

	DIN EN 17149-2	
ICS 45.060.01 Bahnanwendungen – Festigkeitsnachweis von Schienenfahrzeugstrukturen – Teil 2: Statischer Festigkeitsnachweis; Deutsche Fassung EN 17149-2:2024 Railway applications – Strength assessment of rail vehicle structures – Part 2: Static strength assessment; German version EN 17149-2:2024 Applications ferroviaires – Évaluation de la résistance des structures de véhicule ferroviaire – Partie 2: Évaluation de la résistance statique; Version allemande EN 17149-2:2024 Gesamtumfang 28 Seiten DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)		

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 17149-2:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-04 AA „Festigkeit/Kollisionssicherheit“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO/TR 25901-1:2016 siehe DIN ISO/TR 25901-1:2022-03

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO/TR 25901- 1:2022-03, *Schweißen und verwandte Verfahren — Terminologie — Teil 1: Allgemeine Begriffe (ISO/TR 25901-1:2016); Dreisprachige Fassung*

– Leerseite –

Deutsche Fassung

**Bahnanwendungen —
Festigkeitsnachweis von Schienenfahrzeugstrukturen —
Teil 2: Statischer Festigkeitsnachweis**

Railway applications —
Strength assessment of rail vehicle structures —
Part 2: Static strength assessment

Applications ferroviaires —
Évaluation de la résistance des structures de véhicule
ferroviaire —
Partie 2: Évaluation de la résistance statique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 27. Februar 2024 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

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 γ_L	15
6.3 Teilbeiwert für die Bauteilfestigkeit γ_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 γ_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 $n_{pl,\epsilon}$	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

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 17149-2:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2024 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ist Teil der Normenreihe EN 17149 „Bahnanwendungen — Festigkeitsnachweis von Schienenfahrzeugstrukturen“, die aus den folgenden Teilen besteht:

- Teil 1: Allgemeines
- Teil 2: Statischer Festigkeitsnachweis

Der folgende Teil befindet sich in der Vorbereitung:

- Teil 3: Betriebsfestigkeitsnachweis

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Dieses Dokument enthält Verfahren und Kriterien für den statischen Festigkeitsnachweis auf der Grundlage einer linearen Analyse oder einer nichtlinearen elastisch-plastischen Analyse.

Es definiert keine Lastfälle und legt nicht fest, in welchen Fällen, für welche Strukturbauteile oder für welche Arten von Schienenfahrzeugen ein statischer Festigkeitsnachweis durchzuführen ist.