

Metallische Werkstoffe

Zugversuch

Teil 3: Kalibrierung der Kraftmeßgeräte für die Prüfung
von Prüfmaschinen mit einachsiger Beanspruchung
Deutsche Fassung EN 10 002-3 : 1994

DIN**EN 10002-3**

ICS 77.040.10

Ersatz für DIN 51301 : 1986-02

Deskriptoren: einachsige Prüfmaschine, metallischer Werkstoff, Kraftmeßgerät, Prüfmaschine

Metallic materials — Tensile test — Part 3: Calibration of force proving instruments
used for the verification of uniaxial testing machines

German version EN 10 002-3 : 1993

Matériaux métalliques — essais de traction — Partie 3: Etalonnage des instruments
de mesure de force utilisés pour la vérification des machines d'essais uniaxiaux

Version allemande EN 10 002-3 : 1993

Die Europäische Norm EN 10 002-3 : 1994 hat den Status einer Deutschen Norm.**Nationales Vorwort**

Die Europäische Norm EN 10002-3 ist im Technischen Komitee ECISS/TC 1A „Mechanische und physikalische Prüfverfahren“ unter intensiver deutscher Mitwirkung ausgearbeitet worden. Die Federführung der deutschen Mitarbeit lag beim Arbeitsausschuß NMP 811 „Werkstoffprüfmaschinen“ des Normenausschusses Materialprüfung (NMP). EN 10002-3 entstand durch Überarbeitung der Internationalen Norm ISO 376 und ist redaktionell weitestgehend identisch mit dieser, enthält jedoch dem Stand der Technik entsprechend Abweichungen, die im wesentlichen aus DIN 51301 : 1986-02 übernommen werden konnten. Diese Änderungen sollen auch bei der turnusgemäßen Überarbeitung von ISO 376 eingearbeitet werden, um die Übereinstimmung der beiden Normen wiederherzustellen.

Um die im deutschen Sprachgebrauch üblichen Bezeichnungen und die Prüfergebnisse normgerecht interpretieren zu können, wird auf das nationale Beiblatt zu dieser Norm hingewiesen.

Änderungen

Gegenüber DIN 51301 : 1986-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Umstellung der Gliederung und Gestaltung der Norm.
- b) Die konstruktive Gestaltung der Krafteinleitungsteile und ihre Abmessungen sind nicht im Hauptteil der Norm enthalten, sondern empfehlungsweise im Anhang A informativ aufgeführt.
- c) Im Anhang B wird ein Verfahren zur Überprüfung der Wechselwirkung zwischen der Kraft-Bezugsnormalmeßeinrichtung und dem Kraftmeßgerät beschrieben. Das Verfahren ersetzt den im Anhang der DIN 51301 beschriebenen K-Test.
- d) Die Überprüfung der Austauschbarkeit von elektrischen Anzeigegegeräten ist nicht präzisiert.
- e) Bei Geräten mit Skalenanzeige ist ein Mindestabstand von 1,25 mm zwischen zwei Teilstrichen für die Abschätzung eines Zehntels des Skalenteils erforderlich.
- f) Die Kalibrierung kann bei einer Bezugstemperatur zwischen 18 °C bis 28 °C (± 1 K) vorgenommen werden.
- g) Die Mindestanzahl der Kraftstufen für die Einstufung beträgt 8.
- h) Der Kalibrierablauf bei Zug-Druckkraftaufnehmern (z.B. Druck, Zug, Druck, Zug) muß in einer Kraftrichtung nicht unterbrochen werden, sondern kann jeweils vollständig abgeschlossen werden, bevor das Gerät für die Kalibrierung in die andere Kraftrichtung umgebaut wird.
- i) Die Pilgerschritt-Umkehrspanne (ersatzweise für Geräteklasse 2) wird gestrichen.

Fortsetzung Seite 2
und 13 Seiten EN

Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

- j) Die vor der Ablesung eines Meßwertes erforderliche Mindestwartezeit von 30 s beginnt bereits vom Zeitpunkt des Kraftstufenwechsels.
- k) Für die Kalibrierung in verschiedenen Einbaulagen werden mindestens drei Einbaustellungen (z.B. 0°, 120° und 240°) gefordert.
- l) Die relative Spannweite in unveränderter Einbaustellung (0°) wird aus nur zwei Meßreihen ermittelt.
- m) Eine neue Geräteklasse 00 wird eingeführt, und die Geräteklasse 3 wird gestrichen.
- n) Die Fehlergrenzen der Kraft-Bezugsnormalmeßeinrichtungen sind abhängig von der Geräteklasse des zu prüfenden Kraftmeßgerätes.
- o) Die untere Grenze für die Anwendung der Mindestkraft beträgt $\geq 2\%$ der Nennkraft (F_N) des Kraftaufnehmers.
- p) Die Mindestkraftgrenze für die Klassifizierung in einer Geräteklasse wird von $0,2 F_N$ auf $0,5 F_N$ angehoben.
- q) Änderung verschiedener Fehlergrenzen für die Klassifizierung in Geräteklassen.
- r) Es besteht die Option, daß die Klassifizierung für Anwendungen bei diskreten Kraftstufen ohne Prüfung der Interpolationsabweichung vorgenommen werden kann.
- s) Die Kraftmeßgeräte mit Meßuhren können interpoliert werden, wenn eine getrennte Kalibrierung der Meßuhr vorher vorgenommen wurde.
- t) Der Kalibrierschein verliert seine Gültigkeit nach 26 Monaten.

Frühere Ausgaben

DIN 1604: 1923-06, 1938-05
DIN 51301: 1961-09, 1986-02

Internationale Patentklassifikation

G 01 N 003/00
G 01 L 025/00

DK 669 : 620.172 : 53.089.6 : 620.1.05

Deskriptoren: Metall, Prüfgerät, Gütenachweis, Spannungsmessung, Kraft, Meßgerät, Dynamometer, Eichung, Klassifikation, Ausnutzung

Deutsche Fassung

Metallische Werkstoffe

Zugversuch

Teil 3: Kalibrierung der Kraftmeßgeräte für die Prüfung von Prüfmaschinen mit einachsiger Beanspruchung

Metallic materials — tensile test — Part 3:
Calibration of force proving instruments
used for the verification of uniaxial testing
machines

Matériaux métalliques — essais de traction
— Partie 3: Etalonnage des instruments de
mesure de force utilisés pour la vérifica-
tion des machines d'essais uniaxiaux

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1994-05-18 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

European Committee for Standardization

Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen	2
3 Grundlage des Verfahrens	2
4 Merkmale der Kraftmeßgeräte	2
5 Symbole und Benennungen (siehe Tabelle 1)	3
6 Prüfung des Kraftmeßgeräts	3
7 Klassifizierung des Kraftmeßgeräts	5
8 Anwendung von kalibrierten Kraftmeßgeräten	6
Anhang A (informativ) Empfohlene Maße für Einbauteile für Kraftaufnehmer und zugehörige Einbauteile	6
Anhang B (informativ) Zusatzinformation	12

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 1A "Mechanische und physikalische Prüfverfahren" ausgearbeitet, mit dessen Sekretariat AFNOR beauftragt ist.

Sie wurde nach einem Beschluß des Koordinierungsausschusses des Europäischen Komitees für Eisen- und Stahlnormung (COCOR) zur formellen Abstimmung vorgelegt.

Es wurde zugestimmt, und sie wurde ratifiziert durch das CEN als Europäische Norm.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten; entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 1994, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 1994 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind folgende Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich

Die Norm EN 10002 wird aus folgenden Teilen bestehen:

- Teil 1 Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Prüfverfahren (bei Raumtemperatur)
- Teil 2 Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Prüfung der Kraftmeßeinrichtungen von Zugprüfmaschinen
- Teil 3 Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Kalibrierung der Kraftmeßgeräte für die Prüfung von Prüfmaschinen mit einachsiger Beanspruchung
- Teil 4 Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Prüfung von Längenänderungs-Meßeinrichtungen für die Prüfung mit einachsiger Beanspruchung
- Teil 5 Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Prüfverfahren bei erhöhter Temperatur

1 Anwendungsbereich

In dieser Europäischen Norm ist die Kalibrierung von Kraftmeßgeräten für die statische Prüfung einachsiger Prüfmaschinen (z.B. Zugprüfmaschinen) festgelegt. Es wird ein Verfahren für die Klassifizierung dieser Geräte beschrieben. Das Kraftmeßgerät wird als das gesamte Gerät vom Kraftaufnehmer bis und einschließlich der Anzeigeeinrichtung definiert. Diese Europäische Norm gilt allgemein für Kraftmeßgeräte, bei denen die Kraft durch Messung der elastischen Formänderung eines Verformungskörpers oder einer ihr proportionalen Meßgröße bestimmt wird.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei starren Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu diesem Europäischen Norm-Entwurf, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 10002-2

Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 2: Prüfung der Kraftmeßeinrichtungen von Zugprüfmaschinen

3 Grundlage des Verfahrens

Die Kalibrierung besteht darin, daß in den Verformungskörper Kräfte eingeleitet werden, die genau bekannt sind, und die Daten des Verformungsmeßsystems, das als Bestandteil des Kraftmeßgeräts angesehen wird, aufgezeichnet werden.

Wird eine elektrische Messung durchgeführt, kann das Anzeigegerät durch ein Anzeigegerät ersetzt werden, das nachgewiesenermaßen eine gleich große Fehlergrenze hat.

4 Merkmale der Kraftmeßgeräte

4.1 Kennzeichnung des Kraftmeßgeräts

Alle Teile des Kraftmeßgeräts (einschließlich der Kabel für den elektrischen Anschluß) sind einzeln und eindeutig, z.B. mit dem Namen des Herstellers, dem Typ und der Werksnummer zu kennzeichnen. Beim Kraftaufnehmer ist der maximale Kraftmeßbereich anzugeben.

4.2 Krafteinleitung

Der Kraftaufnehmer und seine Einbauteile sind so auszu-legen, daß sowohl Zug- als auch Druckkräfte axial einge-leitet werden können.

Beispiele für Einbauteile sind im Anhang A angegeben.

4.3 Messung der Verformung

Die Messung der Verformung des Verformungskörpers des Kraftaufnehmers kann bei entsprechender Genauig-keit und Konstanz des Meßsystems mit mechanischen, elektrischen, optischen oder sonstigen Mitteln erfolgen.

Der Typ und die Meßunsicherheit des Verformungsmeß-systems sind dafür entscheidend, ob das Kraftmeßgerät nur für bestimmte Kalibrierkräfte oder auch für Interpolat-ion klassifiziert wird (siehe Abschnitt 7).

Allgemein ist der Einsatz von Kraftmeßgeräten mit Meß-uhren als Mittel zur Verformungsmessung auf die Kräfte beschränkt, für die die Geräte kalibriert sind. Tatsächlich wird die Meßuhr für einen großen Ausschlagweg verwen-det und kann große, örtlich begrenzte periodische Fehler verursachen, die eine zu große Unsicherheit hervorrufen, als daß eine Interpolation zwischen den Kalibrierkräften möglich wäre. Trotzdem kann sie zur Interpolation benutzt werden, wenn die Merkmale der Meßuhr vorher bestimmt worden sind und ihr periodischer Fehler einen vernach-lässigbaren Einfluß auf den Interpolationsfehler des Kraft-meßgeräts hat.

5 Symbole und Benennungen

(siehe Tabelle 1).

6 Prüfung des Kraftmeßgeräts

6.1 Allgemeines

Vor der Kalibrierung des Kraftmeßgeräts ist sicherzustel-len, daß dieses Gerät kalibrierfähig ist. Dies kann durch Vorprüfungen, wie sie im folgenden festgelegt und als Beispiel angegeben sind, geschehen.

6.1.1 Überlastungsprüfung

Diese fakultative Prüfung ist im Abschnitt B.1 beschrie-ben.

6.1.2 Prüfung in bezug auf die Einleitung von Kräften

Es ist sicherzustellen,

- daß die Einbauteile des Kraftmeßgeräts eine axiale Belastung erlauben, wenn das Gerät für Zug-kraftprüfungen eingesetzt wird,
- daß sich der Kraftaufnehmer und seine Auflage auf der Kalibriereinrichtung nicht gegenseitig beein-flussen, wenn das Gerät für Druckkraftprüfungen ein-gesetzt wird.

In Abschnitt B.2 ist beispielhaft ein Verfahren beschrie-ben, das angewandt werden kann.

6.1.3 Prüfung mit veränderlicher Netzspannung

Die Durchführung dieser Prüfung steht im Ermessen des Kalibrierlaboratoriums. Bei Kraftmeßgeräten, die elektri-schen Strom für die angeschlossenen elektrischen Schal-tungen benötigen, ist zu prüfen, ob eine Schwankung der Netzspannung von 10% keine bedeutende Auswirkung hat. Diese Prüfung kann mittels eines Kraftaufnehmer-simulators oder auf andere geeignete Weise erfolgen.

Tabelle 1: Symbole, Einheiten und Benennungen

Symbol	Ein-heit	Benennung
F_N	N	Höchstkraft der Meßbereichsgrenze
F_f	N	Nennkraft des Kraftaufnehmers
I	—	Anzeige ¹⁾ des Anzeigegeräts bei zunehmender Prüfkraft
I'	—	Anzeige ¹⁾ des Anzeigegeräts bei abnehmender Prüfkraft
I_0	—	Anzeige ¹⁾ des Anzeigegeräts vor der Belastung
I_f	—	Anzeige ¹⁾ des Anzeigegeräts nach der Entlastung
X	—	Verformungsmeßwert bei zunehmender Prüfkraft
X'	—	Verformungsmeßwert bei abnehmender Prüfkraft
$\bar{X}_r$	—	Mittelwert des Verformungs-meßwertes in verschiedenen Einbaustellungen
$\bar{X}_{wr}$	—	Mittelwert des Verformungs-meßwertes in gleicher Einbaustellung
X_{max}	—	Größter Verformungsmeßwert bei zunehmender Kraft
X_{min}	—	Kleinster Verformungsmeßwert bei zunehmender Kraft
X_a	—	Berechneter Verformungsmeßwert
X_N	—	Verformungsmeßwert entsprechend der Höchstkraft der Meßbereichs-grenze
b	%	Relative Spannweite in verschiedenen Einbaustellungen
b'	%	Relative Spannweite in gleicher Einbaustellung
f_0	%	Relative Nullpunktabweichung
f_c	%	Relative Interpolationsabweichung
r	—	Auflösung des Anzeigegeräts
u	%	Relative Umkehrspanne des Kraftmeßgeräts

¹⁾ Anzeige des zugehörigen Verformungsmeßwerts

6.2 Auflösung des Anzeigegeräts

6.2.1 Skalenanzeige

Die Teilstriche auf der Skala müssen gleich dick und die Breite des Zeigers muß ungefähr gleich der Breite eines Teilstriches sein.

Die Auflösung r des Anzeigegeräts ergibt sich aus den Verhältnissen zwischen der Breite des Zeigers und dem Mittenabstand zweier benachbarter Skalenteilstriche (Teilstrichabstand). Die empfohlenen Verhältnisse sind $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{10}$. Ein Abstand von 1,25 mm oder größer ist für die Abschätzung eines Zehntels des Skalenteils auf der Skala erforderlich.

6.2.2 Ziffernanzeige

Die Auflösung wird als ein Ziffernschritt der letzten sich bewegendenden Ziffer auf dem Ziffernanzeigegerät ange-sehen, vorausgesetzt, daß die Anzeige bei unbelastetem Gerät nicht um mehr als einen Ziffernschritt schwankt.