

DIN EN ISO 899-1

ICS 83.080.01

Entwurf

Einsprüche bis 2017-08-16
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 899-1:2015-06

**Kunststoffe –
Bestimmung des Kriechverhaltens –
Teil 1: Zeitstand-Zugversuch (ISO/FDIS 899-1:2017);
Deutsche und Englische Fassung FprEN ISO 899-1:2017**

Plastics –
Determination of creep behaviour –
Part 1: Tensile creep (ISO/FDIS 899-1:2017);
German and English version FprEN ISO 899-1:2017

Plastiques –
Détermination du comportement au fluage –
Partie 1: Fluage en traction (ISO/FDIS 899-1:2017);
Version allemande et anglaise FprEN ISO 899-1:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-06-16 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnk@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 40 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (FprEN ISO 899-1:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN (Belgien) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 054-01-02 AA „Mechanische Eigenschaften und Probekörperherstellung“ im DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

ISO 62	siehe	DIN EN ISO 62
ISO 291	siehe	DIN EN ISO 291
ISO 472	siehe	DIN EN ISO 472
ISO 527-1:2012	siehe	DIN EN ISO 527-1:2012-06
ISO 527-2	siehe	DIN EN ISO 527-2
ISO 10350-1	siehe	DIN EN ISO 10350-1
ISO 11403-1	siehe	DIN EN ISO 11403-1

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 899-1:2015-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- b) Aktualisierung der Literaturhinweise;
- c) redaktionelle Überarbeitung.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 62, *Kunststoffe — Bestimmung der Wasseraufnahme*

DIN EN ISO 291, *Kunststoffe — Normalklimate für Konditionierung und Prüfung*

DIN EN ISO 472, *Kunststoffe — Fachwörterverzeichnis*

DIN EN ISO 527-1:2012-06, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 1: Allgemeine Grundsätze (ISO 527-1:2012); Deutsche Fassung EN ISO 527-1:2012*

DIN EN ISO 527-2, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen*

DIN EN ISO 10350-1, *Kunststoffe — Ermittlung und Darstellung vergleichbarer Einpunktkennwerte — Teil 1: Formmassen*

DIN EN ISO 11403-1, *Kunststoffe — Ermittlung und Darstellung von vergleichbaren Vielpunkt-Kennwerten — Teil 1: Mechanische Eigenschaften*

— Leerseite —

Kunststoffe — Bestimmung des Kriechverhaltens — Teil 1: Zeitstand-Zugversuch (ISO/FDIS 899-1:2017)

Plastiques — Détermination du comportement au fluage — Partie 1 : Fluage en traction (ISO/FDIS 899-1:2017)

Plastics — Determination of creep behaviour — Part 1: Tensile creep (ISO/FDIS 899-1:2017)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokumentstufe: parallele formelle Abstimmung vorgelegt

Dokumentsprache: D

STD Version 2.8l

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Prüfeinrichtung	8
5 Probekörper	9
6 Durchführung	9
6.1 Vorbehandlung und Prüfklima	9
6.2 Messung der Probekörpermaße	9
6.3 Einspannung der Probekörper	9
6.4 Auswahl der Prüfspannung	9
6.5 Aufbringung der Belastung	9
6.5.1 Aufbringung der Vorkraft	9
6.5.2 Aufbringung der Prüfkraft	10
6.6 Zeitplan für die Messung der Längenänderung	10
6.7 Zeitmessung	10
6.8 Messung von Temperatur und Feuchte	10
6.9 Messung der Rückstellgeschwindigkeit (wahlweise)	10
7 Auswertung	10
7.1 Berechnungsverfahren	10
7.2 Darstellung der Ergebnisse	11
7.2.1 Kriechkurven	11
7.2.2 Kriechmodul-Zeit-Kurven	12
7.2.3 Isochrone Spannungs-Dehnungs-Kurven	13
7.2.4 Dreidimensionale Darstellung	13
7.2.5 Bruchkennlinien	14
7.3 Präzision	14
8 Prüfbericht	14
Anhang A (informativ) Physikalische Alterungseffekte beim Kriechversuch an Polymeren	15
A.1 Allgemeines	15
A.2 Kriechen bei erhöhten Temperaturen	15
Literaturhinweise	20

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (FprEN ISO 899-1:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen formellen Abstimmung vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 899-1:2003 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/FDIS 899-1:2017 wurde von CEN als FprEN ISO 899-1:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen, sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation hinsichtlich technischer Handelshemmnisse berücksichtigt, sind unter folgendem Link www.iso.org/iso/foreword.html abrufbar.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ist ISO/TC 61, *Plastics*, Unterkomitee SC 2, *Mechanical behaviour*, erarbeitet.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 899-1:2003), die geringfügig überarbeitet wurde, um die normativen Verweisungen in Abschnitt 2 zu aktualisieren. Sie beinhaltet zudem die Änderung ISO 899-1:2003/Amd.1:2015.

Eine Liste aller Teile von ISO 4589 ist auf der ISO-Internetseite zu finden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren zur Bestimmung des Kriechverhaltens von Kunststoffen in Form von genormten Probekörpern unter Zugbeanspruchung unter festgelegten Bedingungen z. B. von Vorbehandlung, Temperatur und Feuchte fest.

Das Verfahren ist geeignet für die Anwendung auf steife und halbsteife unverstärkte, gefüllte und faserverstärkte Kunststoff-Formmassen in Form von mit Schultern versehenen Probekörpern, die entweder direkt gespritzt oder spanend aus Platten oder gespritzten Fertigteilen entnommen wurden.

Das Verfahren liefert Daten für konstruktive Zwecke sowie für Forschung und Entwicklung. Daten zur Verwendung in der Dimensionierung von Bauteilen erfordern den Gebrauch von Extensometern zur genauen Bestimmung der Dehnung. Daten für Forschungs- oder Qualitätssicherungszwecke können unter Verwendung der Änderung des Klemmen- bzw. Traversenweges (nominelle Dehnung) bestimmt werden.

Das Zug-Kriech-Verhalten kann in starkem Maße von der Herstellung und den Maßen des Probekörpers abhängen sowie von den Umgebungsbedingungen bei der Prüfung. Die thermische Vorbehandlung des Probekörpers kann ebenfalls einen ausgeprägten Effekt auf sein Kriechverhalten haben (siehe Anhang A). Daraus folgt, dass bei genauen Vergleichsmessungen diese Einflussfaktoren sorgfältig beachtet werden müssen.

Wenn Eigenschaften aus dem Zeitstand-Zugversuch für konstruktive Zwecke verwendet werden, sollten die Kunststoffe über einen breiten Bereich von Spannungen, Zeiten und Umgebungsbedingungen geprüft werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 291, *Plastics — Standard atmospheres for conditioning and testing*

ISO 472, *Plastics — Vocabulary*

ISO 527-1:2012, *Plastics — Determination of tensile properties — Part 1: General principles*

ISO 527-2, *Plastics — Determination of tensile properties — Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 472 sowie die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Kriechen

die zeitliche Zunahme der Dehnung, wenn eine konstante Kraft angelegt wird

3.2

Anfangsspannung

σ

die auf den Anfangsquerschnitt innerhalb der Messlänge bezogene Zugkraft

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird angegeben durch die Gleichung

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Dabei ist:

F die Kraft, in Newton;

A der mittlere Anfangsquerschnitt des Probekörpers im schmalen Abschnitt, in Quadratmillimeter.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Spannung wird in Megapascal angegeben.

3.3

Längenänderung

$(\Delta L)_t$

die Zunahme des Abstands zwischen den Messmarken, angegeben in Millimeter, zu jedem beliebigen Zeitpunkt t

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird angegeben durch die Gleichung

$$(\Delta L)_t = L_t - L_0$$

Dabei ist:

L_t die Messlänge zu jedem beliebigen Zeitpunkt t während der Prüfung, in Millimeter;

L_0 die ursprüngliche Messlänge des Probekörpers in Millimeter nach Aufbringung einer Vorkraft, aber vor Aufbringung der Prüfkraft.

3.4

nominelle Längenänderung

$(\Delta L^*)_t$

die Zunahme des Abstands zwischen den Klemmen (Klemmenweg)

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird angegeben durch die Gleichung

$$(\Delta L^*)_t = L_t^* - L_0^*$$

Dabei ist:

L_t^* der Abstand zwischen den Klemmen zu jedem beliebigen Zeitpunkt t während der Prüfung, in Millimeter;

L_0^* der ursprüngliche Abstand zwischen den Klemmen des Probekörpers in Millimeter nach Aufbringung einer Vorkraft, aber vor Aufbringung der Prüfkraft.

3.5

Kriechdehnung bei Zugbeanspruchung

ε_t

die Längenänderung, bezogen auf den ursprünglichen Abstand zwischen den Messmarken, die durch die aufgebrachte Kraft zu jeder beliebigen Zeit t des Kriechversuches erzeugt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird angegeben durch die Gleichung

$$\varepsilon_t = \frac{(\Delta L)_t}{L_0}$$

Anmerkung 2 zum Begriff: Sie wird als dimensionsloses Verhältnis oder in Prozent angegeben.

3.6

nominelle Kriechdehnung bei Zugbeanspruchung

ε_t^*

die Längenänderung zwischen den Klemmen, relativ zum ursprünglichen Abstand, die durch die aufgebrachte Kraft zu jeder beliebigen Zeit t des Kriechversuches erzeugt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird angegeben durch die Gleichung

$$\varepsilon_t^* = \frac{(\Delta L^*)_t}{L_0^*}$$

Anmerkung 2 zum Begriff: Sie wird als dimensionsloses Verhältnis oder in Prozent angegeben.

3.7

Zug-Kriechmodul

E_t

der Quotient aus Anfangsspannung und Zug-Kriech-Dehnung

3.8

nomineller Zug-Kriechmodul

E_t^*

der Quotient aus Anfangsspannung und nomineller Zug-Kriech-Dehnung

3.9

isochrone Spannungs-Dehnungs-Kurve

eine Darstellung in kartesischen Koordinaten der Spannung in Abhängigkeit von der Kriechdehnung, mit einer festgelegten Zeit nach Aufbringung der Prüfkraft als Parameter

3.10

Zeit bis zum Bruch

die Zeitspanne unter voller Last bis zum Probenbruch

3.11

Zeitstand-Zugfestigkeit

(en: creep-strength limit)

die Anfangsspannung, die zu einem festgelegten Zeitpunkt t gerade einen Bruch bewirkt ($\sigma_{B,t}$) oder eine festgelegte Dehnung erzeugt ($\sigma_{\varepsilon,t}$), jeweils unter vorgegebenen Bedingungen von Temperatur und relativer Feuchte

3.12

Rückstellverhalten nach Kriechen

die Abnahme der Dehnung zu jedem vorgegebenen Zeitpunkt nach der vollständigen Entlastung des Probekörpers, angegeben in Prozent der Dehnung zum Zeitpunkt des Entfernens der Kraft

4 Prüfeinrichtung

4.1 Einspannvorrichtung, die es ermöglicht, dass die Richtung der auf den Probekörper aufgebrachten Kraft so genau wie möglich mit der Längsachse des Probekörpers übereinstimmt. Damit wird sichergestellt, dass der Probekörper einer einfachen Spannungsbeanspruchung unterworfen wird und dass die Spannungen mit dem belasteten Teil des Probekörpers gleichförmig über dem Querschnitt des Probekörpers verteilt sind, der senkrecht zu der Richtung der aufgebrachten Kraft liegt.

Es wird empfohlen, dass solche Einspannklemmen verwendet werden, die den Probekörper korrekt ausgerichtet fixieren, bevor die Kraft aufgebracht wird. Selbstspannende Klemmen, bei denen der Probekörper sich bei Zunahme der Kraft bewegen kann, sind für diese Prüfung nicht geeignet.

4.2 Belastungssystem, das ermöglicht, dass die Kraft stoßfrei und ohne kurzzeitiges Überschwingen aufgebracht wird, und das die Kraft auf ± 1 % der Soll-Kraft konstant hält. Bei Versuchen bis zum Bruch muss dafür gesorgt werden, dass Erschütterungen beim Bruch nicht auf benachbarte Messstellen übertragen werden. Das Belastungssystem muss eine zügige, stoßfreie und reproduzierbare Belastung sicherstellen.

4.3 Messeinrichtung für die Längenänderung, die aus jedem berührungslosen oder berührenden Messsystem bestehen kann, das in der Lage ist, die Verlängerung der Messlänge des Probekörpers oder den Abstand zwischen den Einspannklemmen unter Belastung zu messen, ohne dabei das Verhalten des Probekörpers durch mechanische Einwirkungen (z. B. unerwünschte Deformationen, Kerben) oder andere physikalische Einwirkungen (z. B. Erwärmung des Probekörpers) oder chemische Einwirkungen zu beeinflussen.

Wenn ein berührungsloses (optisches) Messsystem für die Dehnung verwendet wird, muss die Längsachse des Probekörpers rechtwinklig zur optischen Achse des Messsystems stehen. Zur Bestimmung der Längenzunahme des Probekörpers ist ein Dehnungsmesser anzubringen, mit dem die Zunahme des Abstands zwischen den Einspannklemmen angezeigt wird. Die Fehlergrenzen der Messeinrichtung für die Längenänderung müssen höchstens $\pm 0,01$ mm betragen.

Für Kriechversuche bis zum Bruch wird ein berührungsloses optisches Messsystem empfohlen, das nach dem Prinzip eines Kathetometers arbeitet. Eine automatische Anzeige der Zeit bis zum Bruch wird unbedingt empfohlen. Die Messlänge muss auf dem Probekörper markiert werden, entweder durch Ankleben von (Metall-)Clips mit eingravierten Messmarken oder durch Markierung mit einer inerten, thermisch stabilen Farbe.

Dehnungsmessstreifen auf der Grundlage der Messung des elektrischen Widerstandes können nur verwendet werden, wenn der zu untersuchende Werkstoff für das Aufkleben von Dehnungsmessstreifen geeignet ist und wenn die Qualität der Klebeverbindung während der gesamten Dauer der Prüfung sichergestellt ist. Der Modul der aufgebrachten Dehnungsmessstreifen darf den Probekörpern nicht verstärken.

4.4 Zeitmesseinrichtung, auf 0,1 %.

4.5 Messschraube, mit einem Skalenteilungswert von 0,01 mm oder besser, zur Bestimmung der Anfangsdicke und -breite des Probekörpers.