

ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN ISO 14126:1999

Faserverstärkte Kunststoffe - Bestimmung der Druckeigenschaften in der Laminebene (ISO 14126:1999)

Composites plastiques renforcés de
fibres - Détermination des
caractéristiques en compression dans le
plan (ISO 14126:1999)

Fibre-reinforced plastic composites -
Determination of compressive properties
in the in-plane direction (ISO 14126:1999)

09/1999

A decorative graphic in the bottom right corner featuring several interlocking gears in shades of blue and yellow. Overlaid on the gears is a vertical column of binary code (0s and 1s) and various mathematical symbols like plus, minus, and multiplication signs.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN ISO 14126:1999 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN ISO 14126:1999 übernommen.

Alle interessierten Personen, welche Mitglied einer luxemburgischen Organisation sind, können sich kostenlos an der Entwicklung von luxemburgischen (ILNAS), europäischen (CEN, CENELEC) und internationalen (ISO, IEC) Normen beteiligen:

- Inhalt der Normen beeinflussen und mitgestalten
- Künftige Entwicklungen vorhersehen
- An Sitzungen der technischen Komitees teilnehmen

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

DIESES WERK IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Einwilligung weder vervielfältigt noch in sonstiger Weise genutzt werden - sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien oder auf andere Art!

ICS 83.120

Deutsche Fassung

Faserverstärkte Kunststoffe - Bestimmung der Druckeigenschaften in der Laminebene (ISO 14126:1999)

Fibre-reinforced plastic composites - Determination of
compressive properties in the in-plane direction (ISO
14126:1999)

Composites plastiques renforcés de fibres - Détermination
des caractéristiques en compression dans le plan (ISO
14126:1999)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 8. August 1999 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Zentralsekretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	7 Anzahl der Probekörper	11
0 Einführung	2	8 Vorbehandlung der Probekörper	12
1 Anwendungsbereich	3	9 Durchführung	12
2 Normative Verweisungen	4	10 Angabe der Ergebnisse	13
3 Definitionen	5	11 Präzision	15
3.1 Druckspannung σ_c	5	12 Prüfbericht	15
3.2 Druckfestigkeit oder Druckspannung beim Bruch σ_{cM}	5	Anhang A (normativ) Herstellung der Probekörper	16
3.3 Stauchung ϵ_c	5	Anhang B (informativ) Druckprüfeinrichtungen für Verfahren 1	18
3.4 Stauchung beim Bruch ϵ_{cM}	5	Anhang C (informativ) Druckprüfeinrichtungen für Verfahren 2	19
3.5 Elastizitätsmodul bei Druck (Sekantenmodul) E_c	5	Anhang D (informativ) Eulersches Knick-Kriterium	21
3.6 Koordinatenachsen für den Probekörper ..	5	Anhang E (informativ) Literaturhinweise	22
4 Prinzip	6	Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	22
5 Prüfgeräte	6		
5.1 Prüfmaschine	6		
5.2 Dehnungsmessung	7		
5.3 Meßschraube	7		
5.4 Druckprüfeinrichtung	7		
6 Probekörper	9		
6.1 Form und Maße	9		
6.2 Herstellung von Probekörpern	11		
6.3 Prüfung der Probekörper	11		

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm ISO 14126:1999 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 "Plastics" in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 249 "Kunststoffe" erarbeitet, dessen Sekretariat vom IBN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2000, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2000 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 14126:1999 wurde von CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

ANMERKUNG: Die normativen Verweisungen auf Internationale Normen sind im Anhang ZA (normativ) aufgeführt.

0 Einführung

Diese Norm basiert auf ISO 8515 mit einem erweiterten Anwendungsbereich, um alle faserverstärkten Kunststoffe mit einzubeziehen, wie z. B. neuere Verbundstoffe auf der Basis von Kohle und Aramidfasern, aber auch die Prüfbedingungen für glasfaserverstärkte Systeme zu umfassen. Weitere verwendete Quellendokumente beinhalten ASTM D 3410 (Knick-Kennzeichen, größere Breite des Probekörpers und Einspannlänge), ASTM D 695 (modifizierte Fassung in SACMA SRM 1), prEN 2850, CRAG 400, DIN 65380 und JIS K 7076 (siehe Bibliographie).

In diesen Quellendokumenten wird auf mehrere verschiedene Spannvorrichtungen, verschiedene Werkstoffe und auf verschiedene Probekörpergrößen zurückgegriffen. Nachfolgend angeführte Tabelle zeigt Beispiele; die Probekörpergrößen werden angegeben als Gesamtlänge x Einspannlänge x Breite x Dicke, in mm.

ISO 8515	Celanese-Typ	Klemmblock
(GFK)	110 × 13 × 6,4 × 2	120 × 20 × 10 × (3 bis 10)
prEN 28850	Celanese-Typ	ASTM D 695
(CFK)	110 × 10 × 10 × 2	80 × 5 × 12,5 × 2

Bei der Überarbeitung wurde ein maschinell hergestellter Probekörper mit gleichzeitig gehärteten Aufleimern hinzugefügt.

JIS 7076	ASTM D 695	Celanese-Typ	ITTRI
(CFK)	78 × 8 × 12,5 × 2	134 × 8 × 6,5 × 2	108 × 8 × (6 bis 12,5) × (1 bis 2)

ASTM D 3410	Celanese-Typ	ITTRI
(Alle Fasern)	140 × 12 × 6 × veränderlich	140 × (25 bis 12) × (12 oder 25) × veränderlich

(Aus den Gleichungen/Tabellen ist die für einen anderen Modul, eine erwartete Festigkeit und Einspannlänge erforderliche Dicke zu entnehmen).

DIN 65380	Celanese-Typ	ITTRI
(Alle Fasern)	112 × 8 × 6,35 × 2	112 × 8 × 6,35 × 2

CRAG 400	Celanese-Typ
(Alle Fasern)	110 × 10 × 10 × 2

SACMA SRM1	ASTM D 695 (modifiziert)
(Alle Fasern)	80,8 × 12,7 × 4,8 × [1 (UD) oder 3 (Gewebe)]

Diese Verfahren verwenden Verhältnisse (Höhe/Dicke und Höhe/Breite des Probekörpers), die einen Wertebereich umfassen, der nicht wünschenswert erscheint für einen Versuch, bei dem Versagen durch Ausknicken der Probekörper leicht möglich ist. Außerdem wurden neue Stützvorrichtungen entwickelt. Diese Norm harmonisiert und rationalisiert die gegenwärtige Lage, indem sie:

- sich auf die Prüfqualität durch Begrenzen der Verformung beim Biegen/Knicken zum Zeitpunkt des zulässigen Versagens (d. h. 10 % nach ASTM-Empfehlung, siehe auch 5 %-Angabe nach prEN 2850) konzentriert, so daß es möglich ist, eine axiale Belastungsbeanspruchung zu rechtfertigen.
- jede gebräuchliche Ausführung der Spannvorrichtung zuläßt, die die oben angegebenen Anforderungen erfüllt, mit der zwei Beanspruchungsverfahren durchgeführt werden (d. h. Scherbeanspruchung und Stirnflächenbeanspruchung).
- zwei Probekörper normt, von denen einer vorwiegend für unidirektionale Werkstoffe und der andere für sonstige Werkstoffe vorgesehen ist. (Die gewählten Probekörper können nach beiden Verfahren beansprucht werden);
- eine informative Anmerkung als Anhang D aufnimmt, die ASTM D 3410 (in einer modifizierten Form) entnommen wurde und der internationalen Harmonisierung dieses Prüfverfahrens dient.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Internationale Norm legt zwei Verfahren zur Bestimmung der Druckeigenschaften parallel zur Laminierungsebene von faserverstärkten Kunststoffen fest.

1.2 Die Druckeigenschaften sind für Spezifikationen und für die Qualitätskontrolle von Interesse.

1.3 In dieser Norm werden zwei Prüfverfahren zur Beanspruchung und zwei Probekörper-Typen beschrieben:

- Verfahren 1: Scherbeanspruchung des Probekörpers (Einspannlänge nicht unterstützt),
- Verfahren 2: Stirnflächen- oder Mischbeanspruchung des Probekörpers (Einspannlänge nicht unterstützt).

ANMERKUNG: Bei Probekörpern mit Aufleimern, wo nach Verfahren 2 die Kraft auf die Stirnfläche des Probekörpers wirkt, erfolgt auch eine Krafteinleitung in die Einspannlänge des Probekörpers durch Scherung über Aufleimer.

- Probekörper Typ A: rechteckiger Querschnitt, feststehende Dicke, mit Aufleimern,
- Probekörper Typ B: rechteckiger Querschnitt, unterschiedliche Dicken, mit Aufleimern oder ohne Aufleimer (zwei Größen sind verfügbar).

Es dürfen alle Kombinationen von Prüfverfahren und Probekörperformen unter der Voraussetzung angewendet werden, daß die Anforderungen von Unterabschnitt 9.8 eingehalten werden und der Probekörper für den untersuchten Werkstoff repräsentativ ist. Diese alternativen Prüfbedingungen werden nicht unbedingt gleiche Ergebnisse liefern.

Der Probekörper A wird für unidirektional verstärkte Werkstoffe bevorzugt, die parallel zur Faserrichtung geprüft werden. Für andere Werkstoffe dürfen die Probekörper-Typen A oder B verwendet werden. Probekörper der Größe B2 wird für Matten, Gewebe und multidirektional verstärkte Werkstoffe bevorzugt.

1.4 Die Verfahren sind für faserverstärkte Thermoplaste und Duroplaste geeignet. Nicht verstärkte, mit Teilchen gefüllte und mit kurzen Fasern (weniger als 1 mm Länge) verstärkte Kunststoffe werden durch ISO 604 (siehe Literaturhinweise) abgedeckt.

1.5 Die Verfahren sind für Probekörper geeignet, die entweder aus einer nach ISO 1268 oder nach einem vergleichbaren Verfahren hergestellten Prüfplatte oder aus fertigen oder halbfertigen Erzeugnissen herausgearbeitet werden.

1.6 Die Verfahren legen geforderte Maße für die Probekörper fest. Prüfungen an Probekörpern mit davon abweichenden Maßen oder nach anderen Verfahren hergestellt, können zu Ergebnissen führen, die nicht vergleichbar sind. Andere Faktoren, wie die Prüfgeschwindigkeit, die verwendete Stützeinrichtung oder die Vorbehandlung der Probekörper, können ebenfalls die Ergebnisse beeinflussen. Deshalb müssen diese Kennwerte, wenn vergleichbare Meßwerte erforderlich sind, sorgfältig festgelegt und aufgezeichnet werden.

1.7 Faserverstärkte Kunststoffe sind üblicherweise anisotrop. Daher ist es oft zweckmäßig, die Probekörper mindestens in den beiden Hauptrichtungen der Anisotropie oder in zuvor festgelegten Richtungen (z. B. eine aus dem Herstellungsverfahren resultierende Längsrichtung) zu entnehmen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Internationalen Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle normativen Dokumente unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

ISO 291 : 1997

Plastics – Standard atmospheres for conditioning and testing

ISO 527-1 : 1993

Plastics – Determination of tensile properties – Part 1: General principles

ISO 527-4 : 1997

Plastics – Determination of tensile properties – Part 4: Test conditions for isotropic and orthotropic fibre-reinforced plastic composites

ISO 1268 : 1974

Plastics – Preparation of glass fibre reinforced, resin bonded, low-pressure laminated plates or panels for test purposes (under revision)

ISO 2602 : 1980

Statistical interpretation of test results – Estimation of the mean – Confidence interval

ISO 3534-1 : 1993

Statistics – Vocabulary and symbols – Part 1: Probability and general statistical terms

ISO 5893 : 1993

Rubber and plastics test equipment – Tensile, flexural and compression types (constant rate of traverse) – Description

ISO 9353 : 1991

Glass-reinforced plastics – Preparation of plates with unidirectional reinforcements by bag moulding

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten folgende Definitionen:

3.1 Druckspannung σ_c :

Die auf den Anfangsquerschnitt des parallelen Anteils des Probekörpers bezogene Druckkraft zu einem beliebigen Zeitpunkt der Prüfung. Sie wird in Megapascal (MPa) angegeben.

3.2 Druckfestigkeit oder Druckspannung beim Bruch σ_{cM} :

Die maximale Druckspannung, der der Probekörper standhält. Sie wird in Megapascal (MPa) angegeben.

3.3 Stauchung ε_c :

Die Änderung der Probekörperlänge (durch die Einwirkung einer Druckkraft) am parallelen Anteil des Probekörpers zwischen den Meßmarken. Sie wird als dimensionsloses Verhältnis oder in Prozent (%) angegeben.

3.4 Stauchung beim Bruch ε_{cM} :

Die Bruchstauchung bei der Druckspannung beim Bruch. Sie wird als dimensionsloses Verhältnis oder in Prozent (%) angegeben.

3.5 Elastizitätsmodul bei Druck (Sekantenmodul) E_c :

Der Elastizitätsmodul aus der Druckprüfung ist als Sekantenmodul definiert und wird aus dem Verhältnis der Differenz der Spannungen (σ'' minus σ') und der Differenz der zugehörigen Stauchungen [ε'' (= 0,002 5) minus ε' (= 0,000 5)] bestimmt (siehe 10.2). Er wird in Megapascal (MPa) angegeben.

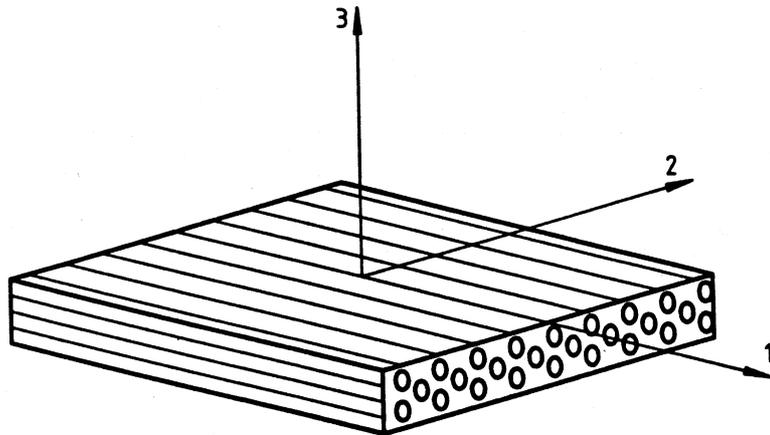
3.6 Koordinatenachsen für den Probekörper:

Die Koordinatenachsen für den Werkstoff, der vorzugsweise Fasern mit einer Orientierung in Richtung einer Achse hat, sind in Bild 1 festgelegt. Die

Richtung parallel zu den Faserachsen wird als Richtung "1" bezeichnet, dazu rechtwinklig verläuft die Richtung "2". Für andere Werkstoffe wird die Richtung "1" üblicherweise herstellungsbezogen festgelegt, z. B. die Längsrichtung für Tafeln, die nach kontinuierlichen Verfahren hergestellt werden. Die Richtung "2" verläuft rechtwinklig zur Richtung "1".

Meßergebnisse für Probekörper, die in Richtung "1" ausgeschnitten wurden, werden mit dem Index "11" (z. B. E_{c11}) gekennzeichnet. Meßergebnisse für Probekörper, die in Richtung "2" ausgeschnitten wurden, werden mit dem Index "22" (z. B. E_{c22}) gekennzeichnet.

ANMERKUNG: Die Richtung "1" wird auch 0-Grad(0°)- oder Längsrichtung und die Richtung "2" 90-Grad(90°)- oder Querrichtung genannt. Für jeden Werkstoff kann das allgemein gebräuchlichere X, Y und Z (durchgehende Dicke) Koordinatensystem mit den Richtungen 1, 2 und 3 gleichgesetzt werden.



- 1 Achse
- 2 Achse
- 3 Achse

Bild 1: Symmetrieachsen für ein Element einer unidirektional verstärkten Verbundstoffplatte

4 Prinzip

Eine axiale Kraft wird auf die ungestützte Länge eines rechteckigen Probekörpers aufgebracht, der in einer Druckvorrichtung gehalten wird, während die Druckkraft und Dehnung in diesem Bereich kontrolliert werden. Das Prüfverfahren konzentriert sich auf die Qualität der axialen Verformung; dies zeigt die Erfahrung mit den Probekörpern. Jede Druckvorrichtung kann verwendet werden, vorausgesetzt, das Versagen von Probekörpern bleibt unter einer Biegedehnung im Probekörper von 10 %.

Die Kräfteinleitung auf den Werkstoff erfolgt entweder durch:

- Scherbeanspruchung über Aufleimer (Verfahren 1) oder
- Druckbeanspruchung direkt auf die Stirnflächen des Probekörpers (Verfahren 2).

Im Verfahren 2, das Probekörper mit Aufleimern verwendet, kommt es zu einer Kräfteinleitung im Prüfbereich durch Kombination aus direkter Druckbeanspruchung und Scherung über die Aufleimer.

ANMERKUNG: Es muß beachtet werden, daß die nach diesen beiden Verfahren erhaltenen Meßergebnisse nicht unbedingt vergleichbar sind.

5 Prüfgeräte

5.1 Prüfmaschine

5.1.1 Allgemeines

Die Prüfmaschine muß ISO 5893 entsprechen und den Anforderungen, die in 5.1.2 und 5.1.3 gegeben sind, genügen:

5.1.2 Prüfgeschwindigkeit

Die Prüfmaschine muß die verlangte Prüfgeschwindigkeit (siehe 9.5) einhalten können.