

# ILNAS

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

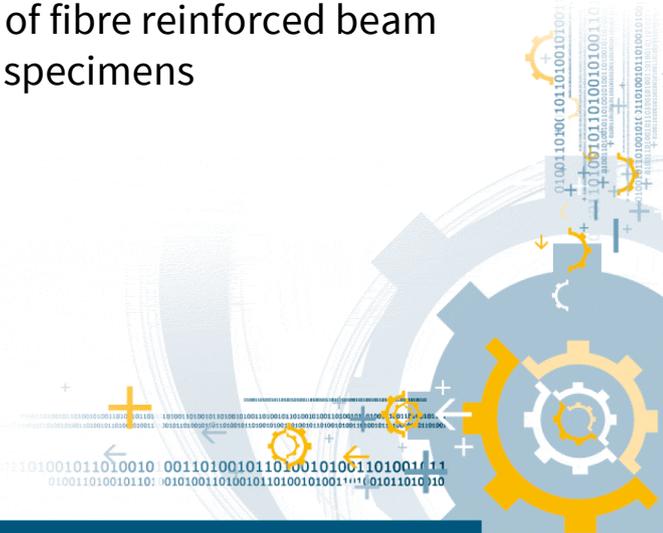
**ILNAS-EN 14488-3:2023**

## **Prüfung von Spritzbeton - Teil 3: Biegefestigkeiten (Erstriss-, Biegezug- und Restfestigkeit) von faserverstärkten balkenförmigen**

Essais pour béton projeté - Partie 3 :  
Résistances à la flexion (au premier pic,  
ultime et résiduelle) d'éprouvettes  
parallélépipédiques en béton renforcé

Testing sprayed concrete - Part 3:  
Flexural strengths (first peak, ultimate  
and residual) of fibre reinforced beam  
specimens

**11/2023**



## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 14488-3:2023 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN 14488-3:2023 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!

EUROPÄISCHE NORM

ILNAS-EN 14488-3:2023

EN 14488-3

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

November 2023

ICS 91.100.30

Ersetzt EN 14488-3:2006

Deutsche Fassung

## Prüfung von Spritzbeton - Teil 3: Biegefestigkeiten (Erstriss-, Biegezug- und Restfestigkeit) von faserverstärkten balkenförmigen Betonprüfkörpern

Testing sprayed concrete - Part 3: Flexural strengths (first peak, ultimate and residual) of fibre reinforced beam specimens

Essais pour béton projeté - Partie 3 : Résistances à la flexion (au premier pic, ultime et résiduelle) d'éprouvettes parallélépipédiques en béton renforcé par des fibres

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 30. Juli 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
Einleitung . . . . .	5
1 Anwendungsbereich . . . . .	6
2 Normative Verweisungen . . . . .	6
3 Begriffe . . . . .	6
4 Symbole und Abkürzungen . . . . .	7
4.1 Symbole . . . . .	7
4.2 Abkürzungen . . . . .	7
5 Kurzbeschreibung . . . . .	8
6 Verfahren A: Vierpunkt-Biegeprüfung an balkenförmigen Probekörpern . . . . .	8
6.1 Prüfeinrichtung . . . . .	8
6.1.1 Prüfmaschine . . . . .	8
6.1.2 Kraftaufbringung . . . . .	9
6.1.3 Messung der Durchbiegung und Steuerung . . . . .	10
6.2 Probekörper . . . . .	10
6.2.1 Allgemeines . . . . .	10
6.2.2 Anpassen von Probekörpern . . . . .	11
6.3 Durchführung . . . . .	12
6.3.1 Vorbereitung und Einbau der Probekörper . . . . .	12
6.3.2 Lastaufbringung . . . . .	12
6.4 Angabe der Ergebnisse . . . . .	12
6.4.1 Erstriss- und Biegezugfestigkeit . . . . .	12
6.4.2 Restbiegezugfestigkeiten . . . . .	13
6.5 Prüfbericht . . . . .	14
6.6 Präzision . . . . .	15
7 Verfahren B: Dreipunkt-Biegeprüfung an einer quadratischen Platte mit Einkerbung . . . . .	15
7.1 Prüfeinrichtung . . . . .	15
7.1.1 Prüfmaschine . . . . .	15
7.2 Probekörper . . . . .	16
7.2.1 Form und Größe der Probekörper . . . . .	16
7.2.2 Herstellung und Lagerung der Probekörper . . . . .	16
7.2.3 Einkerbungen von Probekörpern . . . . .	16
7.3 Durchführung . . . . .	17
7.3.1 Vorbereitung und Einbau der Probekörper . . . . .	17
7.3.2 Biegeprüfung . . . . .	20
7.4 Angabe der Ergebnisse . . . . .	20
7.4.1 Äquivalenz zwischen CMOD und Durchbiegung . . . . .	20
7.4.2 Proportionalitätsgrenze . . . . .	20
7.4.3 Residuelle Biegezugfestigkeit . . . . .	21
7.5 Prüfbericht . . . . .	23
7.6 Präzision . . . . .	24

## Bilder

Bild 1 — Anordnung des Messbügels bei der Durchbiegungsmessung . . . . .	9
Bild 2 — Belastungsanordnung des Probekörpers . . . . .	10
Bild 3 — Schneidplan für balkenförmige Probekörper . . . . .	11
Bild 4 — Bestimmung der Erstrisslast $F_{fp}$ anhand einer Last-/Verformungskurve . . . . .	13
Bild 5 — Belastungsanordnung des Probekörpers . . . . .	15

<b>Bild 6 — Position der im Probekörper vorgenommenen Einkerbung . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>Bild 7 — Beispiel für eine Anordnung zur Messung der CMOD . . . . .</b>	<b>18</b>
<b>Bild 8 — Beispiel für eine Anordnung zur Messung der Durchbiegung . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>Bild 9 — Last-CMOD-Diagramm . . . . .</b>	<b>21</b>
<b>Bild 10 — Last-Durchbiegungsdiagramm und <math>F_j</math> (<math>j = 1, 2, 3, 4</math>) . . . . .</b>	<b>22</b>

## Tabellen

<b>Tabelle 1 — Proportionalitätsgrenze (LOP) und residuelle Biegezugfestigkeit in der 3-Punkt-Biegeprüfung an einer quadratischen Platte mit Einkerbung . . . . .</b>	<b>23</b>
---	-----------

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 14488-3:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 104 „Beton und zugehörige Produkte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 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 14488-3:2006.

EN 14488-3:2023 beinhaltet die folgenden wesentlichen technischen Änderungen im Vergleich zu EN 14488-3:2006:

- Einführung des Prüfverfahrens B, des Dreipunkt-Biegeversuchs an einer quadratischen Spritzplatte mit Kerbe zur Bestimmung der Biegebruchfestigkeit. Das Restfestigkeitsverfahren kann vorgeschrieben werden, wenn die Betoneigenschaften in einem Strukturentwurfsmodell verwendet werden. Dies ist besonders nützlich für permanente Spritzbetonauskleidungen.

Dieses Dokument ist Teil einer Reihe von Normen, die sich mit der Prüfung von Spritzbeton befassen.

Die EN 14488 Normenreihe, *Prüfung von Spritzbeton*, umfasst die folgenden Teile:

- *Teil 1: Probenahme von Frisch- und Festbeton*
- *Teil 2: Druckfestigkeit von jungem Spritzbeton*
- *Teil 3: Biegefestigkeiten (Erstriss-, Biegezug- und Restfestigkeit) von faserverstärkten balkenförmigen Betonprüfkörpern*
- *Teil 4: Haftfestigkeit an Bohrkernen bei zentrischem Zug*
- *Teil 5: Bestimmung der Energieabsorption bei faserverstärkten plattenförmigen Prüfkörpern*
- *Teil 6: Schichtdicke von Beton auf einem Untergrund*
- *Teil 7: Fasergehalt von faserverstärktem Beton*

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.

## Einleitung

Die Klassifizierung der residuellen Biegezugfestigkeit von faserverstärktem Spritzbeton erfolgt durch Festlegen eines Festigkeitsniveaus bei einem bestimmten Verformungsbereich.

Hierfür könnte die in Verfahren A dieses Dokuments beschriebene Vierpunkt-Biegeprüfung oder die in Verfahren B beschriebene Dreipunkt-Biegeprüfung an einer quadratischen Platte mit Einkerbung angewendet werden.

Verfahren A und Verfahren B können auf metallische Fasern, synthetische oder andere Fasern oder eine Kombination mehrerer Fasertypen angewendet werden.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Verfahren (Verfahren A und Verfahren B) zur Bestimmung der Erstrissfestigkeit, Biegezugfestigkeit und residuellen Biegezugfestigkeit von Probekörpern aus erhärtetem Spritzbeton fest.

## 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).

EN 12390-1, *Prüfung von Festbeton — Teil 1: Form, Maße und andere Anforderungen für Probekörper und Formen*

EN 12390-2, *Prüfung von Festbeton — Teil 2: Herstellung und Lagerung von Probekörpern für Festigkeitsprüfungen*

EN 12390-4, *Prüfung von Festbeton — Teil 4: Bestimmung der Druckfestigkeit — Anforderungen an Prüfmaschinen*

EN 14487-1, *Spritzbeton — Teil 1: Begriffe, Festlegungen und Konformität*

EN 14488-1, *Prüfung von Spritzbeton — Probenahme von Frisch- und Festbeton*

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

### 3.1

#### **an der Oberfläche der Probe gemessene Rissöffnungsbreite**

en **crack mouth opening displacement**

lineare Verformung, die mit Hilfe eines Wegaufnehmers gemessen wird, der an einem Probekörper, der mittig mit der Last  $F$  beansprucht wird, angebracht wurde

### 3.2

#### **Durchbiegung**

lineare Verformung, die mit Hilfe eines Wegaufnehmers gemessen wird, der an einem Probekörper, der mittig mit der Last  $F$  beansprucht wird, angebracht wurde

### 3.3

#### **Proportionalitätsgrenze**

en **limit of proportionality**

Spannung an der Spitze der Einkerbung, die im Fall einer linearen Spannungsverteilung als in einem ungeris-senen Abschnitt in Feldmitte eines Prismas aufgebracht angenommen wird, das einem mittigen Lastangriff  $F_L$  (Verfahren A) oder  $F_{L_S}$  (Verfahren B) ausgesetzt ist