

DIN EN 1991-2:2010-12 (D)

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken; Deutsche Fassung EN 1991-2:2003 + AC:2010

Inhalt	Seite
Vorwort	5
Hintergrund des Eurocode-Programms	5
Status und Gültigkeit der Eurocodes	6
Nationale Fassungen der Eurocodes	7
Beziehung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (ENs und ETAs)	8
1 Allgemeines	14
1.1 Anwendungsbereich	14
1.2 Normative Verweise	15
1.3 Unterscheidung zwischen Prinzipien und Anwendungsregeln	15
1.4 Begriffe	16
1.4.1 Harmonisierte Begriffsbestimmungen und allgemeine Begriffe	16
1.4.2 Begriffsbestimmungen speziell für Straßenbrücken	17
1.4.3 Begriffsbestimmungen speziell für Eisenbahnbrücken	18
1.5 Symbole und Formelzeichen	19
1.5.1 Allgemeine Symbole	19
1.5.2 Symbole speziell für Abschnitt 4 und 5	19
1.5.3 Symbole speziell für Abschnitt 6	21
2 Einteilung der Einwirkungen	26
2.1 Allgemeines	26
2.2 Veränderliche Einwirkungen	26
2.3 Außergewöhnliche Einwirkungen	28
3 Bemessungssituationen	28
4 Straßenverkehr und andere für Straßenbrücken besondere Einwirkungen	29
4.1 Anwendungsgebiet	29
4.2 Darstellung der Einwirkungen	29
4.2.1 Modelle zur Darstellung von Straßenverkehrslasten	29
4.2.2 Lastklassen	30
4.2.3 Unterteilung der Fahrhahn in rechnerische Fahrstreifen	30
4.2.4 Lage und Numerierung der rechnerischen Fahrstreifen für Entwurf, Berechnung und Bemessung	31
4.2.5 Anordnung der Lastmodelle in den einzelnen rechnerischen Fahrstreifen	32
4.3 Vertikallasten -- charakteristische Werte	32
4.3.1 Allgemeines und zugehörige Bemessungssituationen	32
4.3.2 Lastmodell 1	33
4.3.3 Lastmodell 2	36
4.3.4 Lastmodell 3 (Sonderfahrzeuge)	37
4.3.5 Lastmodell 4 (Menschenansammlungen)	37
4.3.6 Verteilung von Einzellasten	38
4.4 Horizontale Belastungen -- charakteristische Werte	39
4.4.1 Lasten aus Bremsen und Anfahren	39
4.4.2 Fliehkraft und andere Querlasten	39
4.5 Gruppen von Verkehrslasten auf Straßenbrücken	40

4.5.1	Charakteristische Werte der mehrkomponentigen Einwirkungen	40
4.5.2	Andere repräsentative Werte von mehrkomponentigen Einwirkungen	42
4.5.3	Lastgruppen bei vorübergehenden Bemessungssituationen	42
4.6	Lastmodelle für Ermüdungsberechnungen	43
4.6.1	Allgemeines	43
4.6.2	Lastmodell 1 für Ermüdung (entspricht annähernd LM1)	46
4.6.3	Lastmodell 2 für Ermüdungsberechnungen (Gruppe von „häufigen“ Lastkraftwagen)	46
4.6.4	Lastmodell 3 für Ermüdungsberechnungen (Einzelfahrzeugmodell)	47
4.6.5	Lastmodell 4 für Ermüdungsberechnungen (Gruppe von „Standardlastkraftwagen“)	48
4.6.6	Ermüdungslastmodell 5 (basierend auf Verkehrszählungen)	51
4.7	Außergewöhnliche Einwirkungen	51
4.7.1	Allgemeines	51
4.7.2	Anpralllasten aus Fahrzeugen unter der Brücke	51
4.7.3	Einwirkungen aus Fahrzeugen auf der Brücke	52
4.8	Einwirkungen auf Geländer	54
4.9	Lastmodell für Hinterfüllungen und Widerlager	55
4.9.1	Vertikale Lasten	55
4.9.2	Horizontalkraft	55
5	Einwirkungen für Fußgängerwege, Radwege und Fußgängerbrücken	56
5.1	Anwendungsbereich	56
5.2	Darstellung der Einwirkungen	57
5.2.1	Lastmodelle	57
5.2.2	Lastklassen	57
5.2.3	Anwendung der Lastmodelle	57
5.3	Statisches Modell für Vertikallasten -- charakteristische Werte	57
5.3.1	Allgemeines	57
5.3.2	Lastmodell	58
5.4	Statische Modelle für Horizontallasten - charakteristische Werte	59
5.5	Gruppen von Verkehrslasten für Fußgängerbrücken	59
5.6	Außergewöhnliche Einwirkungen für Fußgängerbrücken	60
5.6.1	Allgemeines	60
5.6.2	Anpralllasten aus Straßenfahrzeugen unter der Brücke	60
5.6.3	Unplanmäßige Anwesenheit von Fahrzeugen auf der Brücke	61
5.7	Dynamisches Modell für Fußgängerbrücken	62
5.8	Einwirkung auf Geländer	62
5.9	Lastmodell für Hinterfüllungen und Wände angrenzend an die Brücke	62
6	Einwirkungen aus Eisenbahnverkehr und andere für Eisenbahnbrücken typische Einwirkungen	63
6.1	Anwendungsbereich	63
6.2	Darstellung der Einwirkungen -- Arten der Eisenbahnlasten	64
6.3	Vertikallasten -- charakteristische Werte (statische Anteile), Exzentrizität und Lastverteilung	64
6.3.1	Allgemeines	64
6.3.2	Lastmodell 71	64
6.3.3	Lastmodelle SW/0 und SW/2	65
6.3.4	Lastmodell „unbeladener Zug“	66
6.3.5	Exzentrizität der Vertikallasten (Lastmodelle 71 und SW/0)	66
6.3.6	Lastverteilung der Achslasten durch Schienen, Schwellen und Schotter	67
6.3.7	Einwirkungen für Dienstgehwege	71
6.4	Dynamische Einwirkungen (einschließlich Resonanz)	71
6.4.1	Einleitung	71
6.4.2	Faktoren, die das dynamische Verhalten beeinflussen	71
6.4.3	Allgemeine Bemessungsregeln	72
6.4.4	Anforderungen für eine statische oder dynamische Berechnung	72
6.4.5	Dynamischer Beiwert (2, 3)	75
6.4.6	Grundlagen der dynamischen Berechnung	80
6.5	Horizontallasten -- charakteristische Werte	89
6.5.1	Fliehkräfte	89
6.5.2	Seitenstoß (Schlingerkraft)	94
6.5.3	Einwirkungen aus Anfahren und Bremsen	94

6.5.4	Gemeinsame Antwort von Tragwerk und Gleis auf veränderliche Einwirkungen	95
6.6	Aerodynamische Einwirkungen aus Zugbetrieb	106
6.6.1	Allgemeines	106
6.6.2	Einfache vertikale Oberflächen parallel zum Gleis (z.B. Schallschutzwände)	106
6.6.3	Einfache horizontale Flächen über dem Gleis (z.B. Berührungsschutz)	108
6.6.4	Einfache horizontale Flächen in Gleisnähe (z.B. Bahnsteigdächer ohne vertikale Wände)	109
6.6.5	Vielflächige Bauwerke längs des Gleises mit vertikalen und horizontalen oder geneigten Flächen (z.B. abgeknickte Schallschutzwände, Bahnsteigdächer mit vertikalen Schürzen usw.)	110
6.6.6	Flächen, die das Lichtraumprofil über eine begrenzte Länge umschließen (bis zu 20 m) (horizontale Flächen über den Gleisen und mindestens eine vertikale Wand, z.B. Gerüste, Baubehelfe usw.)	110
6.7	Entgleisung und andere Einwirkungen für Eisenbahnbrücken	111
6.7.1	Entgleisungseinwirkungen aus Zugverkehr auf einer Eisenbahnbrücke	111
6.7.2	Entgleisung unter oder nahe einem Bauwerk und andere Einwirkungen für außergewöhnliche Bemessungssituationen	113
6.7.3	Andere Einwirkungen	113
6.8	Anwendung der Verkehrslasten auf Eisenbahnbrücken	113
6.8.1	Allgemeines	113
6.8.2	Lastgruppen -- charakteristische Werte für mehrteilige Einwirkungen	115
6.8.3	Lastgruppen -- andere repräsentative Werte der mehrteiligen Einwirkungen	117
6.8.4	Verkehrslasten für vorübergehende Bemessungssituationen	117
6.9	Verkehrslasten für Ermüdung	117
Anhang A (informativ) Modelle von Sonderfahrzeugen für Straßenbrücken		119
A.1	Geltungs- und Anwendungsbereich	119
A.2	Basismodelle für Sonderfahrzeuge	119
A.3	Anwendung der Lastmodelle für Spezialfahrzeuge auf der Fahrbahn	122
Anhang B (informativ) Nachweis der Ermüdungslebensdauer für Straßenbrücken -- Berechnungsmethode basierend auf aufgenommenen Verkehrsdaten		125
Anhang C (normativ) Dynamische Beiwerte 1 + für Betriebszüge		129
Anhang D (normativ) Grundlagen für die Ermüdungsberechnung von Eisenbahnbrücken		131
D.1	Annahmen für Ermüdungseinwirkungen	131
D.2	Allgemeines Bemessungsverfahren	132
D.3	Zugtypen für Ermüdungsberechnung	132
Anhang E (informativ) Gültigkeitsgrenzen des Lastmodells HSLM und Auswahl des kritischen Modellzugs des HSLM-A		138
E.1	Gültigkeitsgrenzen des Lastmodells HSLM	138
E.2	Auswahl eines kritischen Modellzugs aus HSLM-A	140
Anhang F (informativ) Kriterien, die bei Verzicht auf eine dynamische Berechnung zu erfüllen sind		147
Anhang G (informativ) Verfahren zur Bestimmung der gemeinsamen Antwort von Bauwerk und Gleis auf veränderliche Einwirkungen		153
G.1	Einleitung	153
G.2	Gültigkeitsgrenzen des Berechnungsverfahrens	153
G.3	Bauwerke bestehend aus einem Überbau	154
G.4	Bauwerke mit einer Folge von Überbauten	161
Anhang H (informativ) Lastmodelle für Eisenbahnverkehrslasten für vorübergehende Bemessungssituationen		163