E DIN EN 1990:2021-09 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2021-08-06

Eurocode - Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche und Englische Fassung prEN 1990:2021

Eurocode - Basis of structural and geotechnical design; German and English version prEN 1990:2021

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 6

0 Einleitung ... 7

1 Anwendungsbereich ... 10
1.1 Anwendungsbereich von EN 1990 ... 10
1.2 Annahmen ... 10

2 Normative Verweisungen ... 11

3 Begriffe und Symbole ... 11
3.1 Begriffe ... 11
3.1.1 Einheitliche Begriffe in den Eurocodes ... 14
3.1.2 Begriffe im Zusammenhang mit der Bemessung ... 15
3.1.3 Begriffe im Zusammenhang mit Einwirkungen ... 18
3.1.4 Begriffe im Zusammenhang mit den Baustoff- und Produkteigenschaften ... 21
3.1.5 Begriffe im Zusammenhang mit geometrischen Eigenschaften ... 22
3.1.6 Begriffe im Zusammenhang mit der Tragwerks- und geotechnischer Berechnung ... 22
3.1.7 Begriffe im Zusammenhang mit Brücken ... 23
3.2 Symbole und Abkürzungen ... 24

4 Allgemeine Regeln ... 35
4.1 Grundlegende Anforderungen ... 35
4.2 Tragwerkszuverlässigkeit ... 35
4.3 Versagensfolgen ... 36
4.4 Robustheit ... 37
4.5 Geplante Nutzungsdauer ... 37
4.6 Dauerhaftigkeit ... 38
4.7 Nachhaltigkeit ... 38
4.8 Qualitätsmanagement ... 39

5 Grundsätze der Bemessung nach Grenzzuständen ... 39
5.1 Allgemeines ... 39
5.2 Bemessungssituationen ... 39
5.3 Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS, en: ultimate limit states) ... 40
5.4 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit (SLS, en: serviceability limit states) ... 41
5.5 Tragwerksmodelle und Lastmodelle ... 42

6 Basisvariablen ... 42
6.1 Einwirkungen und Umgebungseinflüsse ... 42
6.1.1 Einteilung der Einwirkungen ... 42
6.1.2 Repräsentative Werte der Einwirkungen ... 43
6.1.3 Bestimmte Arten von Einwirkungen ... 45
6.1.4 Umgebungseinflüsse ... 48
6.2 Eigenschaften von Baustoffen und Bauprodukten ... 48
6.3 Geometrische Eigenschaften ... 48

7 Statische Berechnung und versuchsgestützte Bemessung ... 49

7.1 Tragwerksmodelle **49**
7.1.1 Allgemeines **49**
7.1.2 Statische Einwirkungen **49**
7.1.3 Dynamische Einwirkungen **49**
7.1.4 Einwirkungen mit Ermüdungsfolge **50**
7.1.5 Baulicher Brandschutz **50**
7.2 Berechnungen **51**
7.2.1 Lineare Berechnungen **51**
7.2.2 Nicht lineare Berechnungen **51**
7.3 Versuchsgestützte Bemessung **52**

8 Nachweisverfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten **53**
8.1 Allgemeines **53**
8.2 Beschränkungen **53**
8.3 Nachweis der Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS, en: ultimate limit states) **53**
8.3.1 Allgemeines **53**
8.3.2 Bemessungswerte für die Auswirkungen der Einwirkungen **54**
8.3.3 Bemessungswerte für Einwirkungen **56**
8.3.4 Kombination von Einwirkungen **59**
8.3.5 Bemessungswerte des Tragwiderstands **62**
8.3.6 Bemessungswerte für Baustoffeigenschaften **65**
8.3.7 Bemessungswerte für geometrische Eigenschaften **66**
8.4 Nachweis der Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit (SLS, en: serviceability limit states) **66**
8.4.1 Allgemeines **66**
8.4.2 Bemessungswerte für die Auswirkungen der Einwirkungen **67**
8.4.3 Kombinationen von Einwirkungen **67**
8.4.4 Bemessungskriterien **69**
8.4.5 Bemessungswerte für geometrische Eigenschaften **69**

Anhang A (normativ) **Anwendungsregeln** **70**
A.1 Allgemeine Anwendung und Anwendung im Hochbau **70**
A.1.1 Anwendungsbereich **70**
A.1.2 Versagensfolgeklassen **70**
A.1.3 Geplante Nutzungsdauer **70**
A.1.4 Einwirkungen **71**
A.1.5 Einwirkungskombinationen **71**
A.1.6 Teilsicherheitsbeiwerte für Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS, en: ultimate limit states) **75**
A.1.7 Gebrauchstauglichkeitskriterien **78**
A.2 Anwendung für Brücken **85**
A.2.1 Anwendungsbereich **85**
A.2.2 Versagensfolgeklassen **85**
A.2.3 Geplante Nutzungsdauer **86**
A.2.4 Dauerhaftigkeit **87**
A.2.5 Einwirkungen **88**
A.2.6 Kombinationen von Einwirkungen **88**
A.2.7 Teilsicherheitsbeiwerte für Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS, en: ultimate limit states) **105**
A.2.8 Gebrauchstauglichkeitskriterien **109**
A.2.9 Ermüdungseinwirkung **120**
A.2.10 Komponenten für Brücken **120**
A.3 Anwendung für Türme, Maste und Schornsteine **124**
A.4 Anwendung für Silos und Tanks **124**
A.5 Anwendung für Unterstützungskonstruktionen von Kranen **124**
A.6 Anwendung für Tragwerke von Meeres- und Küstenbauwerken **124**

Anhang B (informativ) **Technische Managementmaßnahmen für die Planung und Bauausführung** **125**

B.1 Anwendung dieses informativen Anhangs ... **125**
B.2 Umfang und Anwendungsbereich ... **125**
B.3 Festlegung der technischen Managementmaßnahmen ... **125**
B.4 Qualitätsanforderungen für die Planung ... **125**
B.5 Prüfung der Planung ... **126**
B.6 Qualität der Bauausführung ... **127**
B.7 Überwachung während der Bauausführung ... **127**
B.8 Technische Managementmaßnahmen ... **128**

Anhang C (informativ) **Zuverlässigkeitsanalyse und Normkalibrierung** ... **130**
C.1 Anwendung dieses informativen Anhangs ... **130**
C.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ... **130**
C.3 Grundlage für die Zuverlässigkeitsanalyse und die Bemessung mit Teilsicherheitsbeiwerten ... **131**
C.3.1 Überblick über die Ansätze zum Nachweis der Zuverlässigkeit ... **131**
C.3.2 Darstellung von Unsicherheiten im Modell ... **132**
C.3.3 Zuverlässigkeitsbasierte Bemessung ... **133**
C.3.4 Zuverlässigkeitsanforderungen ... **135**
C.4 Ansatz für die Kalibrierung von Bemessungswerten ... **137**
C.4.1 Zuverlässigkeitsanforderungen für die zuverlässigkeitsorientierte Normkalibrierung ... **137**
C.4.2 Bemessungsverfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten und Normparametern ... **138**
C.4.3 Teilsicherheitsbeiwerte ... **138**
C.4.4 Grundlage für die Kalibrierung von Bemessungswerten ... **139**
C.4.5 Kombination von veränderlichen Einwirkungen ... **142**

Anhang D (informativ) **Versuchsgestützte Bemessung** ... **143**
D.1 Anwendung dieses informativen Anhangs ... **143**
D.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ... **143**
D.3 Arten von Versuchen ... **143**
D.4 Versuchsplanung ... **144**
D.4.1 Allgemeines ... **144**
D.4.2 Zielsetzung und Umfang ... **145**
D.4.3 Einflussgrößen und potentielle Versagensarten ... **145**
D.4.4 Festlegung der Prüfkörper und Probenahme ... **145**
D.4.5 Versuchseinrichtung und -durchführung ... **146**
D.4.6 Festlegung der Belastungen ... **146**
D.4.7 Einzelheiten zu den Messungen ... **146**
D.4.8 Bewertungsverfahren ... **147**
D.4.9 Verfahren zur Angabe der Versuchsergebnisse ... **147**
D.5 Ableitung der charakteristischen Werte oder Bemessungswerte ... **147**
D.6 Allgemeine Grundlagen für die statistische Auswertung ... **148**
D.7 Statistische Bestimmung einer einzelnen Eigenschaft ... **149**
D.7.1 Allgemeines ... **149**
D.7.2 Beurteilung mithilfe des charakteristischen Werts ... **150**
D.7.3 Direkte Beurteilung des Bemessungswerts für den Nachweis des Grenzzustands der Tragfähigkeit ... **151**
D.8 Statistische Bestimmung von Widerstandsmodellen ... **151**
D.8.1 Allgemeines ... **151**
D.8.2 Standardisiertes Auswerteverfahren für Methode A ... **152**
D.8.3 Standardisiertes Auswerteverfahren für Methode B ... **156**
D.8.4 Verwendung zusätzlicher Vorinformationen ... **157**

Anhang E (informativ) **Zusätzliche Hinweise zur Verbesserung der Robustheit von Hochbauten und Brücken** ... **159**
E.1 Anwendung dieses informativen Anhangs ... **159**
E.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ... **159**
E.3 Entwurfs- und Bemessungsstrategien ... **160**
E.4 Entwurfs- und Bemessungsverfahren ... **161**

Anhang F (informativ) **Rainflow- und Reservoir-Zählverfahren für die Bestimmung der Spannungsschwingbreiten infolge Ermüdung mit hoher Lastspielzahl** **163**
F.1 Anwendung dieses informativen Anhangs **163**
F.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen **163**
F.3 Rainflow-Zählverfahren **163**
F.4 Reservoir-Zählverfahren **164**

Anhang G (normativ) **Bemessungsgrundlagen für Lager** **166**
G.1 Anwendung dieses Anhangs **166**
G.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen **166**
G.3 Allgemeine Regeln **166**
G.3.1 Grundlegende Anforderungen **166**
G.3.2 Unsicherheiten **167**
G.3.3 Lagerspezifikation **167**
G.3.4 Austausch der Lager **171**
G.4 Grundlagen der Bemessung nach Grenzzuständen **171**
G.4.1 Bemessungssituationen **171**
G.5 Basisvariablen — Einwirkungen und Umgebungseinflüsse **171**
G.5.1 Einteilung der Einwirkungen **171**
G.5.2 Repräsentative Werte von Einwirkungen **172**
G.5.3 Bestimmte Arten von Einwirkungen **172**
G.6 Tragwerksberechnungen — Einfluss von Verformungen von Pfeilern und Widerlagern **172**
G.7 Nachweisverfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten **172**
G.7.1 Bemessungswerte der Lagerkraft **172**
G.7.2 Bemessungswerte von Einwirkungen **174**
G.7.3 Bemessungswerte der Materialeigenschaften **174**
G.7.4 Bemessungswerte des Bewegungsbereichs **175**
G.7.5 Reaktionskräfte an Festpunkten **177**

Anhang H (informativ) **Schwingungsnachweise für Fußgängerbrücken bei Fußgängeranregung** **180**
H.1 Anwendung dieses Anhangs **180**
H.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen **180**
H.3 Dynamische Lastmodelle und Verkehrsklassen **180**
H.4 Komfortkriterien **181**
H.5 Bemessungssituationen **182**

Literaturhinweise **183**