

DIN EN 10319-2



ICS 77.040.10

**Metallische Werkstoffe –
Relaxationsversuch unter Zugbeanspruchung –
Teil 2: Prüfverfahren mit Schraubenverbindungsmodellen;
Deutsche Fassung EN 10319-2:2006**

Metallic materials –
Tensile stress relaxation testing –
Part 2: Procedure for bolted joint models;
German version EN 10319-2:2006

Matériaux métalliques –
Essai de relaxation en traction –
Partie 2: Mode opératoire pour modèles d'assemblages boulonnés;
Version allemande EN 10319-2:2006

Gesamtumfang 25 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

Nationales Vorwort

Der Arbeitsausschuss NMP 143 „Prüfverfahren mit konstanter Beanspruchung“ ist für diese Norm zuständig.

Die Norm „*Metallische Werkstoffe — Relaxationsversuch unter Zugbeanspruchung*“ besteht aus zwei Teilen:

- *Teil 1: Prüfverfahren für die Anwendung in Prüfmaschinen*
- *Teil 2: Prüfverfahren mit Schraubenverbindungsmodellen*

Deutsche Fassung

**Metallische Werkstoffe —
Relaxationsversuch unter Zugbeanspruchung —
Teil 2: Prüfverfahren mit Schraubenverbindungsmodellen**

Metallic materials —
Tensile stress relaxation testing —
Part 2: Procedure for bolted joint models

Matériaux métalliques —
Essai de relaxation en traction —
Partie 2: Mode opératoire pour modèles d'assemblages
boulonnés

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 6. August 2006 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 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Symbole und Benennungen	6
5 Kurzbeschreibung	6
6 Geräte	6
6.1 Schraubenverbindungsmodell	6
6.1.1 Allgemeines	6
6.1.2 Schraubenverbindungsmodell A	7
6.1.3 Schraubenverbindungsmodell B	7
6.2 Längenänderungs-Messeinrichtung	7
6.2.1 Messvorrichtung für die Gesamtlänge	7
6.2.2 Messvorrichtung für die Verlängerungsmessung	7
6.3 Erwärmungseinrichtung	7
6.3.1 Zweck	7
6.3.2 Zulässige Temperaturabweichungen	7
6.3.3 Temperaturmessung	8
6.3.4 Kalibrierung der Thermoelemente und des Temperaturmesssystems	8
7 Form, Abmessungen und Herstellung von Schraubenverbindungsmodellen	9
7.1 Form und Abmessungen	9
7.2 Herstellung	10
7.3 Bestimmung des Anfangsquerschnittes	10
8 Durchführung	10
8.1 Allgemeines	10
8.2 Belastung des Bolzens	10
8.2.1 Allgemeines	10
8.2.2 Anziehen mit Schraubenverbindungsmodell A	11
8.2.3 Anziehen mit Schraubenverbindungsmodell B	11
8.3 Bestimmung der Anfangsspannung des Bolzens	11
8.4 Erwärmen, Halten der Temperatur und Abkühlen des Schraubenverbindungsmodells	11
8.5 Ermittlung der elastischen Rückdehnung	12
8.5.1 Allgemeines	12
8.5.2 Lösen des Schraubenverbindungsmodells	12
8.5.3 Elastische Rückdehnung beim Schraubenverbindungsmodell A	12
8.5.4 Elastische Rückdehnung beim Schraubenverbindungsmodell B	12
8.5.5 Ermittlung der Restspannung	12
9 Messunsicherheiten der Prüfergebnisse	13
9.1 Angabe der Prüfergebnisse	13
9.2 Gesamtunsicherheit der Ergebnisse	13
10 Prüfbericht	13
Anhang A (informativ) Angaben zu unterschiedlichen Arten von Thermoelementen	21
Anhang B (informativ) Angaben zur Kalibrierung von Thermoelementen	22
Literaturhinweise	23

Vorwort

Dieses Dokument (EN 10319-2:2006) wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 1 „Steel — Mechanical tests“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2007 zurückgezogen werden.

Diese Europäische Norm besteht aus den folgenden Teilen unter dem Haupttitel *Metallische Werkstoffe — Relaxationsversuch unter Zugbeanspruchung*:

- Teil 1: Prüfverfahren für die Anwendung in Prüfmaschinen
- Teil 2: Prüfverfahren mit Schraubenverbindungsmodellen

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

1 Anwendungsbereich

In diesem Teil von EN 10319 ist das Prüfverfahren zur Bestimmung der Spannungsrelaxation von Schraubenbolzen unter Zugbelastung in Schraubenverbindungsmodellen festgelegt, die während der Prüfung unter konstanter Dehnung und konstanter Temperatur gehalten werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

Keine Angaben.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Durchmesser

d

Durchmesser des Bolzens in der Parallellänge L_c

3.2

Gewindedurchmesser

D

Durchmesser des Gewindes der Einspannenden des Bolzens

3.3

Parallellänge

L_c

Länge des gleichbleibend reduzierten Querschnittes des Bolzens

3.4

Bezugslänge

L_r

Anfangsmesslänge des Bolzens zur Berechnung der Dehnung

3.5

Gesamtlänge

L_t

Länge des Bolzens

3.6

Anfangsquerschnitt

S_0

Querschnittsfläche in der Parallellänge des Bolzens bei Raumtemperatur vor Beginn der Prüfung:

$$S_0 = \pi d^2 / 4$$

3.7

Verlängerung

Zunahme der Gesamtlänge L_t

Es wird unterschieden:

3.7.1**Verlängerung nach dem Aufbringen der Beanspruchung** ΔL_o Zunahme der Gesamtlänge L_t des Bolzens nach dem Aufbringen der Beanspruchung**3.7.2****Rückfederung nach dem Lösung der Verbindung** ΔL_t Rückfederung der Gesamtlänge L_t des Bolzens nach dem Lösen der Verbindung bei Versuchsende**3.8****Dehnung**Verlängerung dividiert durch die Bezugslänge L_r

Es ist zu unterscheiden:

3.8.1**elastische Anfangsdehnung** ε_{e0}

elastische Anfangsdehnung des Bolzens zu Beginn des Versuchs.

ANMERKUNG Die elastische Anfangsdehnung wird aus der Verlängerung nach dem Aufbringen der Beanspruchung ΔL_o ($\varepsilon_{e0} = \Delta L_o / L_r$) errechnet oder wird direkt in der parallelen Länge des Bolzens gemessen

3.8.2**elastische Rückdehnung** ε_{er} die elastische Rückdehnung wird aus der Rückfederung des Bolzens ΔL_t ($\varepsilon_{er} = \Delta L_t / L_r$) errechnet oder wird direkt nach Ende des Versuchs und Lösen der Verbindung in der parallelen Länge des Bolzens gemessen**3.9****Spannung**Prüfkraft dividiert durch den Anfangsquerschnitt S_0 des Bolzens zu jeder Zeit während der Prüfung.

Es ist zu unterscheiden:

3.9.1**Anfangsspannung** σ_0 zu Beginn der Prüfung aufgebrachte Spannung, ermittelt aus dem Produkt des statischen Elastizitätsmoduls E_T bei der Prüftemperatur und der elastischen Anfangsdehnung ε_{e0}

$$\sigma_0 = E_T \times \varepsilon_{e0} \quad (1)$$

3.9.2**Restspannung** σ_{rt} auf welche die Spannung im Bolzen am Ende des Versuchs mit der Beanspruchungsdauer t relaxiert, ermittelt aus dem Produkt von Elastizitätsmodul E_T oder E_{Td} und der elastischen Rückdehnung

$$\sigma_{rt} = E_T \times \varepsilon_{er} \quad (2)$$

ANMERKUNG Der dynamische Elastizitätsmodul E_{Td} sollte dann verwendet werden, wenn der statische Elastizitätsmodul E_T nicht verfügbar ist.

4 Symbole und Benennungen

Die Symbole und die entsprechenden Benennungen sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1 — Symbole und Benennungen

Symbol	Einheit	Benennung
d	mm	Durchmesser des Bolzens in der Parallellänge L_c
L_c	mm	Parallellänge
L_r	mm	Bezugslänge
L_t	mm	Gesamtlänge
S_0	mm ²	Anfangsquerschnitt
ε_{eo}		vorgeschriebene elastische Anfangsdehnung
ε_{er}		elastische Rückdehnung
E_T	GPa	statischer Elastizitätsmodul bei Prüftemperatur
E_{Td}	GPa	dynamischer Elastizitätsmodul bei Prüftemperatur
σ_o	MPa ^a	Anfangsspannung
σ_{rt}	MPa	Restspannung zur Zeit t
T	°C	festgelegte Prüftemperatur
T_i	°C	angezeigte Prüftemperatur
^a 1 MPa = 1 N/mm ²		

5 Kurzbeschreibung

Der Versuch beschreibt die Zugbeanspruchung einer Probe in Form eines Schraubenbolzens in einem Schraubenverbindungsmodell mit einer vorgeschriebenen Anfangsdehnung des Bolzens bei vorgeschriebener Prüftemperatur und Beanspruchungsdauer zur Ermittlung der Restspannung im Bolzen durch Lösen der Verbindung bei Versuchsende.

Die konstante Zugdehnung und die Restspannung werden durch eine Verlängerungsmessung ermittelt entweder bezogen auf die Gesamtlänge des Bolzens (Schraubenverbindungsmodell A) oder mittels Dehnungsmessstreifen in der Parallellänge des Bolzens (Schraubenverbindungsmodell B). Alle Messungen erfolgen bei Raumtemperatur.

6 Geräte

6.1 Schraubenverbindungsmodell

6.1.1 Allgemeines

In einem Schraubenverbindungsmodell wird ein Bolzen mit einer parallelen Länge und Gewindeköpfen an beiden Enden durch Anziehen von zwei Muttern gegen eine Hülse auf Zug belastet (Bild 1).

Bolzen, Hülse und Muttern müssen aus dem gleichen Werkstoff sein.

Das Schraubenverbindungsmodell muss so ausgebildet sein, dass die Prüfkraft längs der Bolzenachse derart aufgebracht werden, dass störende Biegungs- oder Torsionsbeanspruchung am Bolzen auf ein Minimum beschränkt bleiben. Die Hülse muss eine hinreichende Steifigkeit aufweisen.

Das Lösen des Bolzens bei Versuchsende soll durch Zerstören der Hülse oder Mutter erfolgen.