DIN EN 1990-1:2026-12 (D)

Eurocode - Grundlagen der Tragwerksplanung und Planung geotechnischer Bauwerke - Teil 1: Neubauten; Deutsche Fassung EN 1990-1:2023+A1:2026

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 7

0 Einleitung 9
0.1 Einleitung zu den Eurocodes 9
0.2 〉A1〈 Einleitung zu EN 1990 9
0.3 〉A1〈 Einleitung zu EN 1990-1 10
0.4 In den Eurocodes verwendete Verbformen 10
0.5 Nationaler Anhang zu 〉A1〈 EN 1990-1 〉A1〈 10

1 Anwendungsbereich 12
1.1 Anwendungsbereich von 〉A1〈 EN 1990-1 〉A1〈 12
1.2 Annahmen 12

2 Normative Verweisungen 13

3 Begriffe und Symbole 13
3.1 Begriffe 13
3.2 Symbole und Abkürzungen 28
3.2.1 Lateinische Großbuchstaben 29
3.2.2 Lateinische Kleinbuchstaben 32
3.2.3 Griechische Großbuchstaben 33
3.2.4 Griechische Kleinbuchstaben 34

4 Allgemeine Regeln 37
4.1 Grundlegende Anforderungen 37
4.2 Tragwerkszuverlässigkeit 37
4.3 Versagensfolgen 38
4.4 Robustheit 39
4.5 Geplante Nutzungsdauer 39
4.6 Dauerhaftigkeit 40
4.7 Nachhaltigkeit 40
4.8 Qualitätsmanagement 41

5 Grundlagen der Bemessung nach Grenzzuständen 41
5.1 Allgemeines 41
5.2 Bemessungssituationen 41
5.3 Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS, en: ultimate limit states) 42
5.4 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit (SLS, en: serviceability limit states) 43
5.5 Tragwerksmodelle, geotechnische Modelle und Belastungsmodelle 44

6 Basisvariablen 44
6.1 Einwirkungen und Umgebungseinflüsse 44
6.1.1 Einteilung der Einwirkungen 44
6.1.2 Repräsentative Werte von Einwirkungen 45
6.1.2.1 Allgemeines 45
6.1.2.2 Ständige Einwirkungen 45
6.1.2.3 Veränderliche Einwirkungen 46
6.1.3 Bestimmte Arten von Einwirkungen 47
6.1.3.1 Vorspannung 47
6.1.3.2 Wassereinwirkungen 47
6.1.3.3 Ermüdungseinwirkungen 48

6.1.4 Umgebungseinflüsse ... 49
6.2 Eigenschaften von Baustoffen und Bauprodukten ... 49
6.3 Geometrische Eigenschaften ... 50

7 Statische Berechnung und versuchsgestützte Bemessung ... 51
7.1 Tragwerksmodelle ... 51
7.1.1 Allgemeines ... 51
7.1.2 Statische Einwirkungen ... 51
7.1.3 Dynamische Einwirkungen ... 51
7.1.4 Einwirkungen mit Ermüdungsfolge ... 52
7.1.5 Baulicher Brandschutz ... 52
7.2 Statische Berechnung ... 53
7.2.1 Lineare Berechnungen ... 53
7.2.2 Nichtlineare Berechnungen ... 53
7.3 Versuchsgestützte Bemessung ... 54

8 Nachweise mit Teilsicherheitsbeiwerten ... 54
8.1 Allgemeines ... 54
8.2 Beschränkungen ... 55
8.3 Nachweis der Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS, en: ultimate limit states) ... 55
8.3.1 Allgemeines ... 55
8.3.2 Bemessungswerte für die Auswirkungen der Einwirkungen ... 56
8.3.2.1 Allgemeines ... 56
8.3.2.2 Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen ... 57
8.3.2.3 Teilsicherheitsbeiwerte für die Auswirkungen der Einwirkungen ... 57
8.3.2.4 Ermüdung ... 58
8.3.3 Bemessungswerte für Einwirkungen ... 58
8.3.3.1 Ständige Einwirkungen ... 58
8.3.3.2 Vorspannung ... 59
8.3.3.3 Veränderliche Einwirkungen ... 59
8.3.3.4 Außergewöhnliche Einwirkungen ... 60
8.3.3.5 Erdbebeneinwirkungen ... 60
8.3.3.6 Ermüdungseinwirkungen ... 60
8.3.3.7 Lagereinwirkungen ... 60
8.3.3.8 Teilsicherheitsbeiwerte ... 60
8.3.4 Kombination von Einwirkungen ... 60
8.3.4.1 Allgemeines ... 60
8.3.4.2 Kombination von Einwirkungen für ständige und vorübergehende (grundlegende) Bemessungssituationen ... 61
8.3.4.3 Kombination von Einwirkungen für außergewöhnliche Bemessungssituationen ... 63
8.3.4.4 Kombination von Einwirkungen für Bemessungssituationen mit Erdbeben ... 63
8.3.4.5 Kombination von Ermüdungseinwirkungen mit anderen Einwirkungen ... 63
8.3.5 Bemessungswerte des Tragwiderstands ... 64
8.3.5.1 Allgemeines ... 64
8.3.5.2 Teilsicherheitsbeiwerte für Baustoffeigenschaften (MFA, en: material factor approach) ... 65
8.3.5.3 Teilsicherheitsbeiwerte für den Widerstand (RFA, en: resistance factor approach) ... 66
8.3.5.4 Ermüdung ... 66
8.3.6 Bemessungswerte für Baustoffeigenschaften ... 67
8.3.7 Bemessungswerte für geometrische Eigenschaften ... 67
8.4 Nachweis der Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit (SLS, en: serviceability limit states) ... 68
8.4.1 Allgemeines ... 68
8.4.2 Bemessungswerte für die Auswirkungen von Einwirkungen ... 69
8.4.3 Einwirkungskombinationen ... 69
8.4.3.1 Allgemeines ... 69
8.4.3.2 Charakteristische Kombination von Einwirkungen ... 70
8.4.3.3 Häufige Kombination von Einwirkungen ... 70
8.4.3.4 Quasi-ständige Kombination von Einwirkungen ... 70

8.4.3.5 Kombination von Einwirkungen in Bemessungssituationen mit Erdbeben ... 70
8.4.4 Bemessungskriterien ... 71
8.4.5 Bemessungswerte für Baustoffeigenschaften ... 71
8.4.6 Bemessungswerte für geometrische Eigenschaften ... 71

Anhang A (normativ) Anwendungsregeln ... 72
A.1 Allgemeine Anwendung und Anwendung im Hochbau ... 72
A.1.1 Anwendung dieses Anhangs ... 72
A.1.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ... 72
A.1.3 Versagensfolgeklassen ... 72
A.1.4 Geplante Nutzungsdauer ... 73
A.1.5 Einwirkungen ... 73
A.1.6 Kombinationen von Einwirkungen ... 74
A.1.7 Teilsicherheitsbeiwerte für Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS, en: ultimate limit states) ... 79
A.1.8 Gebrauchstauglichkeitskriterien für Bauwerke ... 81
A.2 Anwendung für Brücken ... 88
A.2.1 Anwendung dieses Anhangs ... 88
A.2.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ... 88
A.2.3 Versagensfolgeklassen ... 89
A.2.4 Geplante Nutzungsdauer ... 89
A.2.5 Dauerhaftigkeit ... 90
A.2.6 Einwirkungen ... 91
A.2.7 Kombinationen von Einwirkungen ... 91
A.2.8 Teilsicherheitsbeiwerte für Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS, en: ultimate limit states) ... 106
A.2.9 Gebrauchstauglichkeitskriterien ... 110
A.2.10 Ermüdung ... 121
A.2.11 Komponenten für Brücken ... 121
A.3 〈A1〉 Anwendung bei Türmen, Masten und Schornsteinen ... 126
A.3.1 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ... 126
A.3.2 Versagensfolgeklassen ... 126
A.3.3 Geplante Nutzungsdauer ... 127
A.3.4 Einwirkungen ... 127
A.3.5 Kombinationen von Einwirkungen ... 127
A.3.6 Teilsicherheitsbeiwerte für Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS) ... 131
A.3.7 Gebrauchstauglichkeitskriterien ... 133
A.4 Anwendung bei Silos und Tankbauwerken ... 134
A.4.1 Anwendung dieses Anhangs ... 134
A.4.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ... 134
A.4.3 Versagensfolgeklassen ... 134
A.4.4 Geplante Nutzungsdauer ... 136
A.4.5 Einwirkungen ... 137
A.4.6 Kombinationen von Einwirkungen ... 138
A.4.7 Teilsicherheitsbeiwerte für Grenzzustände der Tragfähigkeit ... 140
A.5 Anwendung bei Unterstützungskonstruktionen von Kranen ... 143
A.5.1 Anwendung dieses Anhangs ... 143
A.5.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ... 143
A.5.3 Versagensfolgeklassen ... 143
A.5.4 Geplante Nutzungsdauer ... 144
A.5.5 Einwirkungen ... 144
A.5.6 Kombinationen von Einwirkungen ... 144
A.5.7 Teilsicherheitsbeiwerte ... 148
A.5.8 Gebrauchstauglichkeitskriterien ... 149
A.5.9 Ermüdung ... 150
A.6 Anwendung bei Meeres- und Küstenbauwerken ... 150
A.6.1 Anwendung dieses Anhangs ... 150
A.6.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ... 150

A.6.3 Versagensfolgeklassen ... 151
A.6.4 Geplante Nutzungsdauer ... 151
A.6.5 Einwirkungen ... 152
A.6.6 Kombinationen von Einwirkungen ... 152
A.6.7 Teilsicherheitsbeiwerte für Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS) ... 155
A.6.8 Gebrauchstauglichkeitskriterien ... 157

Anhang B (informativ) Technische Managementmaßnahmen für die Planung und Bauausführung ... 158
B.1 Anwendung dieses Anhangs ... 158
B.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ... 158
B.3 Festlegung der technischen Managementmaßnahmen ... 158
B.4 Qualität der Planung ... 159
B.5 Prüfung der Planung ... 159
B.6 Qualität der Bauausführung ... 160
B.7 Überwachung während der Bauausführung ... 160
B.8 Technische Managementmaßnahmen ... 161

Anhang C (informativ) Zuverlässigkeitsanalyse und Normkalibrierung ... 163
C.1 Anwendung dieses Anhangs ... 163
C.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ... 163
C.3 Grundlage für die Zuverlässigkeitsanalyse und die Bemessung mit Teilsicherheitsbeiwerten ... 163
C.3.1 Überblick über die Ansätze zum Nachweis der Zuverlässigkeit ... 163
C.3.2 Darstellung von Unsicherheiten im Modell ... 165
C.3.3 Zuverlässigkeitsbasierte Bemessung ... 166
C.3.4 Zuverlässigkeitsanforderungen ... 168
C.4 Ansatz für die Kalibrierung von Bemessungswerten ... 170
C.4.1 Zuverlässigkeitsanforderungen an die zuverlässigkeitsbasierte Normkalibrierung ... 170
C.4.2 Bemessungsverfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten und Normparametern ... 171
C.4.3 Teilsicherheitsbeiwerte ... 171
C.4.4 Grundlage für die Kalibrierung von Bemessungswerten ... 172
C.4.5 Kombination von veränderlichen Einwirkungen ... 175

Anhang D (informativ) Versuchsgestützte Bemessung ... 177
D.1 Anwendung dieses Anhangs ... 177
D.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ... 177
D.3 Arten von Versuchen ... 177
D.4 Versuchsplanung ... 178
D.4.1 Allgemeines ... 178
D.4.2 Zielsetzung und Anwendungsbereich ... 179
D.4.3 Einflussgrößen und potenzielle Versagensarten ... 179
D.4.4 Festlegung der Prüfkörper und Probenahme ... 179
D.4.5 Versuchseinrichtung und -durchführung ... 180
D.4.6 Festlegung der Belastungen ... 180
D.4.7 Einzelheiten zu den Messungen ... 180
D.4.8 Bewertungsverfahren ... 181
D.4.9 Verfahren zur Angabe der Versuchsergebnisse ... 181
D.5 Ableitung der charakteristischen Werte oder Bemessungswerte ... 181
D.6 Allgemeine Grundlagen für die statistische Auswertung ... 182
D.7 Statistische Bestimmung einer einzelnen Eigenschaft ... 183
D.7.1 Allgemeines ... 183
D.7.2 Beurteilung mit Hilfe des charakteristischen Werts ... 183
D.7.3 Direkte Beurteilung des Bemessungswerts für den Nachweis des Grenzzustands der Tragfähigkeit ... 184
D.8 Statistische Bestimmung von Widerstandsmodellen ... 185
D.8.1 Allgemeines ... 185
D.8.2 Standardisiertes Auswertungsverfahren für Methode A ... 186
D.8.3 Standardisiertes Auswertungsverfahren für Methode B ... 190

D.8.4 Verwendung zusätzlicher Vorinformationen ... 191

Anhang E (informativ) Zusätzliche Hinweise zur Erhöhung der Robustheit von Hochbauten und Brücken ... 192
E.1 Anwendung dieses Anhangs ... 192
E.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ... 192
E.3 Entwurfs- und Bemessungsstrategien ... 193
E.4 Entwurfs- und Bemessungsverfahren ... 194

Anhang F (informativ) Rainflow- und Reservoir-Zählverfahren für die Bestimmung der Spannungsschwingbreiten infolge Ermüdung ... 197
F.1 Anwendung dieses Anhangs ... 197
F.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ... 197
F.3 Rainflow-Zählverfahren ... 197
F.4 Reservoir-Zählverfahren ... 198

Anhang G (normativ) Bemessungsgrundlagen für Lager ... 200
G.1 Anwendung dieses Anhangs ... 200
G.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ... 200
G.3 Allgemeine Regeln ... 200
G.3.1 Grundlegende Anforderungen ... 200
G.3.2 Unsicherheiten ... 201
G.3.3 Lagerungsplan und Lagerliste ... 201
G.3.4 Austausch der Lager ... 205
G.4 Grundlagen der Bemessung nach Grenzzuständen ... 205
G.4.1 Bemessungssituationen ... 205
G.5 Basisvariablen — Einwirkungen und Umgebungseinflüsse ... 206
G.5.1 Einteilung der Einwirkungen ... 206
G.5.2 Repräsentative Werte von Einwirkungen ... 206
G.5.3 Bestimmte Arten von Einwirkungen ... 206
G.6 Statische Berechnung — Einfluss von Verformungen von Pfeilern und Widerlagern ... 206
G.7 Nachweisverfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten ... 207
G.7.1 Bemessungswerte der Lagerkraft ... 207
G.7.2 Bemessungswerte von Einwirkungen ... 208
G.7.3 Bemessungswerte der Materialeigenschaften ... 209
G.7.4 Bemessungswerte des Bewegungsbereichs ... 210
G.7.5 Reaktionskräfte an Festpunkten ... 212

Anhang H (informativ) Schwingungsnachweise für Fußgängerbrücken bei Fußgängeranregung ... 214
H.1 Anwendung dieses Anhangs ... 214
H.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ... 214
H.3 Dynamische Lastmodelle und Verkehrsklassen ... 214
H.4 Komfortkriterien ... 215
H.5 Bemessungssituationen ... 216

Literaturhinweise ... 217