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 Fahrtreifen 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