

# DIN EN 17149-2:2024-06 (D)

## Bahnanwendungen - Festigkeitsnachweis von Schienenfahrzeugstrukturen - Teil 2: Statischer Festigkeitsnachweis; Deutsche Fassung EN 17149-2:2024

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort . . . . .	4
Einleitung . . . . .	5
1 Anwendungsbereich . . . . .	6
2 Normative Verweisungen . . . . .	6
3 Begriffe . . . . .	6
4 Spannungs- und Dehnungsermittlung . . . . .	7
4.1 Allgemeines . . . . .	7
4.2 Berechnung der Vergleichsspannung mit linear elastischem Werkstoffverhalten . . . . .	7
4.2.1 Allgemeines . . . . .	7
4.2.2 Vergleichsspannung für duktile Werkstoffe . . . . .	7
4.2.3 Vergleichsspannung für spröde Werkstoffe . . . . .	8
4.3 Berechnung mit nichtlinearem Werkstoffverhalten . . . . .	8
4.3.1 Werkstoffmodelle . . . . .	8
4.3.2 Vergleichsspannung . . . . .	10
4.3.3 Äquivalente plastische Dehnung . . . . .	10
4.4 Bestimmung der Spannungen und Dehnungen durch Prüfung . . . . .	10
5 Statische Festigkeit . . . . .	11
5.1 Werkstoffeigenschaften . . . . .	11
5.1.1 Allgemeines . . . . .	11
5.1.2 Grundwerkstoff . . . . .	11
5.1.3 Wärmeeinflusszone (WEZ) und Schweißgut . . . . .	12
5.2 Zulässige plastische Dehnung . . . . .	13
5.2.1 Außergewöhnliche Bemessungslasten . . . . .	13
5.2.2 Bemessungsbruchlast . . . . .	14
6 Teilbeiwerte . . . . .	14
6.1 Allgemeines . . . . .	14
6.2 Teilbeiwert für Lasten $\gamma_L$ . . . . .	15
6.3 Teilbeiwert für die Bauteilfestigkeit $\gamma_M$ . . . . .	15
6.3.1 Allgemeines . . . . .	15
6.3.2 Teilbeiwert für die Schadensfolge $\gamma_{M,S}$ . . . . .	15
6.3.3 Teilbeiwert für den Validierungsgrad $\gamma_{M,V}$ . . . . .	16
6.3.4 Teilbeiwert für die Werkstoffverfestigung $\gamma_{M,T}$ . . . . .	16
6.3.5 Teilbeiwert für Gussstücke $\gamma_{M,G}$ . . . . .	16
6.4 Teilbeiwert für Instabilität $\gamma_I$ . . . . .	16
7 Verfahren zum statischen Festigkeitsnachweis . . . . .	17
7.1 Allgemeines . . . . .	17
7.2 Linear-elastische Analyse . . . . .	17
7.2.1 Spannungskriterium . . . . .	17
7.2.2 Deformationskriterium . . . . .	18
7.2.3 Stabilitätskriterium . . . . .	18
7.3 Nichtlineare elastisch-plastische Analyse . . . . .	19
7.3.1 Allgemeines . . . . .	19
7.3.2 Spannungskriterium . . . . .	19
7.3.3 Dehnungskriterium . . . . .	19
7.3.4 Deformationskriterium . . . . .	19
7.3.5 Stabilitätskriterium . . . . .	20
Anhang A (informativ) Zusätzliche Informationen für die plastische Stützzahl $n_{pl,\varepsilon}$ . . . . .	21
Literaturhinweise . . . . .	22

## Bilder

Bild 1 — Reales Werkstoffverhalten a) ohne ausgeprägte Fließgrenze b) mit ausgeprägter Fließgrenze . . . . .	9
Bild 2 — Bilineares Werkstoffmodell a) ohne ausgeprägte Fließgrenze b) mit ausgeprägter Fließgrenze . . . . .	9
Bild 3 — Trilineares Werkstoffmodell a) ohne ausgeprägte Fließgrenze b) mit ausgeprägter Fließgrenze . . . . .	10
Bild 4 — Breite der Wärmeeinflusszone $b_{HAZ}$ . . . . .	12

## Tabellen

Tabelle 1 — Parameter $f_C$ . . . . .	7
Tabelle 2 — Relevante Dicke und Festigkeitswerte . . . . .	11
Tabelle 3 — Anisotropiefaktor $f_A$ für Stahl und Aluminium . . . . .	12
Tabelle 4 — Breite der Wärmeeinflusszone $b_{HAZ}$ . . . . .	13
Tabelle 5 — Parameter für die zulässige plastische Dehnung $\varepsilon_{p,adm}$ . . . . .	13
Tabelle 6 — Zulässige plastische Dehnung $\varepsilon_{p,adm}$ für den Nachweis gegen die Bemessungsbruchlast . . . . .	14
Tabelle 7 — Teilbeiwert für die Schadensfolge $\gamma_{M,S}$ . . . . .	15
Tabelle 8 — Teilbeiwert für Gussstücke $\gamma_{M,G}$ . . . . .	16
Tabelle A.1 — Plastische Stützzahl $n_{pl,\varepsilon}$ . . . . .	21