

# DIN EN 1991-2:2004-05 (D)

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

---

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) .....	7
<b>1 Allgemeines .....</b>	<b>13</b>
1.1 Geltungsbereich .....	13
1.2 Normative Verweise .....	14
1.3 Unterscheidung zwischen Prinzipien und Anwendungsregeln .....	15
1.4 Begriffe und Definitionen .....	15
1.4.1 Harmonisierte Begriffsbestimmungen und allgemeine Begriffe .....	16
1.4.2 Begriffsbestimmungen speziell für Straßenbrücken .....	17
1.4.3 Begriffsbestimmungen speziell für Eisenbahnbrücken .....	17
1.5 Symbole und Formelzeichen .....	18
1.5.1 Allgemeine Symbole .....	18
1.5.2 Symbole speziell für Abschnitt 4 und 5 .....	19
1.5.3 Symbole speziell für Abschnitt 6 .....	20
<b>2 Einteilung der Einwirkungen .....</b>	<b>25</b>
2.1 Allgemeines .....	25
2.2 Veränderliche Einwirkungen .....	26
2.3 Außergewöhnliche Einwirkungen .....	28
<b>3 Bemessungssituationen .....</b>	<b>28</b>
<b>4 Straßenverkehr und andere für Straßenbrücken besondere Einwirkungen .....</b>	<b>29</b>
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 .....	33
4.3.1 Allgemeines und zugehörige Bemessungssituationen .....	33
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 .....	55
4.9	Lastmodell für Hinterfüllungen und Widerlager .....	56
4.9.1	Vertikale Lasten .....	56
4.9.2	Horizontalkraft .....	56
5	Einwirkungen für Fußgängerwege, Radwege und Fußgängerbrücken .....	57
5.1	Anwendungsbereich .....	57
5.2	Darstellung der Einwirkungen .....	57
5.2.1	Lastmodelle .....	57
5.2.2	Lastklassen .....	57
5.2.3	Anwendung der Lastmodelle .....	58
5.3	Statisches Modell für Vertikallasten - charakteristische Werte .....	58
5.3.1	Allgemeines .....	58
5.3.2	Lastmodell .....	58
5.4	Statische Modelle für Horizontallasten - charakteristische Werte .....	60
5.5	Gruppen von Verkehrslasten für Fußgängerbrücken .....	60
5.6	Außergewöhnliche Einwirkungen für Fußgängerbrücken .....	61
5.6.1	Allgemeines .....	61
5.6.2	Anpralllasten aus Straßenfahrzeugen unter der Brücke .....	61
5.6.3	Unplanmäßige Anwesenheit von Fahrzeugen auf der Brücke .....	62
5.7	Dynamisches Modell für Fußgängerbrücken .....	62
5.8	Einwirkung auf Geländer .....	63
5.9	Lastmodell für Hinterfüllungen und Wände angrenzend an die Brücke .....	63
6	Einwirkungen aus Eisenbahnverkehr und andere für Eisenbahnbrücken typische Einwirkungen .....	63
6.1	Anwendungsbereich .....	63
6.2	Darstellung der Einwirkungen - Arten der Eisenbahnlasten .....	65
6.3	Vertikallasten - charakteristische Werte (statische Anteile), Exzentrizität und Lastverteilung .....	65
6.3.1	Allgemeines .....	65
6.3.2	Lastmodell 71 .....	65
6.3.3	Lastmodelle SW/0 und SW/2 .....	66
6.3.4	Lastmodell „unbeladener Zug“ .....	67
6.3.5	Exzentrizität der Vertikallasten (Lastmodelle 71 und SW/0) .....	67
6.3.6	Lastverteilung der Achslasten durch Schienen, Schwellen und Schotter .....	68
6.3.7	Einwirkungen für Dienstgehwege .....	72
6.4	Dynamische Einwirkungen (einschließlich Resonanz) .....	73
6.4.1	Einleitung .....	73
6.4.2	Faktoren, die das dynamische Verhalten beeinflussen .....	73
6.4.3	Allgemeine Bemessungsregeln .....	74
6.4.4	Anforderungen für eine statische oder dynamische Berechnung .....	74
6.4.5	Dynamischer Beiwert FFFF (FFFF2 , FFFF3 ) .....	77
6.4.6	Grundlagen der dynamischen Berechnung .....	82
6.5	Horizontallasten - charakteristische Werte .....	92
6.5.1	Fliehkräfte .....	92
6.5.2	Seitenstoß (Schlingerkraft) .....	98
6.5.3	Einwirkungen aus Anfahren und Bremsen .....	98

6.5.4	Gemeinsame Antwort von Tragwerk und Gleis auf veränderliche Einwirkungen .....	99
6.6	Aerodynamische Einwirkungen aus Zugbetrieb .....	110
6.6.1	Allgemeines .....	110
6.6.2	Einfache vertikale Oberflächen parallel zum Gleis (z. B. Schallschutzwände) .....	110
6.6.3	Einfache horizontale Flächen über dem Gleis (z. B. Berührungsschutz) .....	111
6.6.4	Einfache horizontale Flächen in Gleisnähe (z. B. Bahnsteigdächer ohne vertikale Wände) .....	112
6.6.5	Vielflächige Bauwerke längs des Gleises mit vertikalen und horizontalen oder geneigten Flächen (z. B. abgeknickte Schallschutzwände, Bahnsteigdächer mit vertikalen Schürzen usw.) .....	113
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.) .....	114
6.7	Entgleisung und andere Einwirkungen für Eisenbahnbrücken .....	114
6.7.1	Entgleisungseinwirkungen aus Zugverkehr auf einer Eisenbahnbrücke .....	115
6.7.2	Entgleisung unter oder nahe einem Bauwerk und andere Einwirkungen für außergewöhnliche Bemessungssituationen .....	117
6.7.3	Andere Einwirkungen .....	117
6.8	Anwendung der Verkehrslasten auf Eisenbahnbrücken .....	117
6.8.1	Allgemeines .....	117
6.8.2	Lastgruppen - charakteristische Werte für mehrteilige Einwirkungen .....	119
6.8.3	Lastgruppen - andere repräsentative Werte der mehrteiligen Einwirkungen .....	121
6.8.4	Verkehrslasten für vorübergehende Bemessungssituationen .....	121
6.9	Verkehrslasten für Ermüdung .....	121
Anhang A (informativ) Modelle von Sonderfahrzeugen für Straßenbrücken .....		123
A.1	Geltungs- und Anwendungsbereich .....	123
A.2	Basismodelle für Sonderfahrzeuge .....	123
A.3	Anwendung der Lastmodelle für Spezialfahrzeuge auf der Fahrbahn .....	126
Anhang B (informativ) Nachweis der Ermüdungslebensdauer für Straßenbrücken - Berechnungsmethode basierend auf aufgenommenen Verkehrsdaten .....		129
Anhang C (normativ) Dynamische Beiwerte $1 + j_{III}$ für Betriebszüge .....		133
Anhang D (normativ) Grundlagen für die Ermüdungsberechnung von Eisenbahnbrücken .....		135
D.1	Annahmen für Ermüdungseinwirkungen .....	135
D.2	Allgemeines Bemessungsverfahren .....	136
D.3	Zugtypen für Ermüdungsberechnung .....	136
Anhang E (informativ) Gültigkeitsgrenzen des Lastmodells HSLM und Auswahl des kritischen Modellzugs des HSLM-A .....		142
E.1	Gültigkeitsgrenzen des Lastmodells HSLM .....	142
E.2	Auswahl eines kritischen Modellzugs aus HSLM-A .....	144
Anhang F (informativ) Kriterien, die bei Verzicht auf eine dynamische Berechnung zu erfüllen sind		154
Anhang G (informativ) Verfahren zur Bestimmung der gemeinsamen Antwort von Bauwerk und Gleis auf veränderliche Einwirkungen .....		160
G.1	Einleitung .....	160
G.2	Gültigkeitsgrenzen des Berechnungsverfahrens .....	160
G.3	Bauwerke bestehend aus einem Überbau .....	161
G.4	Bauwerke mit einer Folge von Überbauten .....	168
Anhang H (informativ) Lastmodelle für Eisenbahnverkehrslasten für vorübergehende Bemessungssituationen .....		170