

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 γ_L	16
6.3 Teilbeiwert für die Bauteilfestigkeit γ_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 γ_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