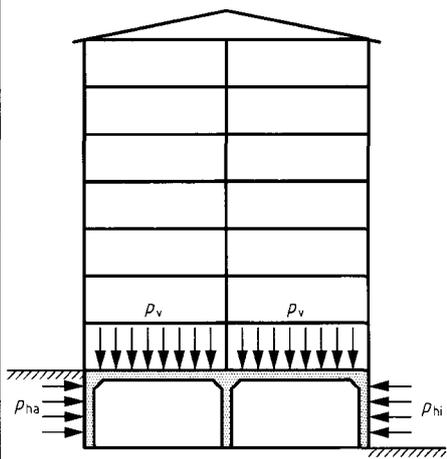
Der informative Anhang D ist – mit Ausnahme von D.2 – in Deutschland nicht verbindlich. Explosionen in Straßen- und Eisenbahntunneln sind in der Regel nicht zu berücksichtigen.

NCI

Anhang NA.E (normativ) Einwirkungen aus Trümmern

Überbauungen von Bahnanlagen mit Aufbauten sind zusätzlich mit statisch äquivalenten Einwirkungen zu bemessen. Hierfür sind die Einwirkungen nach Tabelle NA.E.1 anzusetzen.

Tabelle NA.E.1 — Einwirkungen aus Trümmern

		Anzahl n der Vollgeschosse	
		$n \leq 5$	$n > 5$
Trümmereinwirkungen			
Vertikale gleichmäßig verteilte Last auf Decken	p_v	10,0 kN/m ²	15,0 kN/m ²
Horizontale gleichmäßig verteilte Last für nicht erdberührte Umfassungswände	p_{hi}	10,0 kN/m ²	15,0 kN/m ²
Horizontale gleichmäßig verteilte Last für erdberührte Umfassungswände, abhängig von der Bodenart:			
Sand und Kies	p_{ha}	4,5 kN/m ²	6,75 kN/m ²
Lehm mittlerer Konsistenz	p_{ha}	6,0 kN/m ²	9,0 kN/m ²
Lehm von weicher Konsistenz und Ton	p_{ha}	7,5 kN/m ²	11,25 kN/m ²
Böden im Grundwasser	p_{ha}	10,0 kN/m ²	15,0 kN/m ²
Diese Einwirkungen sind zusätzlich zu ständigen und/oder veränderlichen Einwirkungen (z. B. Eigengewicht, Nutz- und Verkehrslasten, Erdruck, ggf. Wasserdruck) des zu bemessenden Bauteils zur Freihaltung der Verkehrswege nach dem Verkehrssicherungsgesetz (VSG) gemäß der Bekanntmachung der Bautechnischen Grundsätze für Hausschutzräume des Grundschutzes, Fassung Mai 1991 — veröffentlicht in der Beilage zum Bundesanzeiger Nr. 184a und 185b vom 8.7.1991 — zu berücksichtigen.			

DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12

NCI

Literaturhinweise

- [1] CEMT, 1992, *Europäische Konferenz der Verkehrsminister, Klassifizierungsvorschlag vom 19. Juni 1992, angenommen vom Rat der EU am 29. Oktober 1993*
- [2] EBO *Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)*, vom 08. Mai 1967 (BGBl. II S. 1563), zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. Juni 2005 (BGBl. I S. 1818)¹⁾
- [3] RPS *Richtlinie für passive Schutzeinrichtungen an Straßen*²⁾

1) Zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

2) Zu beziehen bei: FGSV Verlag GmbH, Wesselinger Straße 17.