

DIN ISO 11093-8

ICS 85.060

Einsprüche bis 2018-06-13
Vorgesehen als Ersatz für
DIN ISO 11093-8:2016-08

Entwurf

**Papier und Pappe –
Prüfung von Wickelkernen aus Hülsenkarton –
Teil 8: Bestimmung der Eigenfrequenz und des Elastizitätsmoduls durch
experimentelle Schwingungsanalyse (ISO 11093-8:2017);
Text Deutsch und Englisch**

Paper and board –

Testing of cores –

Part 8: Determination of natural frequency and flexural modulus by experimental modal analysis (ISO 11093-8:2017);

Text in German and English

Papier et carton –

Essais des mandrins –

Partie 8: Détermination de la fréquence propre et du module de flexion par analyse modale expérimentale (ISO 11093-8:2017);

Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-04-13 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 npa@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 Papier, Pappe und Faserstoff (NPa), 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 22 Seiten

DIN-Normenausschuss Papier, Pappe und Faserstoff (NPa)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	4
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Kurzbeschreibung	7
5 Gerät	7
5.1 Aufhängung der Probe	7
5.2 System der experimentellen Schwingungsanalyse	7
6 Probe	7
6.1 Probenahme	7
6.2 Größe der Probe	7
6.3 Probenvorbehandlung	8
7 Durchführung	10
8 Berechnung	10
8.1 Berechnung des Elastizitätsmoduls	10
8.2 Berechnung des Drehzahlfaktors	11
9 Prüfbericht	11
Literaturhinweise	12

Bilder

Bild 1 — Schematische Darstellung der Prüfung	9
Bild 2 — Schematische Darstellung der Aufhängung der Probe	10

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 11093-8:2017, die vom Technischen Komitee ISO/TC 06 „Paper, board and pulps“ erarbeitet wurde, dessen Sekretariat von SCC (Kanada) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 074-01-41 AA „Zylindrische Wickelkerne aus Papier und Pappe für Flächengebilde“ im DIN-Normenausschuss Papier, Pappe und Faserstoff (NPa).

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 11093-1 siehe DIN ISO 11093-1

ISO 11093-2 siehe DIN ISO 11093-2

ISO 11093-3 siehe DIN ISO 11093-3

ISO 11093-7 siehe DIN ISO 11093-7

DIN ISO 11093 besteht unter dem allgemeinen Titel *Papier und Pappe — Prüfung von Wickelkernen aus Hülse* aus folgenden Teilen:

— Teil 1: Probenahme

— Teil 2: Probenvorbehandlung

— Teil 3: Bestimmung des Feuchtegehaltes nach dem Wärmeschränkverfahren

— Teil 4: Bestimmung der Maße

— Teil 5: Bestimmung der Rundlaufeigenschaften

— Teil 6: Bestimmung der Biegebruchkraft nach dem Drei-Punkt-Verfahren

— Teil 7: Bestimmung des Elastizitätsmoduls mit dem Drei-Punkt-Verfahren

— Teil 8: Bestimmung der Eigenfrequenz und des Elastizitätsmoduls durch experimentelle Schwingungsanalyse

— Teil 9: Bestimmung des Scheitelstauchwiderstandes

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 11093-8:2016-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Korrektur in 8.1, Gleichung (1);
- b) redaktionelle Anpassung an die Gestaltungsregeln für Normen.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 11093-1, *Papier und Pappe — Prüfung von Hülsen aus Hüsenkarton — Teil 1: Probenahme*

DIN ISO 11093-2, *Papier und Pappe — Prüfung von Hülsen aus Hüsenkarton — Teil 2: Probenvorbehandlung*

DIN ISO 11093-3, *Papier und Pappe — Prüfung von Hülsen aus Hüsenkarton — Teil 3: Bestimmung des Feuchtegehaltes nach dem Wärmeschränkverfahren*

DIN ISO 11093-7, *Papier und Pappe — Prüfung von Wickelkernen aus Hüsenkarton — Teil 7: Bestimmung des Elastizitätsmoduls mit dem Drei-Punkt-Verfahren*

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.

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 (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 6, *Paper, board and pulps*, erarbeitet.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 11093-8:2012), die technisch geringfügig mit den folgenden Änderungen überarbeitet wurde:

- Korrektur in 8.1, Gleichung (1);
- redaktionelle Überarbeitung.

Sie enthält auch das Technische Korrigendum ISO 11093-8:2012/Cor 1:2013, das Änderungen zu Bild 1 und Bild 2 enthält.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 11093 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 11093 legt ein Verfahren zur Bestimmung des Elastizitätsmoduls fest, der unter Anwendung von experimentell gemessenen Eigenfrequenzen im Frei-frei-Modus der Transversalschwingung von zylindrischen Wickelkernen aus Papier und Pappe bestimmt wird. Dabei sind folgende Kriterien einzuhalten:

- Innendurchmesser: 50 mm bis 350 mm;
- Mindestwanddicke: $0,02 \times$ Innendurchmesser oder nicht weniger als 2,0 mm;
- Mindestlänge des Wickelkerns: $8 \times$ Innendurchmesser.

ANMERKUNG Für die Bestimmung des Elastizitätsmoduls mit dem Drei-Punkt-Verfahren siehe ISO 11093-7.

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 11093-1, *Paper and board — Testing of cores — Part 1: Sampling*

ISO 11093-2, *Paper and board — Testing of cores — Part 2: Conditioning of test samples*

ISO 11093-3, *Paper and board — Testing of cores — Part 3: Determination of moisture content using the oven drying method*

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:

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

3.1

Eigenfrequenz

f_1

erste Frequenz, die die niedrigste Eigenfrequenz ist, bei der eine Struktur in Abhängigkeit von Material, Gestalt und Befestigungssystemen schwingt, wenn ein Impuls auftritt

3.2

Elastizitätsmodul

E

Materialeigenschaft, die in Zusammenhang mit den Wickelkernmaßen den Widerstand des Wickelkernes gegen eine Biegeverformung beschreibt

3.3

Drehzahlfaktor

S_f

Wickelkern E -Modul, dividiert durch die Dichte $\left(\frac{E}{\rho}\right)$, welcher für die Abschätzung der Vibrationen des Wickelkernes benutzt werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff Wickelkerne mit gleichen Maßen, gleicher Exzentrizität und gleichem Drehzahlfaktor ergeben bei identischen Einspannbedingungen gleiche Resonanzfrequenzen.

Anmerkung 2 zum Begriff Je höher der Geschwindigkeitsfaktor, desto höher ist die Resonanzfrequenz.

4 Kurzbeschreibung

Bei der experimentellen Schwingungsprüfung wird die Probe als „Balken“ betrachtet, und zur Bewertung der Transversalschwingungen wird die Balkentheorie für isotrope Materialien von Timoshenko angewandt. In dieser Theorie ist auch der Einfluss der Rotationsträgheit und der Scherverformung auf Transversalschwingungen berücksichtigt. Während der Prüfung wird die Probe abgestützt, so dass sie frei in seitlicher Richtung schwingen kann. Der Elastizitätsmodul wird nach 8.1 berechnet.

5 Gerät

5.1 Aufhängung der Probe

Das Grundprinzip sieht die Messung der ersten Eigenfrequenz im Frei-frei-Modus der Transversalschwingungen vor. Um Frei-freie-Grenzbedingungen in seitlicher Richtung sicherzustellen, wird die Probe an einem Draht mit seiner Achse in vertikaler Richtung aufgehängt (siehe Bild 1). Die Mindestlänge des Drahtes (1) ist etwa 300 mm. Die Aufhängung besteht aus zwei Klemmen und einem Draht. Ein Beispiel für die Befestigung der Klemmen ist aus Bild 2 ersichtlich. Das Gewicht der Klemmen sollte weniger als $0,01 \times$ Gewicht der Probe sein. Der Winkel α sollte größer als 45° sein (siehe Bild 2). Der Abstand der Klemmen vom Rand des Wickelkerns sollte 5 mm bis 10 mm betragen.

5.2 System der experimentellen Schwingungsanalyse

Die erste Eigenfrequenz wird mit einem Signalanalysegerät gemessen. Die Probe erhält mit einem Hammer einen Schlag in senkrechter Richtung (Z-Richtung) zur Ebene der Trägerdrähte (XY-Ebene) (siehe Bild 1). Die Impulsreaktion wird durch einen piezoelektrischen Beschleunigungsmesser an einem Ende der Probe gemessen, der mit seiner Achse in Z-Richtung befestigt ist (siehe Bild 1). Die Empfindlichkeit des Beschleunigungsmessers muss 8 mV/g bis 100 mV/g; der Frequenzumfang des Beschleunigungsmessers muss 0,1 Hz bis 10 000 Hz betragen. Das gemessene Signal wird mit einem Signalanalysegerät analysiert und die Frequenz der niedrigsten Biegeschwingungsart wird aus der Frequenzgangfunktion bestimmt.

6 Probe

6.1 Probenahme

Die Probenahme muss nach ISO 11093-1 erfolgen, jedoch muss sichergestellt sein, dass der Wickelkern nicht beschädigt ist.

6.2 Größe der Probe

Die Mindestlänge der Probe muss das 8-fache des Innendurchmessers des Wickelkerns betragen.

ANMERKUNG 1 Wenn die Probe zu kurz ist, ist eine Ablesung der Frequenzganganalyse unmöglich.

ANMERKUNG 2 Für längere Proben ist die Berechnung des Elastizitätsmoduls E präziser.

Bezüglich der Probenmaße werden folgende Grenzabmaße festgelegt:

- Länge des Wickelkerns L : ± 1 mm;
- Außendurchmesser des Wickelkerns D : $\pm 0,1$ mm;
- Innendurchmesser des Wickelkerns d : $\pm 0,1$ mm.