

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 Unterstützungsstrukturen 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 |