

E DIN EN 1991-2:2021-09 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2021-08-06

**Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1991-2:2021**

**Eurocode 1 - Actions on structures - Part 2: Traffic loads on bridges and other civil
engineering works; German and English version prEN 1991-2:2021**

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	6
Einleitung	7
0.1 Einleitung zu den Eurocodes	7
0.2 Einleitung zur Normenreihe EN 1991.....	7
0.3 Einleitung zu prEN 1991-2	8
0.4 In den Eurocodes verwendete Verbformen.....	9
0.5 Nationaler Anhang für prEN 1991-2.....	9
1 Anwendungsbereich.....	11
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe	12
3.1 Begriffe	12
3.1.1 Harmonisierte Begriffsbestimmungen und allgemeine Begriffe.....	12
3.1.2 Begriffsbestimmungen speziell für Straßenbrücken	13
3.1.3 Begriffsbestimmungen speziell für Eisenbahnbrücken.....	14
3.2 Symbole und Abkürzungen	15
3.2.1 Allgemein	15
3.2.2 Symbole speziell für Abschnitt 6 und Abschnitt 7	15
3.2.3 Symbole speziell für Abschnitt 8	17
4 Einteilung der Einwirkungen	22
4.1 Allgemeines.....	22
4.2 Veränderliche Einwirkungen	22
4.3 Außergewöhnliche Einwirkungen.....	24
5 Bemessungssituationen	25
5.1 Allgemeines.....	25
5.2 Gleichzeitigkeit des Auftretens von Verkehrslasten	25
6 Straßenverkehr und andere für Straßenbrücken spezifische Einwirkungen.....	25
6.1 Anwendungsbereich.....	25
6.2 Darstellung von Einwirkungen	26
6.2.1 Modelle von Straßenverkehrslasten.....	26
6.2.2 Lastklassen.....	26
6.2.3 Unterteilungen der Fahrbahn in rechnerische Fahrstreifen	27
6.2.4 Lage und Nummerierung der Fahrstreifen für Entwurf, Berechnung und Bemessung.....	28
6.2.5 Anordnung der Lastmodelle in den einzelnen Fahrstreifen	28
6.3 Vertikallasten — charakteristische Werte	29
6.3.1 Allgemeines.....	29
6.3.2 Lastmodell 1.....	29
6.3.3 Lastmodell 2.....	31
6.3.4 Lastmodell 3 (Sonderfahrzeuge).....	32
6.3.5 Lastmodell 4 (Last infolge Menschenmenge).....	32
6.3.6 Verteilung von Einzellasten	33
6.4 Horizontallasten — charakteristische Werte	34

6.4.1	Kräfte aus Anfahren und Bremsen	34
6.4.2	Fliehkräfte und andere Seitenkräfte	35
6.5	Gruppen von Verkehrslasten auf Straßenbrücken (Mehrkomponenten-Einwirkungen)	35
6.5.1	Charakteristische Werte in ständigen Bemessungssituationen	35
6.5.2	Andere repräsentative Werte	37
6.5.3	Lastgruppen in vorübergehenden Bemessungssituationen	37
6.6	Lastmodelle für Ermüdung	37
6.6.1	Allgemeines.....	37
6.6.2	Dynamischer Vergrößerungsfaktor.....	38
6.6.3	Anordnung von Ermüdungslastmodellen für globale und lokale Auswirkungen.....	39
6.6.4	Verkehrskategorie auf der Brücke.....	40
6.6.5	Ermüdungslastmodell 1 (ähnlich LM1).....	41
6.6.6	Ermüdungslastmodell 2 (Gruppe von „häufigen“ Lastkraftwagen).....	41
6.6.7	Ermüdungslastmodell 3 (Einzelfahrzeugmodell).....	42
6.6.8	Ermüdungslastmodell 4 (Gruppe von „Standard“-Lastkraftwagen)	43
6.6.9	Ermüdungslastmodell 5 (basierend auf Verkehrszählungen)	46
6.7	Anprall und andere Einwirkungen für außergewöhnliche Bemessungssituationen.....	46
6.7.1	Allgemeines.....	46
6.7.2	Anpralllasten aus Fahrzeugen unter der Brücke.....	46
6.7.3	Einwirkungen aus Fahrzeugen auf der Brücke	46
6.8	Einwirkungen auf Brückengeländer	50
6.9	Lastmodell für geotechnische Tragwerke — charakteristische Werte	50
6.9.1	Allgemeines.....	50
6.9.2	Vertikallasten.....	51
6.9.3	Horizontalkraft für Widerlager	51
7	Einwirkungen auf Fußwege, Radwege und Fußgängerbrücken	52
7.1	Anwendungsbereich.....	52
7.2	Darstellung von Einwirkungen	53
7.2.1	Lastmodelle.....	53
7.2.2	Anwendung der Lastmodelle.....	53
7.3	Statische Modelle für Vertikallasten — charakteristische Werte	53
7.3.1	Allgemeines.....	53
7.3.2	Gleichmäßig verteilte Last	53
7.3.3	Konzentrierte Einzellast	54
7.3.4	Dienstfahrzeug	54
7.4	Statistisches Modell für Horizontalkräfte — charakteristische Werte (nur Fußgängerbrücken)	55
7.5	Gruppen von Verkehrslasten (nur Fußgängerbrücken)	55
7.6	Anprall und andere Einwirkungen für außergewöhnliche Bemessungssituationen (nur Fußgängerbrücken).....	56
7.6.1	Allgemeines.....	56
7.6.2	Anprallkräfte infolge Verkehr unter der Fußgängerbrücke.....	56
7.6.3	Außergewöhnliche Anwesenheit von Fahrzeugen auf der Fußgängerbrücke.....	56
7.7	Dynamische Modelle von Fußgängerlasten (nur Fußgängerbrücken).....	57
7.8	Einwirkung auf Geländer.....	57
7.9	Lastmodelle für an Brücken angrenzende Widerlager und Wände	57
8	Einwirkungen aus Eisenbahnverkehr und andere für Eisenbahnbrücken typische Einwirkungen	58
8.1	Anwendungsbereich.....	58
8.2	Darstellung von Einwirkungen — Arten von Eisenbahnverkehrslasten	59
8.3	Vertikallasten — charakteristische Werte (statische Auswirkungen) sowie Exzentrizität und Lastverteilung.....	59
8.3.1	Allgemeines.....	59
8.3.2	Lastmodell 71	60
8.3.3	Lastmodelle SW/0 und SW/2	61
8.3.4	Lastmodell „unbeladener Zug“	62
8.3.5	Exzentrizität der Vertikallasten (Lastmodelle 71 und SW/0)	62

8.3.6	Lastverteilung von Einzellasten oder Achslasten durch Schienen, Schwellen und Schotter	63
8.3.7	Einwirkungen für Dienstgehwege.....	66
8.4	Dynamische Auswirkungen (einschließlich Resonanz)	67
8.4.1	Allgemeines.....	67
8.4.2	Faktoren mit Einfluss auf das dynamische Verhalten	67
8.4.3	Allgemeine Bemessungsregeln	67
8.4.4	Bedingungen, die zusätzliche dynamische Berechnung erfordern.....	68
8.4.5	Dynamischer Beiwert Φ (Φ_2, Φ_3).....	71
8.4.6	Dynamische Berechnung	76
8.5	Horizontallasten — charakteristische Werte	87
8.5.1	Fliehkräfte	87
8.5.2	Seitenstoß.....	92
8.5.3	Einwirkungen aus Anfahren und Bremsen.....	92
8.5.4	Gemeinsame Antwort von Tragwerk und Gleis auf veränderliche Einwirkungen	94
8.6	Druck-Sog-Einwirkungen infolge Zugverkehrs	106
8.6.1	Allgemeines.....	106
8.6.2	Einfache vertikale Oberflächen parallel zum Gleis (z. B. Schallschutzwände).....	107
8.6.3	Einfache horizontale Flächen über dem Gleis (z. B. Berührungsschutz).....	113
8.6.4	Einfache horizontale Flächen in Gleisnähe (z. B. Bahnsteigdächer ohne vertikale Wand).....	115
8.6.5	Vielflächige Tragwerke längs des Gleises mit vertikalen und horizontalen oder geneigten Flächen (z. B. abgeknickte Schallschutzwände, Bahnsteigdächer mit vertikalen Wänden usw.)	116
8.6.6	Flächen, die das Lichtraumprofil über eine begrenzte Länge (bis zu 20 m) umschließen (horizontale Fläche über den Gleisen und mindestens eine vertikale Wand, z. B. Gerüst, Hilfskonstruktionen)	117
8.7	Entgleisung und andere Einwirkungen für Eisenbahnbrücken.....	117
8.7.1	Allgemeines.....	117
8.7.2	Entgleisungseinwirkungen aus Zugverkehr auf einer Eisenbahnbrücke.....	118
8.7.3	Entgleisung unter oder nahe einem Tragwerk und andere Einwirkungen für außergewöhnliche Bemessungssituationen	120
8.7.4	Andere Einwirkungen.....	120
8.8	Weitere Anwendungsregeln für Verkehrslasten auf Eisenbahnbrücken	120
8.8.1	Allgemeines.....	120
8.8.2	Lastgruppen — charakteristische Werte der Mehrkomponenten-Einwirkung.....	122
8.8.3	Lastgruppen — andere repräsentative Werte der Mehrkomponenten-Einwirkungen	124
8.8.4	Verkehrslasten für vorübergehende Bemessungssituationen.....	124
8.9	Verkehrslasten für Ermüdung	125
8.10	Statische Lastmodelle für geotechnische Tragwerke — charakteristische Werte	126
Anhang A (informativ) Modelle von Sonderfahrzeugen für Straßenbrücken.....		128
A.1	Anwendung dieses informativen Anhangs.....	128
A.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen.....	128
A.3	Basismodelle für Sonderfahrzeuge	128
A.4	Anwendung der Lastmodelle für Sonderfahrzeuge auf der Fahrbahn.....	131
Anhang B (informativ) Bewertung der Ermüdungslebensdauer für Straßenbrücken — Bewertungsverfahren basierend auf aufgenommenen Verkehrsdaten.....		134
B.1	Anwendung dieses informativen Anhangs.....	134
B.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen.....	134
B.3	Bewertung der Ermüdungslebensdauer für Straßenbrücken.....	134
Anhang C (normativ) Dynamische Beiwerte $1 + \varphi$ für Betriebszüge.....		139
C.1	Anwendung dieses Anhangs	139
C.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen.....	139
Anhang D (normativ) Grundlagen für die Ermüdungsbewertung von Eisenbahntragwerken.....		141
D.1	Anwendung dieses Anhangs	141
D.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen.....	141
D.3	Annahmen für Ermüdungseinwirkungen.....	141
D.4	Allgemeines Bemessungsverfahren	142

D.5	Zugtypen für Ermüdung	142
Anhang E (informativ) Gültigkeitsgrenzen des Lastmodells HSLM		148
E.1	Anwendung dieses informativen Anhangs	148
E.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen.....	148
E.3	Gültigkeitsgrenzen des Lastmodells HSLM	148
E.4	Dynamische Zugsignatur	150
Anhang F (informativ) Lastmodelle für Eisenbahnverkehrslasten in vorübergehenden Bemessungssituationen		152
F.1	Anwendung dieses informativen Anhangs	152
F.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen.....	152
F.3	Lastmodelle für Eisenbahnverkehrslasten in vorübergehenden Bemessungssituationen	152
Anhang G (informativ) Dynamische Lastmodelle für Fußgängerbrücken		153
G.1	Anwendung dieses informativen Anhangs	153
G.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen.....	153
G.3	Verkehrsklassen.....	153
G.4	Harmonische Lastmodelle eines Fußgängerstroms	154
G.5	Harmonische Lastmodelle für Fußgänger.....	156
G.6	Harmonisches Lastmodell für einzelnen Jogger oder Joggergruppe.....	156
G.7	Harmonische Last für vorsätzliche Anregung.....	158
G.8	Berechnungsanleitung.....	158
G.8.1	Beurteilung von Eigenfrequenzen und Eigenformen	158
G.8.2	Bewertung der Masse.....	158
G.8.3	Bewertung der Steifigkeit.....	159
G.8.4	Bewertung der Tragwerksdämpfung	159
G.8.5	Bestimmung der maximalen Beschleunigung	160
G.8.6	Überprüfungskriterien für Lock-in in Querrichtung.....	160
G.8.7	Schwingungskontrolle.....	160
Literaturhinweise		161