

DIN EN ISO 294-1



ICS 83.080.20

Ersatz für
DIN EN ISO 294-1:1998-10

**Kunststoffe –
Spritzgießen von Probekörpern aus Thermoplasten –
Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Herstellung von
Vielzweckprobekörpern und Stäben (ISO 294-1:2017);
Deutsche Fassung EN ISO 294-1:2017**

Plastics –

Injection moulding of test specimens of thermoplastic materials –
Part 1: General principles, and moulding of multipurpose and bar test specimens
(ISO 294-1:2017);
German version EN ISO 294-1:2017

Plastiques –

Moulage par injection des éprouvettes de matériaux thermoplastiques –
Partie 1: Principes généraux, et moulage des éprouvettes à usages multiples et des barreaux
(ISO 294-1:2017);
Version allemande EN ISO 294-1:2017

Gesamtumfang 40 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 294-1:2017) 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).

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

ISO 179-1	siehe	DIN EN ISO 179-1
ISO 294-2	siehe	DIN EN ISO 294-2
ISO 294-3:2002	siehe	DIN EN ISO 294-3:2003-12
ISO 294-4	siehe	DIN EN ISO 294-4
ISO 294-5	siehe	DIN EN ISO 294-5
ISO 10350-1	siehe	DIN EN ISO 10350-1
ISO 10350-2	siehe	DIN EN ISO 10350-2
ISO 11403-1	siehe	DIN EN ISO 11403-1
ISO 11403-2	siehe	DIN EN ISO 11403-2
ISO 11403-3	siehe	DIN EN ISO 11403-3
ISO 20753	siehe	DIN EN ISO 20753

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 294-1:1998-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überarbeitung der normativen Verweisungen;
- b) Einführung von Probekörperarten nach ISO 20753;
- c) Überarbeitung von Abschnitt 3 „Begriffe“;
- d) Überarbeitung von Bild 1;
- e) Überarbeitung und Erweiterung von Abschnitt 4 „Spritzgießanlage“;
- f) Überarbeitung und Erweiterung von Abschnitt 5 „Durchführung“;
- g) Hinzufügung eines neuen Anhangs D „Verfahren zur Einstellung der Spritzgießparameter“;
- h) Umbenennung des alten Anhangs D in Anhang E;
- i) redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN 16770: 1972-09
DIN 16770-2: 1986-05
DIN EN ISO 294-1: 1998-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 179-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Charpy-Schlageigenschaften — Teil 1: Nicht instrumentierte Schlagzähigkeitsprüfung*

DIN EN ISO 294-2, *Kunststoffe — Spritzgießen von Probekörpern aus Thermoplasten — Teil 2: Kleine Zugstäbe*

DIN EN ISO 294-3:2003-12, *Kunststoffe — Spritzgießen von Probekörpern aus Thermoplasten — Teil 3: Kleine Platten (ISO 294-3:2002); Deutsche Fassung EN ISO 294-3:2003*

DIN EN ISO 294-4, *Kunststoffe — Spritzgießen von Probekörpern aus Thermoplasten — Teil 4: Bestimmung der Verarbeitungsschwindung*

DIN EN ISO 294-5, *Kunststoffe — Spritzgießen von Probekörpern aus Thermoplasten — Teil 5: Herstellung von Standardprobekörpern zur Ermittlung der Anisotropie*

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

DIN EN ISO 10350-2, *Kunststoffe — Ermittlung und Darstellung vergleichbarer Einpunktkennwerte — Teil 2: Langfaserverstärkte Kunststoffe*

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

DIN EN ISO 11403-2, *Kunststoffe — Ermittlung und Darstellung von vergleichbaren Vielpunkt-Kennwerten — Teil 2: Thermische und Verarbeitungseigenschaften*

DIN EN ISO 11403-3, *Kunststoffe — Ermittlung und Darstellung von vergleichbaren Vielpunkt-Kennwerten — Teil 3: Umgebungseinflüsse auf Eigenschaften*

DIN EN ISO 20753, *Kunststoffe — Probekörper*

— Leerseite —

Deutsche Fassung
Kunststoffe —
Spritzgießen von Probekörpern aus Thermoplasten —
Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Herstellung von
Vielzweckprobekörpern und Stäben
(ISO 294-1:2017)

Plastics —
Injection moulding of test specimens of
thermoplastic materials —
Part 1: General principles, and moulding of
multipurpose and bar test specimens
(ISO 294-1:2017)

Plastiques —
Moulage par injection des éprouvettes de
matériaux thermoplastiques —
Partie 1: Principes généraux, et moulage des
éprouvettes à usages multiples et des barreaux
(ISO 294-1:2017)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. April 2017 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, 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, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Spritzgießanlage	11
4.1 Werkzeuge	11
4.1.1 ISO-(Mehrfach-)Werkzeuge	11
4.1.2 Einfachwerkzeuge	14
4.1.3 Familienwerkzeuge	15
4.2 Spritzgießmaschine	15
4.2.1 Allgemeines	15
4.2.2 Spritzlingsvolumen	16
4.2.3 Regeleinrichtungen	16
4.2.4 Schnecke	16
4.2.5 Zuhaltekraft	16
4.2.6 Thermometer	17
5 Durchführung	17
5.1 Vorbehandlung der Formmassen	17
5.2 Spritzgießen	17
5.3 Messung der Werkzeugtemperatur	18
5.4 Messung der Massetemperatur	19
5.5 Nachbehandlung der Probekörper	19
6 Bericht über die Probekörperherstellung	19
Anhang A (informativ) Beispiele für Verteileranordnungen	21
Anhang B (informativ) Normteile für Spritzgießwerkzeuge	22
Anhang C (informativ) Beispiel eines Spritzgießwerkzeugs	23
Anhang D (informativ) Verfahren zur Einstellung der Spritzgießparameter	24
Anhang E (informativ) Verfahren zur Bestimmung des Nachdrucks und der Nachdruckzeit	29
Literaturhinweise	36

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 294-1:2017) 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.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2017 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.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 294-1:1998.

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, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 294-1:2017 wurde von CEN als EN ISO 294-1:2017 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 ISO/TC 61, *Plastics*, Unterkomitee SC 9, *Thermoplastic materials*, erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 294-1:1996), die mit den folgenden Änderungen technisch überarbeitet wurde:

- die Probekörperarten wurden nach ISO 20753 ersetzt;
- Anhang D wurde hinzugefügt, um die Verfahren zur Einstellung der Betriebsparameter für die Spritzgießmaschine näher zu erläutern;
- der ursprüngliche Anhang D wurde in Anhang E umbenannt.

Sie enthält außerdem die Änderungen der ISO 294-1:1996/Amd.1:2001 und ISO 294-1:1996/Amd.2:2005.

Eine Liste aller Teile von ISO 294 ist auf der ISO-Internetseite zu finden.

Einleitung

Viele Faktoren des Spritzgießvorgangs beeinflussen die Eigenschaften gespritzter Probekörper und somit die erhaltenen Messwerte, wenn die Probekörper in einem Prüfverfahren verwendet werden. Die mechanischen Eigenschaften derartiger Probekörper hängen stark von den Bedingungen des Spritzgießvorgangs ab, der zur Probekörperherstellung angewendet wird. Eine genaue Festlegung für jeden wichtigen Parameter des Spritzgießverfahrens ist eine grundlegende Voraussetzung für reproduzierbare und vergleichbare Arbeitsbedingungen.

Bei der Festlegung der Spritzgießbedingungen ist es wichtig, auf jeden Einfluss zu achten, den die Bedingungen auf die zu bestimmenden Eigenschaften haben können. Thermoplaste zeigen Unterschiede bezüglich molekularer Orientierung, Kristallmorphologie (bei kristallinen und teilkristallinen Kunststoffen), Phasenmorphologie (bei heterogenen Thermoplasten) und Orientierung anisotroper Füllstoffe wie Kurzfasern. In den gespritzten Probekörpern verbleibende („eingefrorene“) Spannungen und thermischer Abbau des Kunststoffs während des Spritzvorgangs beeinflussen ebenfalls die Eigenschaften. Jedes dieser Phänomene muss beachtet werden, um Schwankungen der Zahlenwerte geprüfter Eigenschaften zu minimieren.

Es wurde darauf geachtet, dass sämtliche beschriebenen ISO-Werkzeuge in bestehende Spritzgießmaschinen eingesetzt werden können und austauschbare Formnestplatten haben.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die allgemeinen Grundlagen fest, die beim Spritzgießen von Probekörpern aus Thermoplasten zu befolgen sind, und beschreibt Einzelheiten der Werkzeuggestaltung für die Herstellung von zwei Probekörpertypen für die Bestimmungen von Bezugswerten, d. h. für Probekörper vom Typ A1 und Typ B1 nach ISO 20753; es stellt eine Grundlage zur Einführung reproduzierbarer Spritzgießbedingungen dar. Sein Zweck ist, einheitliche Beschreibungen der wesentlichen Formgebungsparameter sicherzustellen und eine einheitliche Praxis der Berichterstattung über Spritzgießbedingungen einzuführen. Die speziellen Bedingungen, die zur reproduzierbaren Herstellung von Probekörpern notwendig sind, wechseln mit der jeweils verwendeten Formmasse und sind in der Internationalen Norm für die jeweilige Formmasse vorgegeben oder müssen zwischen den interessierten Parteien vereinbart werden.

ANMERKUNG Ringversuche mit Acrylnitril/Butadien/Styrol (ABS), Styrol/Butadien (SB) und Polymethylmethacrylat (PMMA) zeigten, dass die Gestaltung des Werkzeugs einen wichtigen Faktor für die reproduzierbare Probekörperherstellung darstellt.

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 179-1, *Plastics — Determination of Charpy impact properties — Part 1: Non-instrumented impact test*

ISO 294-2, *Plastics — Injection moulding of test specimens of thermoplastic materials — Part 2: Small tensile bars*

ISO 294-3:2002, *Plastics — Injection moulding of test specimens of thermoplastic materials — Part 3: Small plates*

ISO 294-4, *Plastics — Injection moulding of test specimens of thermoplastic materials — Part 4: Determination of moulding shrinkage*

ISO 20753, *Plastics — Test specimens*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten 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

Werkzeugtemperatur

T_C

mittlere Temperatur der Formnestoberflächen, gemessen, nachdem das System thermisches Gleichgewicht erreicht hat und unmittelbar nach Öffnen des Werkzeugs

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird in Grad Celsius (°C) angegeben.

3.2

Massetemperatur

T_M

Temperatur des geschmolzenen Kunststoffes beim Spritzen ins Freie

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird in Grad Celsius (°C) angegeben.

3.3

Massedruck

p

Druck der Kunststoffformmasse an der Schneckenspitze zu irgendeinem Zeitpunkt während des Spritzgießprozesses

Anmerkung 1 zum Begriff: Er wird in Megapascal (MPa) angegeben.

3.4

Nachdruck

p_H

Massedruck (3.3) während der *Nachdruckzeit* (3.9)

Anmerkung 1 zum Begriff: Er wird in Megapascal (MPa) angegeben.

3.5

Spritzzyklus

vollständiger Ablauf aller Arbeitsvorgänge, die im Spritzgießprozess für die Herstellung eines Satzes von Probekörpern benötigt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.6

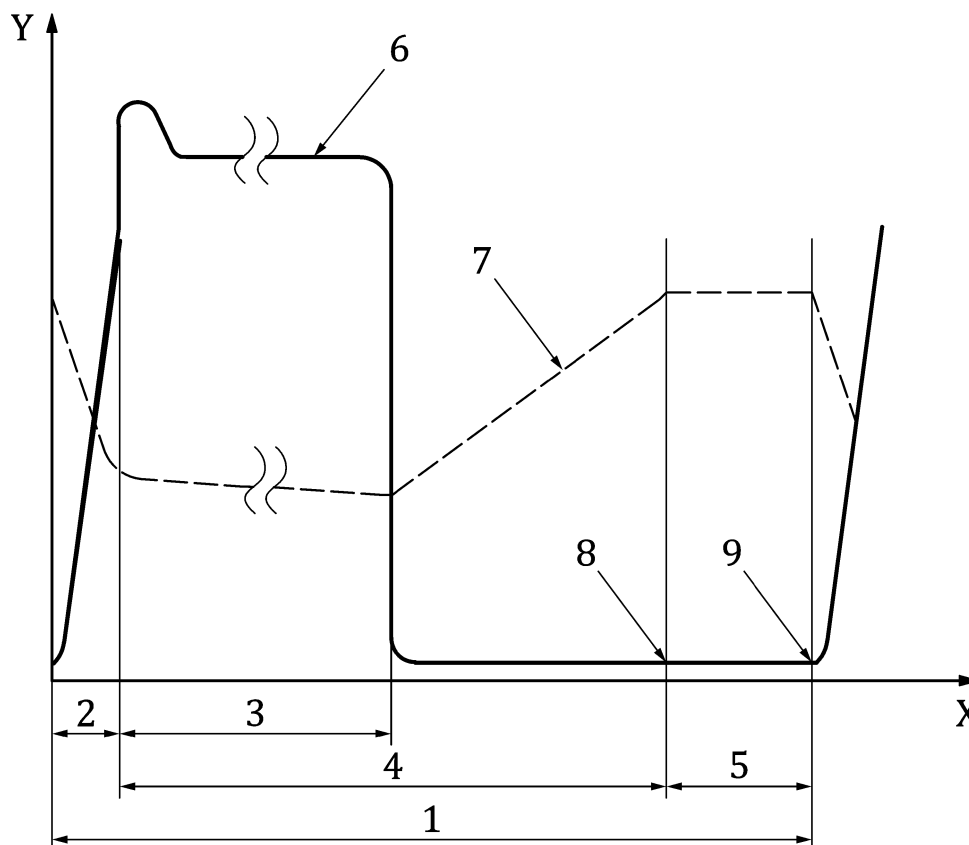
Zykluszeit

t_T

Zeit, die für den vollständigen *Spritzzyklus* (3.5) erforderlich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Zykluszeit ist die Summe aus der Einspritzzeit t_I , der Kühlzeit t_C und der Werkzeug-Offenzeit t_O .

Anmerkung 2 zum Begriff: Sie wird in Sekunden (s) angegeben.



Legende

X	Zeit, t	5	Werkzeug-Offenzeit, t_0
Y	Massedruck, p , und axiale Schneckenposition, l	6	Massedruck, p
1	Zykluszeit, t_T	7	axiale Schneckenposition, l
2	Einspritzzeit, t_i	8	Werkzeug-Öffnung
3	Nachdruckzeit, t_H	9	Werkzeug-Verschluss
4	Kühlzeit, t_C		

ANMERKUNG Der Massedruck während der Abkühlphase ist aufgrund der Staudruckauswirkungen nicht gleich Null.

Bild 1 — Schematische Darstellung eines Spritzzyklus; Massedruck (durchgezogen) und axiale Schneckenposition (gestrichelt) über der Zeit

3.7
Einspritzzeit
 t_i
 Zeit vom Beginn der Schnecken-Vorwärtsbewegung bis zum Umschalten von der Einspritz- zur Nachdruckphase

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird in Sekunden (s) angegeben.

3.8
Kühlzeit
 t_C
 Zeit vom Ende des Einspritzvorgangs bis zum Beginn des Werkzeugöffnens

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird in Sekunden (s) angegeben.