

DIN EN ISO 6892-3

ICS 77.040.10

Ersatz für
DIN ISO 15579:2002-06**Metallische Werkstoffe –****Zugversuch –****Teil 3: Prüfverfahren bei tiefen Temperaturen (ISO 6892-3:2015);****Deutsche Fassung EN ISO 6892-3:2015**

Metallic materials –

Tensile testing –

Part 3: Method of test at low temperature (ISO 6892-3:2015);

German version EN ISO 6892-3:2015

Matériaux métalliques –

Essai de traction –

Partie 3: Méthode d'essai à basse température (ISO 6892-3:2015);

Version allemande EN ISO 6892-3:2015

Gesamtumfang 31 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 6892-3:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 164 „Mechanical testing of metals“, Unterkomitee 1 „Uniaxial testing“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich) erarbeitet und vom ECISS/TC 101 „Prüfverfahren für Stahl (andere als chemische Analysen)“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich) im Rahmen der Wiener Vereinbarung übernommen.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 062-01-42 AA „Zug- und Duktilitätsprüfung für Metalle“ im DIN-Normenausschusses Materialprüfung (NMP) verantwortlich und gibt folgende Hinweise für die Anwendung dieser Norm:

Die grundlegende Änderung gegenüber DIN ISO 15579:2002-06 ist die Einführung der Dehngeschwindigkeit (einschließlich der Traversengeschwindigkeit) mit engen Toleranzen ($\pm 20\%$) als Prüfgeschwindigkeit (Methode A).

Die Dehngeschwindigkeit [geregelt über das Signal des Dehnungsaufnehmers (Extensometer) oder Einstellung einer Traversengeschwindigkeit, die zu der geforderten Dehngeschwindigkeit führt] sollte eingesetzt werden, wenn prüfgeschwindigkeitsabhängige Kennwerte ermittelt und eine Minimierung der Messunsicherheit (hinsichtlich des Einflusses der Prüfgeschwindigkeit) gewünscht ist. In DIN EN ISO 6892-1:2009-12 werden ausführliche Hinweise zur Anwendung der Dehngeschwindigkeit einschließlich deren praktischer Umsetzung, Hinweise zur Berechnung der notwendigen Traversengeschwindigkeit zur Erlangung der Dehngeschwindigkeit unter Vernachlässigung, aber auch unter Berücksichtigung der Nachgiebigkeit des Prüfaufbaus gegeben. Die bisherige Methode, basierend auf konventionellen Dehngeschwindigkeiten und Toleranzen (jetzt Methode B), wurde geringfügig überarbeitet. Die Zuständigkeiten für die Auswahl der Methoden und der Prüfgeschwindigkeiten sind geregelt und eine einfache Möglichkeit zur nun verpflichtenden Dokumentation der verwendeten Methode und der Prüfgeschwindigkeiten wird vorgeschlagen.

Aus vorangegangenen Diskussionen und umfangreichen Untersuchungen in diversen Projekten wird vom zuständigen nationalen Arbeitsausschuss NA 062-01-42 AA dringend die Verwendung der in der Norm beschriebenen Methode A empfohlen. Bei Unstimmigkeiten in den Kennwerten wird weiterhin empfohlen, die resultierende Prüfgeschwindigkeit im Moment der Kennwerteermittlung zu bestimmen. Hierzu können in den meisten Fällen die digitalen Rohdatensätze (vgl. DIN EN ISO 6892-1:2009-12, Bild A.1) herangezogen werden, wenn der Zeitkanal ebenfalls mit abgespeichert wurde.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 2566-1	siehe	DIN EN ISO 2566-1
ISO 2566-2	siehe	DIN EN ISO 2566-2
ISO 6892-1	siehe	DIN EN ISO 6892-1
ISO 7500-1	siehe	DIN EN ISO 7500-1
ISO 9513	siehe	DIN EN ISO 9513
ISO 80000-1	siehe	DIN EN ISO 80000-1

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 15579:2002-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung der Normnummer und erstmalige europäische und international einheitliche Norm zum Zugversuch bei tiefen Temperaturen;
- b) der frühere nationale Anhang mit Hinweisen für die Festlegung von Abkühlbedingungen ist jetzt Bestandteil der internationalen Norm;
- c) Neugliederung der gesamten Norm;
- d) es werden nur noch die Unterschiede bzw. Erweiterungen zur Prüfung bei Raumtemperatur beschrieben;
- e) die Gemeinsamkeiten zur Prüfung bei Raumtemperatur werden nur noch im Rahmen von Verweisungen auf ISO 6892-1 angegeben;
- f) Klarstellung zur Verwendung des Probenquerschnitts bei Raumtemperatur zur Berechnung der Spannung, der Streck- bzw. Dehngrenzen, der Zugfestigkeit und der Brucheinschnürung;
- g) Klarstellung zur Verwendung der Messlänge und der Verlängerung bei Raumtemperatur zur Berechnung der Bruchdehnung;
- h) Beschreibung der unterschiedlichen Verfahren zur Festlegung der Extensometer-Messlänge entsprechend den verschiedenen üblichen Methoden und Verpflichtung zur Dokumentation des angewendeten Verfahrens aufgenommen (in 10.2.2);
- i) Unterscheidung von zwei Verfahren bezüglich der Prüfgeschwindigkeiten, Definitionen verschiedener Prüfgeschwindigkeiten und Hinweise zu deren Umsetzung, Auswahl der Prüfgeschwindigkeiten und Dokumentation aufgenommen (in 10.3 und folgende Abschnitte);
- j) Beispiele zu verschiedenen Probengeometrien und Abmaßen, die den allgemeinen Anforderungen der Norm entsprechen, aufgenommen (Anhang A);
- k) Betrachtung der Messunsicherheit unter Berücksichtigung der Parameter Temperatur und Prüfgeschwindigkeit sowie Abkühlmedium aufgenommen (Anhang C);
- l) redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN ISO 15579: 2002-06

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 377, *Stahl und Stahlerzeugnisse — Lage und Vorbereitung von Probenabschnitten und Proben für mechanische Prüfungen*

DIN EN ISO 2566-1, *Stahl — Umrechnung von Bruchdehnungswerten — Teil 1: Unlegierte und niedrig legierte Stähle*

DIN EN ISO 2566-2, *Stahl — Umrechnung von Bruchdehnungswerten — Teil 2: Austenitische Stähle*

DIN EN ISO 6892-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur*

DIN EN ISO 7500-1, *Metallische Werkstoffe — Prüfung von statischen einachsigen Prüfmaschinen — Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen — Prüfung und Kalibrierung der Kraftmesseinrichtung*

DIN EN ISO 9513, *Metallische Werkstoffe — Kalibrierung von Längenänderungs-Messeinrichtungen für die Prüfung mit einachsiger Beanspruchung*

DIN EN ISO 80000-1, *Größen und Einheiten — Teil 1: Allgemeines*

Deutsche Fassung

Metallische Werkstoffe —
Zugversuch —
Teil 3: Prüfverfahren bei tiefen Temperaturen
(ISO 6892-3:2015)

Metallic materials —
Tensile testing —
Part 3: Method of test at low temperature
(ISO 6892-3:2015)

Matériaux métalliques —
Essai de traction —
Partie 3: Méthode d'essai à basse température
(ISO 6892-3:2015)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 3. Januar 2015 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 des CEN-CENELEC 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Formelzeichen und Benennungen	7
5 Kurzbeschreibung	8
6 Probe	8
7 Bestimmung des Anfangsquerschnitts (S_0)	8
8 Kennzeichnung der Anfangsmesslänge (L_0)	8
9 Prüfeinrichtung	8
9.1 Kraftmesseinrichtung.....	8
9.2 Längenänderungs-Messgerät.....	8
9.3 Kühleinrichtung	9
9.3.1 Allgemeines	9
9.3.2 Zulässige Temperaturabweichungen	9
9.3.3 Temperaturmessung	9
9.3.4 Überprüfung des Temperaturmesssystems	10
10 Prüfbedingungen	10
10.1 Einstellung des Kraftnullpunktes.....	10
10.2 Einspannen der Probe, Befestigung des Extensometers und Abkühlen der Probe, nicht notwendigerweise in der nachstehenden Reihenfolge.....	10
10.2.1 Einspannverfahren	10
10.2.2 Ansetzen des Extensometers und Festlegung der Messlänge.....	10
10.2.3 Probenkühlung.....	11
10.3 Prüfgeschwindigkeit basierend auf Dehngeschwindigkeitsregelung (Verfahren A).....	11
10.3.1 Allgemeines	11
10.3.2 Dehngeschwindigkeit zur Bestimmung der oberen Streckgrenze (R_{eH}) oder der Dehngrenzen (R_p und, falls erforderlich, R_t)	12
10.3.3 Dehngeschwindigkeit zur Bestimmung der unteren Streckgrenze (R_{eL}) und der Streckgrenzen-Extensometer-Dehnung (A_e) falls erforderlich	12
10.3.4 Dehngeschwindigkeit zur Bestimmung der Zugfestigkeit (R_m), der Bruchdehnung (A), der Brucheinschnürung (Z) sowie, falls erforderlich, der gesamten Extensometer-Dehnung bei Höchstkraft (A_{gt}) und der plastischen Extensometer-Dehnung bei Höchstkraft (A_g)	12
10.4 Prüfverfahren mit erweiterten Dehngeschwindigkeitsbereichen (Verfahren B)	12
10.4.1 Allgemeines	12
10.4.2 Geschwindigkeit zur Bestimmung der Streckgrenze oder der Dehngrenze	13
10.4.3 Geschwindigkeit zur Bestimmung der Zugfestigkeit	13
10.5 Auswahl des Prüfverfahrens und der Prüfgeschwindigkeiten	13
10.6 Dokumentation der gewählten Prüfbedingungen	13
11 Bestimmung oder Berechnung der Kennwerte	14
12 Prüfbericht.....	14
13 Messunsicherheit.....	14
14 Bilder	14
15 Anhänge.....	16

Anhang A (informativ) Ergänzung zu ISO 6892-1:2009, Anhänge B und D	17
A.1 Allgemeines	17
A.2 Proben für Flacherzeugnisse: Bleche, Bänder und flache Walzprodukte mit einer Dicke zwischen 0,1 mm und 3 mm	17
A.3 Proben für Bleche und flache Walzprodukte mit einer Dicke gleich oder größer als 3 mm.....	18
A.4 Proben für Drähte, Stäbe und Profile mit einem Durchmesser oder einer Dicke gleich oder größer als 4 mm	19
A.5 Beispiel für Proben mit Bunden/Ringschneiden.....	21
Anhang B (informativ) Beispiel für Abkühlkurven von Stahl in Abhängigkeit von den Probenmaßen und den vorgesehenen Prüftemperaturen bei Anwendung von Ethanol und flüssigem Stickstoff	22
Anhang C (informativ) Messunsicherheit	26
Literaturhinweise	27

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 6892-3:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 164 „Mechanical testing of metals“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ECISS/TC 101 „Prüfverfahren für Stahl (andere als chemische Analysen)“ 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 Oktober 2015, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2015 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

ISO 6892 besteht unter dem Haupttitel „*Metallic materials — Tensile testing*“ aus den folgenden Teilen:

- *Part 1: Method of test at room temperature*
- *Part 2: Method of test at elevated temperature*
- *Part 3: Method of test at low temperature*
- *Part 4: Method of test in liquid helium*

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 6892-3:2015 wurde vom CEN als EN ISO 6892-3:2015 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

In dieser Ausgabe werden zwei Verfahren bezüglich der Prüfgeschwindigkeiten beschrieben. Das erste, das Verfahren A, basiert auf Dehngeschwindigkeiten (einschließlich der Traversengeschwindigkeit) mit engen Toleranzen ($\pm 20\%$), und das zweite, das Verfahren B, basiert auf konventionellen Dehngeschwindigkeitsbereichen und Toleranzen. Verfahren A ist — wenn dehngeschwindigkeitsabhängige Kennwerte bestimmt werden — zur Minimierung der Abhängigkeit von Prüfgeschwindigkeiten und zur Minimierung der Messunsicherheit der Prüfergebnisse geeignet.

Die Bestimmung der mechanischen Eigenschaften im Zugversuch bei tiefen Temperaturen erfolgte bei den gleichen Geschwindigkeiten wie beim Zugversuch bei Raumtemperatur. In diesen überarbeiteten Teil von ISO 6892 wurden die in ISO 6892-1 und ISO 6892-2 verwendeten neuen Prüfgeschwindigkeiten aufgenommen, die zur Verringerung der Streuung der Prüfergebnisse entwickelt wurden.

WARNUNG — Diese Internationale Norm fordert die Verwendung von Substanzen und/oder Verfahren, die gesundheitsschädlich sein können, wenn keine geeigneten Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Diese Internationale Norm enthält keine Ausführungen zu Gesundheitsgefährdungen, Sicherheits- oder Umweltaspekten und Gesetzgebungen, die mit ihrer Anwendung zusammenhängen. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders dieser Internationalen Norm, geeignete Maßnahmen zur Einhaltung von nationalen und internationalen Regeln und Bestimmungen hinsichtlich Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz einzuführen. Die Übereinstimmung mit dieser Internationalen Norm gewährt keine Immunität gegenüber gesetzlichen Verpflichtungen.

1 Anwendungsbereich

In diesem Teil von ISO 6892 ist der Zugversuch für metallische Werkstoffe bei Temperaturen zwischen +10 °C und –196 °C festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

ISO 6892-1:2009, *Metallic materials — Tensile testing — Part 1: Method of test at room temperature*

ISO 7500-1, *Metallic materials — Verification of static uniaxial testing machines — Part 1: Tension/compression testing machines — Verification and calibration of the force-measuring system*

ISO 9513, *Metallic materials — Calibration of extensometer systems used in uniaxial testing*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 6892-1:2009 und die folgenden Begriffe.

Im Allgemeinen basieren alle Angaben zu Probengeometrie und Maßen auf bei Raumtemperatur durchgeführten Messungen. Die Ausnahme hiervon kann die Extensometer-Messlänge sein (siehe 3.3).

ANMERKUNG Die folgenden Eigenschaften werden im Allgemeinen nicht bei tiefen Temperaturen ermittelt, es sei denn, sie werden in entsprechenden Spezifikationen oder Vereinbarungen gefordert:

- Grenzwert der Spannung für eine vorgegebene bleibende Dehnung (R_r);
- bleibende Dehnung;
- bleibende Extensometer-Dehnung;
- Streckgrenzen- Extensometer-Dehnung (A_e);
- gesamte Extensometer-Dehnung bei Höchstkraft (A_{gt});
- plastische Extensometer-Dehnung bei Höchstkraft (A_g);
- gesamte Extensometer-Dehnung beim Bruch (A_t).

3.1 Anfangsmesslänge

L_0

Messlänge, die vor dem Abkühlen der Probe und vor der Krafteinleitung bei Raumtemperatur gemessen wird