

# 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         |
| <b>0</b> Einleitung.....   | <b>7</b>  |
| <b>1</b> Anwendungsbereich.....  | <b>10</b> |
| 1.1 Anwendungsbereich von EN 1990 .....  | 10        |
| 1.2 Annahmen.....  | 10        |
| <b>2</b> Normative Verweisungen .....  | <b>11</b> |
| <b>3</b> Begriffe und Symbole .....  | <b>11</b> |
| 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        |
| <b>4</b> Allgemeine Regeln.....  | <b>35</b> |
| 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        |
| <b>5</b> Grundsätze der Bemessung nach Grenzzuständen .....                              | <b>39</b> |
| 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        |
| <b>6</b> Basisvariablen.....   | <b>42</b> |
| 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        |
| <b>7</b> Statische Berechnung und versuchsgestützte Bemessung .....                      | <b>49</b> |

|  |   |            |
|--|---|------------|
| 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         |
| <b>Anhang A (normativ) Anwendungsregeln.....</b>   |   | <b>70</b>  |
| 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        |
| <b>Anhang B (informativ) Technische Managementmaßnahmen für die Planung und Bauausführung.....</b> |   | <b>125</b> |

|   |  |            |
|---|--|------------|
| 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        |
| <b>Anhang C (informativ) Zuverlässigkeitsanalyse und Normkalibrierung.....</b>  |  | <b>130</b> |
| C.1   | Anwendung dieses informativen Anhangs.....   | 130        |
| C.2   | Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen.....   | 130        |
| C.3   | Grundlage für die Zuverlässigkeitsanalyse und die Bemessung mit<br>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        |
| <b>Anhang D (informativ) Versuchsgestützte Bemessung.....</b>   |  | <b>143</b> |
| 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<br>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        |
| <b>Anhang E (informativ) Zusätzliche Hinweise zur Verbesserung der Robustheit von Hochbauten<br/>und Brücken.....</b> |  | <b>159</b> |
| 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        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Anhang F (informativ) Rainflow- und Reservoir-Zählverfahren für die Bestimmung der Spannungsschwingbreiten infolge Ermüdung mit hoher Lastspielzahl.....</b> | <b>163</b> |
| <b>F.1 Anwendung dieses informativen Anhangs .....</b>  | <b>163</b> |
| <b>F.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen.....</b>   | <b>163</b> |
| <b>F.3 Rainflow-Zählverfahren.....</b>  | <b>163</b> |
| <b>F.4 Reservoir-Zählverfahren .....</b>  | <b>164</b> |
| <b>Anhang G (normativ) Bemessungsgrundlagen für Lager .....</b>   | <b>166</b> |
| <b>G.1 Anwendung dieses Anhangs .....</b>   | <b>166</b> |
| <b>G.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen.....</b>   | <b>166</b> |
| <b>G.3 Allgemeine Regeln .....</b>  | <b>166</b> |
| <b>G.3.1 Grundlegende Anforderungen .....</b>   | <b>166</b> |
| <b>G.3.2 Unsicherheiten.....</b>  | <b>167</b> |
| <b>G.3.3 Lagerspezifikation .....</b>   | <b>167</b> |
| <b>G.3.4 Austausch der Lager .....</b>  | <b>171</b> |
| <b>G.4 Grundlagen der Bemessung nach Grenzzuständen.....</b>  | <b>171</b> |
| <b>G.4.1 Bemessungssituationen .....</b>  | <b>171</b> |
| <b>G.5 Basisvariablen — Einwirkungen und Umgebungseinflüsse.....</b>  | <b>171</b> |
| <b>G.5.1 Einteilung der Einwirkungen .....</b>  | <b>171</b> |
| <b>G.5.2 Repräsentative Werte von Einwirkungen.....</b>   | <b>172</b> |
| <b>G.5.3 Bestimmte Arten von Einwirkungen.....</b>  | <b>172</b> |
| <b>G.6 Tragwerksberechnungen — Einfluss von Verformungen von Pfeilern und Widerlagern .....</b>   | <b>172</b> |
| <b>G.7 Nachweisverfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten .....</b>   | <b>172</b> |
| <b>G.7.1 Bemessungswerte der Lagerkraft.....</b>  | <b>172</b> |
| <b>G.7.2 Bemessungswerte von Einwirkungen .....</b>   | <b>174</b> |
| <b>G.7.3 Bemessungswerte der Materialeigenschaften.....</b>   | <b>174</b> |
| <b>G.7.4 Bemessungswerte des Bewegungsbereichs .....</b>  | <b>175</b> |
| <b>G.7.5 Reaktionskräfte an Festpunkten.....</b>  | <b>177</b> |
| <b>Anhang H (informativ) Schwingungsnachweise für Fußgängerbrücken bei Fußgängeranregung .....</b>  | <b>180</b> |
| <b>H.1 Anwendung dieses Anhangs .....</b>   | <b>180</b> |
| <b>H.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen.....</b>   | <b>180</b> |
| <b>H.3 Dynamische Lastmodelle und Verkehrsklassen .....</b>   | <b>180</b> |
| <b>H.4 Komfortkriterien.....</b>  | <b>181</b> |
| <b>H.5 Bemessungssituationen .....</b>  | <b>182</b> |
| <b>Literaturhinweise .....</b>  | <b>183</b> |