

ILNAS

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

ILNAS-EN ISO 14126:2023

Faserverstärkte Kunststoffe - Bestimmung der Druckeigenschaften in der Laminebene (ISO 14126:2023)

Fibre-reinforced plastic composites -
Determination of compressive properties
in the in-plane direction (ISO 14126:2023)

Composites plastiques renforcés de
fibres - Détermination des
caractéristiques en compression dans le
plan (ISO 14126:2023)

10/2023



Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN ISO 14126:2023 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN ISO 14126:2023 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!

ILNAS-EN ISO 14126:2023

EUROPÄISCHE NORM **EN ISO 14126**

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

Oktober 2023

ICS 83.120

Ersetzt EN ISO 14126:1999, EN ISO
14126:1999/AC:2002

Deutsche Fassung

**Faserverstärkte Kunststoffe - Bestimmung der
Druckeigenschaften in der Laminebene (ISO 14126:2023)**

Fibre-reinforced plastic composites - Determination of
compressive properties in the in-plane direction (ISO
14126:2023)

Composites plastiques renforcés de fibres -
Détermination des caractéristiques en compression
dans le plan (ISO 14126:2023)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 5. Oktober 2023 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, 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: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Kurzbeschreibung	10
5 Prüfeinrichtung	10
5.1 Prüfmaschine	10
5.1.1 Allgemeines	10
5.1.2 Prüfungsgeschwindigkeit	10
5.1.3 Messung der Beanspruchung	10
5.2 Dehnungsmessung	11
5.3 Messschraube	11
5.4 Druckprüfeinrichtungen	11
5.4.1 Allgemeines	11
5.4.2 Verfahren 1: Scherbeanspruchung	11
5.4.3 Verfahren 2: kombinierte Beanspruchung	13
6 Probekörper	14
6.1 Form und Maße	14
6.1.1 Probekörper Typ A	14
6.1.2 Probekörper Typ B	15
6.2 Herstellung der Probekörper	16
6.2.1 Allgemeines	16
6.2.2 Werkstoff für die Aufleimer	16
6.2.3 Aufbringen der Aufleimer auf die Probekörper	16
6.2.4 Bearbeitung der Probekörper	16
6.3 Überprüfung der Qualität der Probekörper	17
6.4 Anisotropie	17
7 Anzahl der Probekörper	17
8 Vorbehandlung der Probekörper	18
9 Durchführung	18
10 Angabe der Ergebnisse	19
10.1 Berechnung der Druckfestigkeit	19
10.2 Berechnung des Elastizitätsmoduls bei Druck	19
10.3 Berechnung der Stauchung beim Bruch	20
10.4 Statistische Parameter	20
10.5 Signifikante Stellen	20
11 Präzision	20
12 Prüfbericht	20
Anhang A (normativ) Ausrichtung von Probekörper und Krafteinleitungssystem	22
Anhang B (normativ) Herstellung der Probekörper	23
B.1 Bearbeitung der Probekörper	23
B.2 Herstellung von Probekörpern mit aufgeklebten Aufleimern	23
Anhang C (informativ) Druckprüfeinrichtungen für Verfahren 1	25
Anhang D (informativ) Druckprüfeinrichtungen für Verfahren 2	27
Anhang E (informativ) Eulersches Knick-Kriterium	31
Anhang F (informativ) Vorhergesagte Aufleimerlänge	32
Anhang G (informativ) Empfehlungen für Dehnungs- und Biegemessungen mittels digitaler Bildkorrelation (DIC)	33
G.1 Übersicht	33

G.2	Herstellung des Probekörpers	33
G.3	Prüfaufbau und Anwendung	33
G.4	Reduzierung der Daten	34
	Literaturhinweise	36

Bilder

Bild 1	— Symmetrieachsen für ein Element einer unidirektional verstärkten Verbundstoffplatte	9
Bild 2	— Schematische Darstellung der Beanspruchungsbedingungen für die alternativen Verfahren	12
Bild 3	— Schematische Darstellung des Probekörpers und der Druckprüfeinrichtung für Verfahren 1	13
Bild 4	— Schematische Darstellung der Druckprüfeinrichtung für Verfahren 2	14
Bild 5	— Probekörperauslegungen A und B mit Aufleimern	15
Bild 6	— Akzeptierbare Versagensarten	19
Bild 7	— Druckspannungs-Stauchungs-Kurve	20
Bild B.1	— Mit Aufleimer versehene Platte zur Herstellung der Probekörper	24
Bild C.1	— ASTM D 3410/B [2]	25
Bild C.2	— Hydraulikklemmen	26
Bild D.1	— Schematische Darstellung einer kombinierten Druckprüfeinrichtung	27
Bild D.2	— Einzelheiten kombinierter Druckprüfeinrichtungen	28
Bild D.3	— Kombinierte Druckprüfeinrichtung in einem Drucksäulengestell	28
Bild D.4	— JIS K 7018:2019 [8] — Kombinierte Druckprüfeinrichtung	29
Bild D.5	— ASTM D6641 [19] — Kombinierte Druckprüfeinrichtung	29
Bild D.6	— Hydraulische Verbundwerkstoff-Druckprüfeinrichtung (HCCF, en: Hydraulic Composites Compression Fixture)	30
Bild G.1	— Beispiel für ein Grautonmuster auf der Seite eines Druckprobekörpers	33
Bild G.2	— DIC-Kameraeinstellung, von oben betrachtet	34
Bild G.3	— Das Bild zeigt die Anordnung des virtuellen Extensometers für die Messung der Stauchung	34
Bild G.4	— Schematische Darstellung der Lage der Punkte für Rotationsmessungen und der drei möglichen Biegezustände in einem Druckprobekörper	35

Tabellen

Tabelle 1	— Maße des Probekörpers	15
-----------	-------------------------	----

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 14126:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2024 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 14126:1999, EN ISO 14126:1999/AC:2002.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, 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 14126:2023 wurde von CEN als EN ISO 14126:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (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 Normungsthemen 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-Directives, Teil 1, beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumententypen beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Directives, Teil 2, erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

ISO weist auf die Möglichkeit hin, dass die Anwendung dieses Dokuments mit der Verwendung eines oder mehrerer Patente verbunden sein kann. ISO bezieht jedoch in dieser Hinsicht keinerlei Stellung bezüglich Nachweis, Gültigkeit oder Anwendbarkeit jeglicher beanspruchten Patentrechte. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments lag ISO keine Mitteilung über ein Patent bzw. mehrere Patente vor, welche/s zur Umsetzung dieses Dokuments erforderlich sein könnte/n. Anwender werden jedoch darauf hingewiesen, dass dies möglicherweise nicht der aktuelle Informationsstand ist. Dieser kann jedoch der Patentdatenbank unter www.iso.org/patents entnommen werden. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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 13, *Composites and reinforcement fibres*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 249, *Kunststoffe*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 14126:1999), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

- ein neuer normativer Anhang A über die Ausrichtung von Probekörper und Krafteinleitungssystem wurde hinzugefügt und die nachfolgenden Anhänge wurden neu nummeriert;
- Anhang B über die Herstellung der Probekörper ist jetzt normativ, um die Bedeutung der Herstellung qualitativ hochwertiger Probekörper zu unterstreichen;
- es wurden zwei neue informative Anhänge, Anhang F und Anhang G, hinzugefügt.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Dieses ursprünglich 1999 veröffentlichte Dokument basierte auf ISO 8515 [1], wobei der Anwendungsbereich von der Glasfaserverstärkung auf alle faserverstärkten Verbundwerkstoffe, wie z. B. Verbundwerkstoffe auf Basis von Kohle und Aramidfasern, erweitert wurde. Weitere verwendete Quellendokumente beinhalteten ASTM D 3410 [2], SACMA SRM1 [3], prEN 2850 [4], CRAG 400 [5], DIN 65380 [6] und JIS K7076 [7]. In diesen Quellendokumenten werden verschiedene Arten von Einrichtungen zur Verhinderung des Einknickens/Beanspruchungseinrichtungen, verschiedene Werkstoffe und verschiedene Probekörpergrößen behandelt, obwohl es sich bei allen um parallele Coupons handelt. Neue oder modifizierte geometrische Stützvorrichtungen werden immer noch entwickelt, zum Beispiel in JIS K7018 [8].

Dieses Dokument harmonisiert und rationalisiert die gegenwärtige Lage, indem es:

- a) sich auf die Prüfqualität durch Begrenzen der zulässigen Verformung beim Biegen konzentriert (d. h. 10 % zwischen 10 % und 90 % der Höchstlast, wie von ASTM empfohlen), so dass eine axiale Belastungsbeanspruchung angenommen werden kann;
- b) zwei verwandte Probekörperauslegungen normt, von denen eine vorwiegend für unidirektionale vorimprägnierte Werkstoffe für die Luft- und Raumfahrt (d. h. Typ A) und eine für andere Werkstoffe/Formate (d. h. Typ B1/Typ B2) vorgesehen ist. Die gewählte Probekörperauslegung kann mit verschiedenen Druckprüfeinrichtungen verwendet werden;
- c) akzeptable Versagenskriterien (z. B. Vermeidung von Versagen innerhalb der Klemmen) festlegt;
- d) eine Gleichung zur Bestimmung der Mindestdicke des Probekörpers zur Vermeidung des Knickversagens nach Euler, die von der ASTM zu Harmonisierungszwecken vorgeschlagen wurde (in abgewandelter Form aus ASTM D 3410 [2] übernommen), einschließt;
- e) jede Auslegung der Stützeinrichtung/Druckprüfeinrichtung zulässt, die die oben angegebenen Biegeanforderungen erfüllt, wobei unterschiedliche Beanspruchungsverfahren (d. h. im Wesentlichen Scher- und kombinierte Beanspruchung) verwendet werden;
- f) sicherstellt, dass der Probekörper und die Druckprüfeinrichtung/Stützeinrichtung gut ausgerichtet sind (siehe Anhang A);
- g) den Schwerpunkt auf die Qualität der Herstellung der Probekörper legt (siehe Anhang B);
- h) einschließlich Hinweise für Dehnungs- und Biegemessungen mittels digitaler Bildkorrelation (DIC) (siehe Anhang G);

ANMERKUNG 1 Druckeigenschaften, die in Dickenrichtung gemessen werden (Richtung 3 in Bild 1), werden von ISO 20975-1 [9] abgedeckt.

ANMERKUNG 2 Die Druckeigenschaften von festen Kunststoffen, die nur unausgerichtete kurze (< 7,5 mm) oder keine Fasern enthalten (im Gegensatz zu langen (> 7,5 mm) diskontinuierlichen oder Endlosfasern), werden von ISO 604 [10] abgedeckt.