

DIN EN ISO 6721-3



ICS 83.080.01

Entwurf

Einsprüche bis 2020-04-14
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 6721-3:1996-12

**Kunststoffe –
Bestimmung dynamisch-mechanischer Eigenschaften –
Teil 3: Biegeschwingung – Resonanzkurven-Verfahren
(ISO/DIS 6721-3:2020);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 6721-3:2020**

Plastics –

Determination of dynamic mechanical properties –

Part 3: Flexural vibration – Resonance-curve method (ISO/DIS 6721-3:2020);

German and English version prEN ISO 6721-3:2020

Plastiques –

Détermination des propriétés mécaniques dynamiques –

Partie 3: Vibration en flexion – Méthode en résonance (ISO/DIS 6721-3:2020);

Version allemande et anglaise prEN ISO 6721-3:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-02-14 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, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 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 37 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)
DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 6721-3:2020) 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 nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 054-01-03 AA „Physikalische, rheologische und analytische Prüfungen“ 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 Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 1183-1	siehe	DIN EN ISO 1183-1
ISO 1183-2	siehe	DIN EN ISO 1183-2
ISO 1183-3	siehe	DIN EN ISO 1183-3
ISO 6721-1:2019	siehe	DIN EN ISO 6721-1:2019-09

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 6721-3:1996-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Dokument technisch überarbeitet;
- b) normative Verweisungen in undatierte geändert;
- c) Verfahren zur Messung der Probekörperdichte festgelegt;
- d) Norm redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 1183-1, *Kunststoffe — Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen — Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren*

DIN EN ISO 1183-2, *Kunststoffe — Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen — Teil 2: Verfahren mit Dichtegradientensäule*

DIN EN ISO 1183-3, *Kunststoffe — Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen — Teil 3: Gas Pyknometer-Verfahren*

DIN EN ISO 6721-1:2019-09, *Kunststoffe — Bestimmung dynamisch-mechanischer Eigenschaften — Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 6721-1:2019); Deutsche Fassung EN ISO 6721-1:2019*

— Leerseite —

Kunststoffe — Bestimmung dynamisch-mechanischer Eigenschaften — Teil 3: Biegeschwingung - Resonanzkurven-Verfahren (ISO/DIS 6721- 3:2020)

Plastiques — Détermination des propriétés mécaniques dynamiques — Partie 3 : Vibration en flexion — Méthode en résonance (ISO/DIS 6721-3:2020)

Plastics — Determination of dynamic mechanical properties — Part 3: Flexural vibration — Resonance-curve method (ISO/DIS 6721-3:2020)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Kurzbeschreibung	6
5 Prüfeinrichtung	7
5.1 Allgemeines	7
5.2 Halterung oder Aufhängefäden	7
5.3 Erreger und Detektor	7
5.4 Temperierkammer	8
5.5 Gaszufuhr	8
5.6 Gerät zur Messung der Temperatur	8
5.7 Geräte zur Messung der Probekörpermaße	8
6 Probekörper	9
6.1 Allgemeines	9
6.2 Form und Maße	10
6.3 Herstellung	10
7 Anzahl	10
8 Konditionierung	10
9 Durchführung	10
9.1 Prüfklima	10
9.2 Messung des Probekörperquerschnitts	10
9.3 Messung der Probekörperdichte	11
9.4 Einbau des Probekörpers und Justieren der Wandler	11
9.4.1 Verfahren A	11
9.4.2 Verfahren B	11
9.4.3 Justieren der Wandler	11
9.5 Änderung der Temperatur	11
9.6 Änderung der Frequenz	11
9.7 Aufzeichnen der Resonanzkurve	11
10 Auswertung	12
10.1 Formelzeichen	12
10.2 Berechnung des Biege-Speichermoduls E'_f	13
10.3 Berechnung des Biege-Verlustfaktors $\tan \delta_1$	13
10.4 Berechnung des Biege-Verlustmoduls E''_f	13
10.5 Graphische Darstellung des komplexen Moduls als Funktion der Temperatur	13
11 Präzision	13
11.1 Speichermodul	13
11.2 Verlustfaktor	14
11.3 Genauigkeit der Verfahren	14

12	Prüfbericht.....	14
	Anhang A (informativ) Ringversuch.....	15
	Literaturhinweise.....	18

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 6721-3:2020) 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 Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 6721-3:1996 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 6721-3:2020 wurde von CEN als prEN ISO 6721-3:2020 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO 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 staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) 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. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten 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 erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61, *Plastics*, Unterkomitee SC 5, *Physical-chemical properties* erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 6721-3:1994 einschließlich Technische Korrektur 1:1995), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- das Dokument wurde technisch überarbeitet;
- die normativen Verweisungen wurden in undatierte geändert;
- das Verfahren zur Messung der Probekörperdichte wurde festgelegt.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 6721-3 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Biegeschwingverfahren fest, bei dem mit Hilfe von Resonanzkurven der komplexe Biegemodul E_f^* von homogenen Kunststoffen und die Dämpfung von geschichteten Systemen bestimmt werden, die für die Körperschall-Isolation vorgesehen sind. Dies sind beispielsweise Systeme aus Metallblech mit dämpfendem Kunststoffbelag oder Verbundsysteme, die aus zwei Metallblechen mit einer Kunststoffzwischenschicht bestehen. Für viele Zwecke ist es vorteilhaft, diese Eigenschaften als Funktion von Temperatur und Frequenz zu bestimmen.

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 1183-1, *Plastics — Methods for determining the density of non-cellular plastics — Part 1: Immersion method, liquid pycnometer method and titration method*

ISO 1183-2, *Plastics — Methods for determining the density of non-cellular plastics — Part 2: Density gradient column method*

ISO 1183-3, *Plastics — Methods for determining the density of non-cellular plastics — Part 3: Gas pycnometer method*

ISO 6721-1:2019, *Plastics — Determination of dynamic mechanical properties — Part 1: General principles*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 6721-1.

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

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

4 Kurzbeschreibung

Ein Probekörper wird erzwungenen Biegeschwingungen in einem Frequenzbereich von etwa 10 Hz bis 1000 Hz ausgesetzt. Aus der dabei aufgenommenen Resonanzkurve (siehe ISO 6721-1:2019, 3.11) wird der Biege-Speichermodul E_f' (siehe ISO 6721-1:2019, 3.2) im Bereich oberhalb 0,5 MPa berechnet und der Verlustfaktor nach $\tan \delta = E_f''/E_f'$ (siehe ISO 6721-1:2019, 3.6) im Bereich von etwa 10^{-2} bis 10^{-1} bestimmt (siehe ANMERKUNG). Durch Variation der Prüffrequenz können Messungen bei mehr als einer Schwingungsordnung erfolgen. Der Messbereich für den Biege-Verlustmodul E_f'' (siehe ISO 6721-1:2019, 3.3) ergibt sich aus dem Bereich für den Verlustfaktor und dem Wert des Speichermoduls.

Die benutzte Schwingungsart ist als III (siehe ISO 6721-1:2019, Tabelle 2) und der Typ des gemessenen Moduls als E_f (siehe ISO 6721-1:2019, Tabelle 3) bezeichnet.

Es werden stab- oder streifenförmige Probekörper von rechteckigem Querschnitt geprüft, die entweder in vertikaler Lage am oberen Ende eingespannt und am unteren Ende frei sind (Verfahren A) oder in horizontaler Lage mit zwei dünnen Fäden in den Schwingungsknoten gehalten werden (Verfahren B) (siehe Bild 1). Das Verfahren A ist für die Prüfung von Probekörpern aus den meisten Kunststoffen einschließlich relativ weichen Stoffen geeignet, während das Verfahren B insbesondere zur Prüfung von harten (d. h. formstabilen) Probekörpern benutzt wird, z. B. von Metallblechen mit dämpfenden Kunststoffbelägen.

ANMERKUNG Wie in ISO 6721-1 dargelegt, können Frequenzen, die auf der Basis von Deformationsgeschwindigkeits-Amplituden erhalten werden, exakt mit dynamischen Eigenschaften in Beziehung gesetzt werden. Für den empfohlenen Bereich des Verlustfaktors dieses Dokuments, d. h. $\tan \delta < 0,1$, können auch Resonanzkurven auf der Basis von Deformations-Amplituden verwendet werden. Für starke dämpfende Werkstoffe siehe ISO 6721-1:2019, Anhang A.

5 Prüfeinrichtung

5.1 Allgemeines

Das Prüfgerät besteht aus einer Klemmeinrichtung (Verfahren A) oder einer Vorrichtung zur Aufhängung des Probekörpers (Verfahren B) und aus elektronischen Geräten (Frequenzgenerator und Aufzeichnungsgerät) zur Erregung von erzwungenen Schwingungen im Probekörper und zur Messung der Schwingungsfrequenz und der Schwinggeschwindigkeit des Probekörpers (siehe ANMERKUNG in Abschnitt 4). Zur Erregung und Messung der Schwingungen werden zwei elektromagnetische Wandler nahe den Enden des Probekörpers angeordnet. Der Probekörper, die Halterung oder die Vorrichtung zur Aufhängung des Probekörpers und die elektromagnetischen Wandler werden von einer Temperierkammer umschlossen (siehe Bild 1).

5.2 Halterung oder Aufhängefäden

Wenn der Probekörper an einem Ende eingespannt ist, muss die Halterung so beschaffen sein, dass das obere Ende des Probekörpers sicher und fest eingespannt ist [siehe Bild 1 a)]. Sie muss so konstruiert sein, dass keine zusätzliche Dämpfung des Systems auftritt.

Es gibt zwei Ursachen für zusätzliche Dämpfung:

- Reibung zwischen dem Probekörper und der Halterung: Diese kann festgestellt werden aus frei abklingenden Schwingungen der jeweiligen Ordnungszahl. Wie in ISO 6721-1:2019, Anhang B erläutert, gibt die Art des Abklingens Hinweise auf die verschiedenen Arten der Abweichung vom linear-viskoelastischen Verhalten.
- Schwingen der Halterung: Die Halterung muss fest an einer schweren Masse befestigt sein, die als Gegengewicht zum schwingenden Probekörper wirkt. Dies erfordert einen schweren steifen Ständer in der Temperierkammer (siehe Bild 1).

Wenn der Probekörper in horizontaler Lage geprüft wird, muss er mit zwei dünnen Fäden in den Schwingungsknoten unterstützt werden (siehe 9.4.2).

5.3 Erreger und Detektor

Der Frequenzgenerator muss den Probekörper mit Hilfe des elektromagnetischen Wandlers im Frequenzbereich von 10 Hz bis 1000 Hz zu Schwingungen mit konstanter Kraftamplitude anregen können.

Das Aufzeichnungsgerät muss die Deformations- oder die Deformationsgeschwindigkeits-Amplitude (siehe ANMERKUNG in Abschnitt 4) und die Frequenz der Schwingung des Probekörpers messen und somit die Resonanzkurve aufnehmen können (siehe ISO 6721-1:2019, 3.11 und Anhang A).

Die Amplitude des Erregers und die Empfindlichkeit der Aufzeichnung dürfen sich mit der Frequenz nicht mehr als 0,5 % innerhalb des Bereichs eines einzelnen Resonanzgipfels, d. h. bei irgendeiner Frequenzänderung von 10 % ändern.

Ein Mitlauffilter muss verwendet werden, um Rauschen in der Anzeige zu minimieren. Die Frequenzen müssen mit einer Auflösung von mindestens 0,1 % gemessen werden (siehe 11.2).

Auf die Probekörperenden müssen zwei dünne Stahlplättchen aufgeklebt werden, um die Erregung und die Messung der Schwingungen mit Hilfe geeigneter elektromagnetischer Wandler zu ermöglichen (siehe 6.3).

5.4 Temperierkammer

Nach ISO 6721-1.

5.5 Gaszufuhr

Zuleitung von Luft oder einem geeigneten Inertgas zur Spülung.

5.6 Gerät zur Messung der Temperatur

Nach ISO 6721-1.

5.7 Geräte zur Messung der Probekörpermaße

Nach ISO 6721-1.