

# E DIN EN 17149-2:2022-10 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2022-09-02

**Bahnanwendungen - Festigkeitsnachweis von Schienenfahrzeugstrukturen - Teil 2:  
Statischer Festigkeitsnachweis; Deutsche und Englische Fassung prEN 17149-2:2022**

**Railway applications - Strength assessment of railway vehicle structures - Part 2:  
Static strength assessment; German and English version prEN 17149-2:2022**

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	6
Einleitung .....	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen .....	8
3 Begriffe .....	8
4 Belastungs- und Dehnungsermittlung.....	9
4.1 Allgemeines .....	9
4.2 Berechnung der Äquivalentspannung mit linear elastischem Werkstoffverhalten.....	9
4.3 Berechnung mit nichtlinearem Werkstoffverhalten .....	9
4.3.1 Werkstoffmodelle.....	9
4.3.2 Äquivalentspannung .....	11
4.3.3 Äquivalente plastische Dehnung.....	11
4.4 Bestimmung der Spannungen und Dehnungen im Test.....	11
5 Statische Festigkeit .....	12
5.1 Werkstoffeigenschaften .....	12
5.1.1 Allgemeines .....	12
5.1.2 Grundwerkstoff.....	12
5.1.3 Wärmeeinflusszone (WEZ) und Schweißgut .....	13
5.2 Zulässige plastische Dehnung .....	14
5.2.1 Außergewöhnliche Bemessungslasten .....	14
5.2.2 Bemessungsbruchlast .....	15
6 Teilbeiwerte.....	16
6.1 Allgemeines .....	16
6.2 Teilbeiwert für Lasten $\gamma_L$ .....	16
6.3 Teilbeiwert für die Bauteilfestigkeit $\gamma_M$ .....	16
6.3.1 Allgemeines .....	16
6.3.2 Teilbeiwert für die Schadensfolge $\gamma_{M,S}$ .....	16
6.3.3 Teilbeiwert für den Validierungsgrad $\gamma_{M,V}$ .....	17
6.3.4 Teilbeiwert für die Werkstoffverfestigung $\gamma_{M,T}$ .....	17
6.3.5 Teilbeiwert für Gussstücke $\gamma_{M,G}$ .....	17
6.4 Teilbeiwert für Instabilität $\gamma_I$ .....	17
7 Verfahren zum statischen Festigkeitsnachweis .....	18
7.1 Allgemeines .....	18
7.2 Linear-elastische Analyse .....	18
7.2.1 Spannungskriterium .....	18
7.2.2 Plastifizierungskriterium .....	19
7.2.3 Instabilitätskriterium .....	19
7.3 Nichtlineare elastisch-plastische Analyse .....	19
7.3.1 Allgemeines .....	19
7.3.2 Spannungskriterium .....	20

7.3.3	Dehnungskriterium.....	20
7.3.4	Verformungskriterium.....	20
7.3.5	Instabilitätskriterium.....	21
Anhang A (informativ) Zusätzliche Informationen für den Querschnittsfaktor $n_{pl,\epsilon}$ .....		22
Anhang B (informativ) Beispiel für einen Nachweis mit einer einmaligen Umverteilung der Spannungen aufgrund von Plastifizierung.....		23
B.1	Ausgangslage .....	23
B.2	Lastfälle .....	23
B.3	Nachweis .....	24
Anhang C (informativ) Nachbearbeitung der plastischen Dehnung/Spannung.....		25
Literaturhinweise .....		27

## Bilder

Bild 1	— Reales Werkstoffverhalten a) ohne ausgeprägte Fließspannung b) mit ausgeprägter Fließspannung.....	10
Bild 2	— Zweilineares Werkstoffmodell a) ohne ausgeprägte Fließspannung b) mit ausgeprägter Fließspannung.....	10
Bild 3	— Dreilineares Werkstoffmodell a) ohne ausgeprägte Fließspannung b) mit ausgeprägter Fließspannung.....	11
Bild 4	— Breite der Wärmeeinflusszone $b_{HAZ}$ .....	14
Bild B.1	— Lastfallverlauf.....	24

## Tabellen

Tabelle 1	— Relevante Dicke und Festigkeitswerte .....	12
Tabelle 2	— Anisotropiefaktor $f_A$ für Stahl und Aluminium .....	13
Tabelle 3	— Druckfestigkeitsfaktor $f_c$ .....	13
Tabelle 4	— Breite der Wärmeeinflusszone $b_{HAZ}$ .....	14
Tabelle 5	— Parameter für die zulässige plastische Dehnung $\epsilon_{p,adm}$ .....	15
Tabelle 6	— Zulässige plastische Dehnung $\epsilon_{p,adm}$ für den Nachweis gegen die Bemessungsbruchlast .....	15
Tabelle 7	— Teilbeiwert für die Schadensfolge $\gamma_{M,S}$ .....	16
Tabelle 8	— Teilbeiwert für Gussstücke $\gamma_{M,G}$ .....	17
Tabelle A.1	— Querschnittsfaktor $n_{pl,\epsilon}$ .....	22