

DIN EN 1170



ICS 91.100.30

Entwurf

Einsprüche bis 2023-12-13
Ersatzvermerk
siehe unten

**Betonfertigteile –
Prüfverfahren für Glasfaserbeton;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1170:2023**

Precast concrete products –
Test methods for Glass fibre Reinforced Concrete;
German and English version prEN 1170:2023

Produits préfabriqués en béton –
Méthodes d'essai des composites ciment-verre;
Version allemande et anglaise prEN 1170:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-10-13 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 nabau@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 Bauwesen (NABau), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Ersatzvermerk

Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 1170-1:1998-01, DIN EN 1170-2:1998-01, DIN EN 1170-3:1998-01, DIN EN 1170-4:1998-01, DIN EN 1170-5:1998-01, DIN EN 1170-6:1998-01, DIN EN 1170-7:1998-01 und DIN EN 1170-8:2009-05

Gesamtumfang 52 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1170:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 229 „Vorgefertigte Betonerzeugnisse“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-07-08 AA „Betonfertigteile (SpA zu CEN/TC 229)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

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.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1170-1:1998-01, DIN EN 1170-2:1998-01, DIN EN 1170-3:1998-01, DIN EN 1170-4:1998-01, DIN EN 1170-5:1998-01, DIN EN 1170-6:1998-01, DIN EN 1170-7:1998-01 und DIN EN 1170-8:2009-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Streichung der vorher in den Teilen 1 bis 4 beschriebenen Prüfungen, auf die nicht in EN 1169 verwiesen wurde;
- b) Änderung der Abmessungen der Formen für die Testkörper;
- c) Erhöhung der Prüfgeschwindigkeit bei der Biegefestigkeitsprüfung;
- d) Einführung einer Bestimmung des Probenvolumens durch Wägung in Wasser;
- e) Festlegungen, die das Ausschneiden von Probestücken direkt aus Produkten ermöglichen.

Betonfertigteile – Prüfverfahren für Glasfaserbeton

Precast concrete products – Test methods for Glass fibre Reinforced Concrete

Produits préfabriqués en béton – Méthodes d'essai des composites ciment-verre

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Symbole und Abkürzungen	5
3.1 Symbole	5
3.2 Abkürzungen	6
4 Probenahme und Herstellung der Prüfstücke	6
4.1 Prüfeinrichtung	6
4.2 Probekörper	6
5 Biegefestigkeit	7
5.1 Allgemeines	7
5.2 Prüfeinrichtung	8
5.3 Durchführung	8
5.4 Angabe der Ergebnisse	10
5.4.1 Durchbiegung und Last an der Proportionalitätsgrenze	10
5.4.2 Durchbiegung und Last bei Erreichen der Biegezugfestigkeit	11
5.4.3 Verformung und Spannung	11
5.5 Prüfbericht	11
6 Wasseraufnahme und Trockenrohddichte	12
6.1 Allgemeines	12
6.2 Prüfeinrichtung	12
6.3 Durchführung	13
6.3.1 Prüfstücke	13
6.3.2 Prüfverfahren	14
6.4 Angabe der Ergebnisse	15
6.4.1 Wasseraufnahme durch Eintauchen	15
6.4.2 Trockenrohddichte	15
6.5 Prüfprotokoll	15
7 Messung der höchsten Maßänderungen aufgrund des Feuchtegehalts	16
7.1 Allgemeines	16
7.2 Prüfeinrichtung	16
7.3 Durchführung	16
7.3.1 Prüfstücke	16
7.3.2 Prüfverfahren	17
7.4 Angabe der Ergebnisse	18
7.4.1 Wert der Schwindung	18
7.4.2 Quellmaß	18
7.4.3 Höchstwert der Maßänderungen	18
7.5 Auswertung der Prüfung	18
7.6 Prüfbericht	19
Anhang A (normativ) Spezifische Parameter in Bezug auf Herstellungsverfahren	20
Anhang B (normativ) Spezifische Parameter in Bezug auf Probekörper, die aus GFB-Produkten herausgeschnitten werden	21
Anhang C (informativ) Zyklische Bewitterungs-Typprüfung	22
C.1 Einleitung	22
C.2 Symbole	22
C.3 Ausrüstung	22
C.4 Durchführung	23
C.4.1 Proben	23
C.4.2 Prüfverfahren	23
C.5 Angabe der Ergebnisse	24

C.6	Auswertung der Ergebnisse	24
	Literaturhinweise	25

Bilder

Bild 1	— Lage und Kennzeichnung der Probekörper	7
Bild 2	— Lage der Probekörper in der Prüfmaschine	9
Bild 1	— Messung der Breite und Dicke der Probekörper	10
Bild 2	— Beispiel für eine Last-Durchbiegungs-Kurve	10
Bild 3	— Typische Bügelanordnung für die Bestimmung des Volumens von GFB-Probekörpern durch Wasserverdrängung	13
Bild 4	— Beispiel für eine Vorrichtung zur Anordnung der Prüfstücke	13
Bild 5	— Einzelheiten der auf das Prüfstück aufzuklebenden Unterlegscheiben	16
Bild A.1	— Lage und Identifizierung von Probekörpern entsprechend der Herstellungsrichtung	20
Bild C.1	— Lage und Kennzeichnung der Biegeprobekörper	23

Tabellen

Tabelle B.1	— Maße von aus Produkten herausgeschnittenen Probekörpern	21
Tabelle C.1	— Alterungszyklus für die „P“-Proben	24

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1170:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 229 „Vorgefertigte Betonerzeugnisse“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1170-1:1997, EN 1170-2:1997, EN 1170-3:1997, EN 1170-4:1997, EN 1170-5:1997, EN 1170-6:1997, EN 1170-7:1997 und EN 1170-8:2008 ersetzen.

EN 1170:2023 beinhaltet die folgenden wesentlichen technischen Änderungen im Vergleich zu EN 1170-1:1997, EN 1170-2:1997, EN 1170-3:1997, EN 1170-4:1997, EN 1170-5:1997, EN 1170-6:1997, EN 1170-7:1997 und EN 1170-8:2008:

- Entfernung der früher in Teil 1 bis Teil 4 beschriebenen Prüfungen, auf die in EN 1169 nicht Bezug genommen wird;
- Änderung der Abmessungen der Form für Prüf-Schalungstafeln;
- Erhöhung der Lastdrehzahl für die Prüfung der Biegezugfestigkeit;
- Einführung einer Bestimmung des Probenvolumens durch Wägen in Wasser;
- Festlegungen, die das Schneiden von Probekörpern direkt aus Produkten ermöglichen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Prüfverfahren für die Ermittlung der Leistungsfähigkeit einer Glasfaserbeton- (GFB)-Zusammensetzung hinsichtlich Biegefestigkeit, Wasseraufnahme, Trockenrohdichte und Maßänderungen fest.

Diese Verfahren können für Typprüfungen oder zur Beurteilung der Gleichmäßigkeit des Produktionsprozesses angewendet werden. Sie können an GFB-Probekörpern angewendet werden, die wie in diesem Dokument beschrieben hergestellt werden, oder an Proben, die aus GFB-Produkten ausgeschnitten werden.

Zudem wird in Anhang C auch eine zyklische Bewitterungs-Typprüfung beschrieben.

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 ISO 7500-1, *Metallische Werkstoffe — Kalibrierung und Überprüfung von statischen einachsigen Prüfmaschinen — Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen — Kalibrierung und Überprüfung der Kraftmesseinrichtung*

3 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole und Abkürzungen.

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

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

3.1 Symbole

B	Breite des Prüfstücks, in Millimeter
d	Dicke des Prüfstücks, in Millimeter
F_{LOP}	Last bei Erreichen der Proportionalitätsgrenze, in Newton
F_{MOR}	Last bei Erreichen der Biegezugfestigkeit, in Newton
l	Länge des Prüfstücks, in Millimeter
L	Auflagerabstand (Stützweite), in Millimeter
l_n	Abstand der Unterlegscheiben, gemessen zu Beginn der Prüfung, in Mikrometer
l_1	Abstand der Unterlegscheiben, gemessen nach 96 h Wasserlagerung, in Mikrometer
l_2	Abstand der Unterlegscheiben, gemessen nach 21tägiger Trocknung im Ofen und 6ständiger Stabilisierung, in Mikrometer
m_a	Masse eines Prüfstücks in Luft, in Gramm
m_d	Masse eines Prüfstücks nach dem Trocknen „Masse trocken“, in Gramm
m_{st}	scheinbare Masse des eingetauchten Bügels, in Gramm
m_w	scheinbare Masse des eingetauchten Prüfstücks, in Gramm
m_{wj}	Masse eines Prüfstücks nach „j“ Tagen Wasserlagerung „Masse nass“, in Gramm
m_0	Masse des Prüfstücks zu Beginn der Prüfung, in Gramm

m_1	Masse des Prüfstücks nach 96 h Wasserlagerung, in Gramm
m_2	Masse des Prüfstücks nach 21tägiger Trocknung im Ofen und 6stündiger Stabilisierung, in Gramm
V	Volumen des Prüfstücks, in cm^3
Y	Wasseraufnahme durch Eintauchen, als Massenanteil in Prozent
Δ_{LOP}	Durchbiegung an der Proportionalitätsgrenze, in Millimeter
Δ_{MOR}	Durchbiegung bei Erreichen der Biegezugfestigkeit, in Millimeter
$\frac{\Delta l_c}{l}$	Höchstwert der Maßänderung, in Millimeter je Meter
$\frac{\Delta l_e}{l}$	Wert des Quellens, in Millimeter je Meter; dies ist das arithmetische Mittel der Quellwerte der drei geprüften Prüfstücke
$\frac{\Delta l_s}{l}$	Wert der Restschwindung, in Millimeter je Meter; dies ist das arithmetische Mittel der Schwindungswerte der drei geprüften Prüfstücke
ϵ_{LOP}	Dehnung an der Proportionalitätsgrenze
ϵ_{MOR}	Dehnung bei Erreichen der Biegezugfestigkeit
ρ_d	Trockenrohdichte, in kg/m^3
ρ_w	Dichte von Wasser, bei 20 °C, angenommen als 998 kg/m^3
σ_{LOP}	Spannung an der Proportionalitätsgrenze, in Megapascal
σ_{MOR}	Spannung bei Erreichen der Biegezugfestigkeit, in Megapascal

3.2 Abkürzungen

GFB	Glasfaserbeton
LOP	Proportionalitätsgrenze, en: limit of proportionality
MOR	Biegezugfestigkeit, en: modulus of rupture

4 Probenahme und Herstellung der Prüfstücke

4.1 Prüfeinrichtung

Flache Prüf-Schalungstafel-Formen mit Innenmaßen von mindestens 500 mm × 500 mm und einer Aufkantung von $(12 \pm 0,5)$ mm um die Kanten herum, aus denen mindestens 4 Probekörper mit Mindestmaßen von jeweils 275 mm × (50 ± 2) mm geschnitten werden können; die Probekörper sind dem mittigen Bereich zu entnehmen, dessen Grenze etwa 50 mm von jeder Kante verläuft.

4.2 Probekörper

Mit den in Abschnitt 4 beschriebenen Formen werden Proben-Schalungstafeln für jedes Betonspritzteam, sofern es sich um gespritzten GFB handelt, oder für jeden Mischer, sofern es sich um vorgemischten GFB handelt, je Tag oder Produktionsschicht hergestellt, ohne Vorsatzschicht (nur fester GFB) unter den gleichen Bedingungen, die bei der tatsächlichen Produktion, die diese repräsentieren, vorliegen.

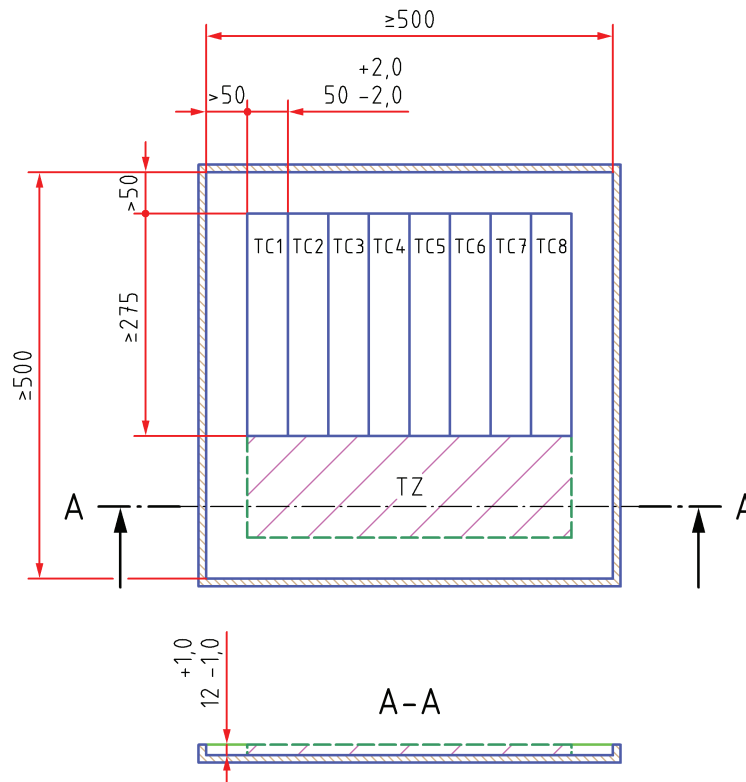
Wenn die Herstellungsrichtung die Ergebnisse beeinflussen kann, darf Anhang A angewendet werden.

Die Proben-Schalungstafeln werden entformt und unter den gleichen Bedingungen gelagert, wie sie bei der tatsächlichen Produktion, die diese repräsentieren, vorliegen.

Aus jeder Tafel werden 4 Probekörper in einem Mindestabstand von 50 mm von den Kanten an den in 0 dargestellten Stellen herausgesägt.

Die Probekörper werden wie in 0 dargestellt gekennzeichnet.

Maße in mm



Legende

TC1 bis TC4 Probekörper für die Biegefestigkeit

TC5 bis TC8 Probekörper für die Wasseraufnahme und Trockenrohdichte

TZ Prüfbereich

Bild 1 — Lage und Kennzeichnung der Probekörper

Maße der Probekörper:

- Breite: (50 ± 2) mm;
- Länge: mindestens 275 mm.

Das Prüf-Schalungstafel-Verfahren ist das Bezugsverfahren, aber in einigen Fällen kann es als erforderlich angesehen werden, Probekörper direkt aus Produkten auszuschneiden. In diesem Fall gilt Anhang B.

Lagerung der Prüf-Schalungstafeln/Probekörper:

Die Probekörper müssen unter den gleichen Bedingungen gelagert werden/aushärten wie die Produkte, welche sie repräsentieren.

5 Biegefestigkeit

5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt legt ein Prüfverfahren zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit hinsichtlich Spannung und Verformung, an der Proportionalitätsgrenze und bei Erreichen der Biegezugfestigkeit einer GFB-Zusammensetzung fest, die einer Biegebeanspruchung ausgesetzt wird.

Er dient zur Beurteilung der Gleichmäßigkeit des Produktionsprozesses. Er kann auch zur Feststellung der Beziehung zwischen der konventionellen Festigkeit nach 28 Tagen und der Festigkeit nach 7 Tagen oder in einem anderen Alter für eine bestimmte Zusammensetzung des GFB verwendet werden.

Dieses Verfahren kann bei GFB-Probekörpern angewendet werden, die wie in diesem Dokument beschrieben hergestellt werden, oder an Proben, die aus GFB-Produkten ausgeschnitten werden.

5.2 Prüfeinrichtung

Die Prüfeinrichtung umfasst:

- eine Biegeprüfmaschine mit einer Fehlergrenze, die die in EN ISO 7500-1 festgelegten Anforderungen der Klasse 1 erfüllt. Diese muss über eine Vierpunkt-Biegevorrichtung verfügen (Minstdurchmesser der Auflager: 6 mm), welche ausreichend beweglich sein muss, damit es möglich ist, die Last gleichmäßig über den Probekörper an jeder Berührungsstelle aufzubringen. Die Maschine muss über einen Verschiebungssensor (mit einer Fehlergrenze von 0,01 mm) verfügen, um die Bewegung der Traverse, die die Last aufbringt, zu verfolgen. Die Prüfmaschine muss einen Rechner enthalten oder an einen Rechner angeschlossen sein, der über Software verfügt, die geeignet ist, um die Last-Verschiebungs-Kurve aufzuzeichnen und die Lasten und Verschiebungen an der Proportionalitätsgrenze (LOP) und bei Erreichen der Biegezugfestigkeit (MOR) zu erfassen. Die LOP- und MOP-Spannungs- und -Dehnungswerte dürfen manuell oder unter Anwendung der Software der Prüfmaschine, sofern enthalten, berechnet werden;
- einen mit Wasser gefüllten Behälter mit flachem Boden, der bei $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ gehalten wird; die Größe des Behälters muss ausreichen, um die Probekörper aus der Produktion von 1 Tag aufzunehmen; mehrere Behälter dürfen verwendet werden;
- ein Lineal mit 0,5-mm-Skaleneinteilung;
- einen Messschieber mit 0,1-mm-Skaleneinteilung.

5.3 Durchführung

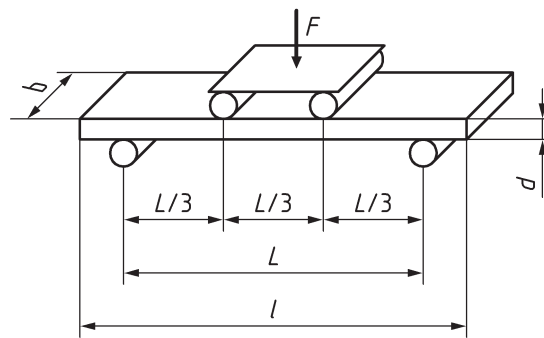
Probekörper dürfen vor der Prüfung „nass“ oder „trocken“ konditioniert sein, vorausgesetzt, der Konditionierungsprozess ist im Prüfbericht vermerkt.

Wenn die Probekörper nass zu konditionieren sind (siehe nachstehende Anmerkung), werden sie für 24 h in Wasser bei $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ getaucht. Die Oberflächen werden vor der Prüfung mit einem Handtuch getrocknet.

Sind die Probekörper nicht nass konditioniert, müssen sie vor der Prüfung mindestens 24 Stunden in der gleichen Umgebung wie die Prüfmaschine gelagert werden.

ANMERKUNG Es ist üblich, GFB, der wärmehärtende Reinacrylatester-Copolymerdispersionen enthält, trocken zu prüfen (d. h. ohne Nasskonditionierung für 24 Stunden vor der Prüfung).

Die Probekörper werden wie in 0 dargestellt in der Prüfmaschine angeordnet.



Legende

F Last

L Auflagerabstand (Stützweite)

b Breite

d Dicke

l Länge

Bild 2 — Lage der Probekörper in der Prüfmaschine

Für jede Prüf-Schalungstafel werden die mit „1“ und „3“ gekennzeichneten Probekörper mit der „Form“-Seite nach unten auf den beiden unteren Auflagern aufliegend geprüft, und die mit „2“ und „4“ gekennzeichneten Probekörper so, dass die „Form“-Seite mit den oberen Auflagern in Berührung kommt.

Um mit der Prüfung zu beginnen, wird die Prüfdrehzahl auf $(5 \pm 0,5)$ mm/min eingestellt.

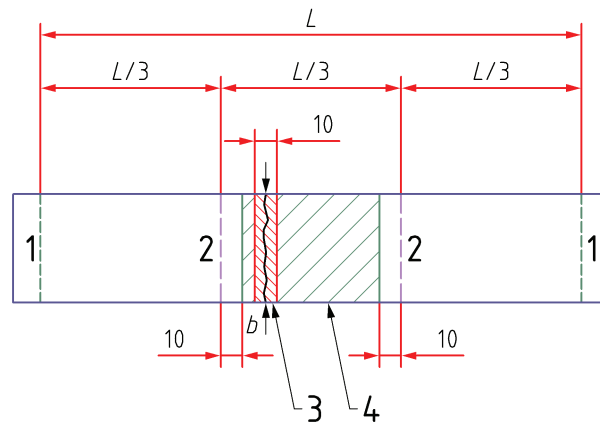
Die Prüfung wird fortgesetzt bis der Probekörper versagt und die Last sich auf etwa 90 % der Höchstlast verringert.

ANMERKUNG Die meisten Prüfmaschinen können so programmiert werden, dass sie bei einem voreingestellten Grenzwert anhalten. Wenn dies nicht der Fall ist, ist es erforderlich, dass die Bedienperson eingreift.

Mithilfe eines Messschiebers werden die Dicke des Probekörpers an vier Punkten, d. h. an jeweils zwei Punkten auf jeder Seite der Bruchlinie (siehe Bild 3), und die Breite des Probekörpers möglichst nah an der Bruchzone auf 0,1 mm gemessen.

Die Ergebnisse werden aufgezeichnet und die mittlere Dicke an der Bruchlinie wird berechnet.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Auflager
- 2 Lastlinie
- 3 Dickenmessbereich
- 4 Zone, in der der Bruch auftreten muss
- b Bruchlinie
- L Auflagerabstand (Stützweite) bei der Prüfung

Bild 1 — Messung der Breite und Dicke der Probekörper

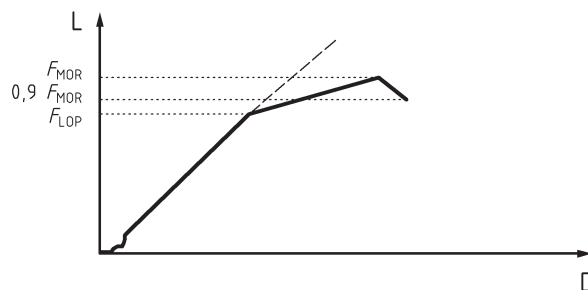
Der Bruch muss zwischen den beiden Lastpunkten und innerhalb der in Bild 3 angegebenen Zone auftreten. Wenn die Bruchlinie außerhalb dieser Zone liegt oder nahe an oder unterhalb einer der Linien verläuft, entlang derer die Last aufgebracht wird, müssen die Ergebnisse verworfen werden.

5.4 Angabe der Ergebnisse

5.4.1 Durchbiegung und Last an der Proportionalitätsgrenze

Die Durchbiegung Δ_{LOP} und Last F_{LOP} an der Proportionalitätsgrenze werden durch den Punkt festgelegt, an dem sich das Last-Durchbiegungs-Verhältnis ändert (siehe Beispiel in Bild 4).

Die LOP kann durch Auftragen der Last über den Durchbiegungs-/Verschiebungswerten bewertet werden.



Legende

- D Durchbiegung
- L Last

Bild 2 — Beispiel für eine Last-Durchbiegungs-Kurve

5.4.2 Durchbiegung und Last bei Erreichen der Biegezugfestigkeit

Die Durchbiegung Δ_{MOR} und Last F_{MOR} bei Erreichen der Biegezugfestigkeit werden durch den Punkt festgelegt, an dem die Höchstlast auftritt. Die Prüfung sollte bis zu einem Punkt fortgesetzt werden, an dem sich die Last auf etwa 90 % der Höchstlast verringert hat.

5.4.3 Verformung und Spannung

Die Biegespannung an der LOP und bei der MOR werden nach den folgenden Gleichungen berechnet:

$$\sigma_{\text{LOP}} = \frac{F_{\text{LOP}} \times L}{b \times d^2} \qquad \sigma_{\text{MOR}} = \frac{F_{\text{MOR}} \times L}{b \times d^2} \qquad (1)$$

Dabei ist

b die Breite des Probekörpers an der Bruchlinie (siehe Bild 3);

d die mittlere Dicke des Probekörpers innerhalb eines (etwa) 10 mm breiten Bereiches zu beiden Seiten der Bruchlinie (siehe Bild 3). 2 Messungen sollten auf jeder Seite der Bruchlinie durchgeführt werden.

Die Verformungen/Durchbiegungen liefern ein Maß für die Duktilität des GFB bei der LOP und MOR. GFB ist kein isotroper Werkstoff, jedoch dürfen zur Abschätzung der „Dehnungen“ in den zugbeanspruchten Bereichen der Probekörper bei der LOP und MOR die folgenden Gleichungen angewendet werden.

$$\varepsilon_{\text{LOP}} = \frac{27}{5} \times \frac{\Delta_{\text{LOP}} \times d}{L^2} \text{ und} \qquad \varepsilon_{\text{MOR}} = \frac{27}{5} \times \frac{\Delta_{\text{MOR}} \times d}{L^2} \qquad (2)$$

ANMERKUNG 1 Diese Gleichungen beruhen auf der Messung der Verformung in der Mitte der Prüfvorrichtung (z. B. bei einer Prüfmaschine, bei der sich die Traverse mit konstanter Drehzahl bewegt), und der Widerstand des Probekörpers wird mit einer Kraftmessdose gemessen.

ANMERKUNG 2 Einige Prüfmaschinen verfügen über Software, die das Last-Verschiebungs-Verhältnis überwacht und automatisch die Lasten erkennt, bei denen die LOP und MOR auftreten. Die Software darf auch die Biegespannungen und Dehnungen bei den LOP- und MOR-Werten berechnen, sobald die mittlere Dicke und die Breite von Hand eingegeben wurden.

5.5 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss die folgenden Angaben enthalten:

- die Identifizierung des Labors (insbesondere die Eigenschaften und Fehlergrenze der Prüfmaschine, den Namen der Person, die die Prüfung überwacht);
- die vollständige Identifizierung der Probekörper (insbesondere, jedoch nicht ausschließlich beschränkt auf: deren Herkunft, Art der Herstellung, z. B. Vormisch- oder Spritzverfahren, polymer oder nichtpolymer, Kennzeichnung, Datum der Herstellung der Schalungstafeln);
- das Alter der Probekörper zum Zeitpunkt der Prüfung;
- alle Einzelergebnisse: Maße, Lasten, Spannung, Durchbiegung und Verformung an der Proportionalitätsgrenze und bei Erreichen der Bruchzugfestigkeit;
- die Last-Durchbiegungs-Kurven;
- die Mittelwerte von ε_{LOP} , σ_{LOP} , ε_{MOR} , σ_{MOR} ;
- die Aushärtungsbedingungen und Konditionierung;

- alle Bemerkungen, die für die Auswertung der Ergebnisse hilfreich sind;
- die Verweisung auf diese Norm;
- das Datum der Prüfung.

6 Wasseraufnahme und Trockenrohichte

6.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt legt ein Prüfverfahren zur Bestimmung der Trockenrohichte und Wasseraufnahme einer bestimmten GFB-Zusammensetzung fest.

ANMERKUNG Die Prüfung von GFB zur Bestimmung der Trockenrohichte und Wasseraufnahme geht über die Bereitstellung einer Grundlage für die Berechnung der Masse eines aus dem Werkstoff hergestellten Produktes während dessen Einsatzes hinaus.

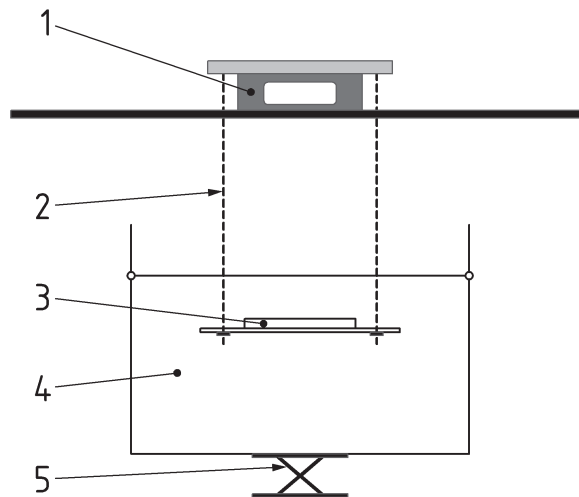
Die Messung der Dichte als Teil eines Qualitätskontrollprozesses liefert wertvolle Informationen sowohl bezüglich der Dichte der in der Matrix enthaltenen Ausgangsstoffe als auch bezüglich des Grades der Verdichtung. An sich weisen stimmige Prüfergebniswerte, die der theoretischen berechneten Dichte entsprechen, auf einen GFB hoher Qualität hin, der nach dem vollständigen Aushärten die geforderten Biegezugfestigkeiten erreichen wird.

Die Ergebnisse hängen von den Eigenschaften der GFB-Zusammensetzung (Korngrößenbestimmung des Sandes, Polymergehalt usw.) und deren Verarbeitung (Verdichtung) ab.

6.2 Prüfeinrichtung

Die Prüfeinrichtung umfasst:

- eine Waage mit einem Messbereich von 0 kg bis 2 kg und einer Fehlergrenze von 0,1 g, die über einen Haken (oder eine andere Vorrichtung) verfügt, mit dem es möglich ist, Proben unten anzuhängen;
- einen Bügel, mit dem die unten an der Waage hängenden Proben ins Wasser getaucht werden können (siehe Bild 5);
- einen belüfteten Trockenschrank, der in der Lage ist, die Proben bis zur Massekonstanz zu trocknen;
- einen mit Wasser gefüllten Behälter mit flachem Boden, der bei $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ gehalten wird und über eine Vorrichtung verfügt, mit der es möglich ist, die Proben entsprechend 5.3.2.4 anzuordnen, beispielsweise ein nicht korrosionsanfälliger „gestell“-artiger „Kamm“ wie in Bild 6 dargestellt.



Legende

- 1 Waage
- 2 Bügel
- 3 GFB-Probekörper
- 4 Wasserbehälter
- 5 Labor-Hubtisch, um den Wasserbehälter in der Senkrechten zu bewegen

Bild 3 — Typische Bügelanordnung für die Bestimmung des Volumens von GFB-Probekörpern durch Wasserverdrängung

Maße in mm

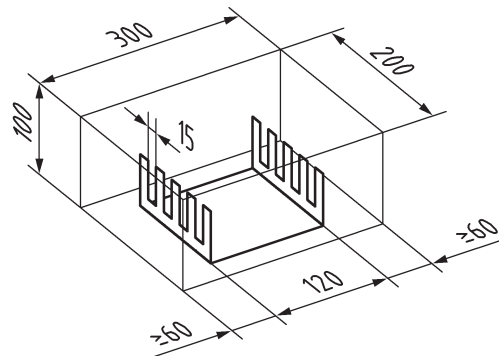


Bild 4 — Beispiel für eine Vorrichtung zur Anordnung der Prüfstücke

6.3 Durchführung

6.3.1 Prüfstücke

Die zu verwendenden Prüfstücke müssen Probekörper nach 4.2 sein, die aus derselben Schalungstafel wie für die Prüfung der Biegezugfestigkeit geschnitten wurden, wie in 0 dargestellt.

Wenn die vier Prüfstücke sechs Tage gealtert sind, werden sie im Prüfraum bei einer Temperatur von $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ für etwa 24 h gelagert, so dass sie zum Zeitpunkt der Prüfungen dann 7 Tage gealtert sind.

6.3.2 Prüfverfahren

6.3.2.1 Masse in Wasser

Die Masse des Probekörpers in Wasser wird nach dem folgenden Verfahren bestimmt:

Der Wasserbehälter wird angehoben, bis der Bügel ohne einen Probekörper im Wasserbehälter eingetaucht ist und nicht den Boden des Behälters berührt. Die scheinbare Masse des Bügels m_{st} wird in g aufgezeichnet.

Die scheinbare Masse des Bügels darf alternativ auch durch Verwendung einer Nulleinstelleinrichtung an der Waage (Tarierung) bestimmt werden.

Der Probekörper wird auf dem Bügel angeordnet und der Wasserbehälter wird angehoben, bis der Probekörper untergetaucht ist und der Wasserstand auf dem Bügel der gleiche ist wie er es ohne den Probekörper war.

Das Einschließen von Luftblasen an den Seiten des Probekörpers und auf dem Bügel sollte vermieden werden.

Die scheinbare Masse ($m_{st} + m_w$) des eingetauchten Probekörpers und des Bügels, in g, wird aufgezeichnet.

6.3.2.2 Masse in Luft

Die Masse des Probekörpers in Luft wird nach dem folgenden Verfahren bestimmt:

Der Probekörper wird vom Bügel abgenommen und das überschüssige Wasser wird mit einem feuchten Tuch von den Oberflächen abgewischt. Der Probekörper wird auf die Waage gelegt und die Masse des Probekörpers in Luft m_a wird in g aufgezeichnet.

6.3.2.3 Volumen des Probekörpers

Das Volumen des Probekörpers wird in cm^3 nach Gleichung (1) berechnet:

$$V = \frac{m_a - [(m_{st} + m_w) - m_{st}]}{\rho_w} \times 10^3 \quad (1)$$

Alternativ ist es zulässig, die Maße jeder Probe auf einen Millimeter zu messen und das Volumen, angegeben in cm^3 , für jede Probe zu berechnen.

ANMERKUNG Die direkte Messung der Maße wird für gespritzten GFB aufgrund der Unregelmäßigen der Probenoberfläche nicht empfohlen.

6.3.2.4 Wasseraufnahme durch Eintauchen

Die vier Prüfstücke werden in den mit Wasser bei $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ gefüllten Behälter mit flachem Boden gegeben. Die Prüfstücke werden durch das kammartige Gestell in vertikaler Position gehalten und liegen nur auf einer ihrer Längskanten auf. Die Höhe der Wasserüberdeckung muss $(20 \overset{+4}{0})$ mm betragen.

Die Eintauchdauer muss in Abhängigkeit von der Zusammensetzung des GFB:

- bei Zusammensetzungen ohne Polymeranteil 24 h betragen;
- 7 Tage betragen mit einer Zwischenmessung nach 24 h.

Nach der Entnahme der Prüfstücke aus dem Wasser und vor dem Wägen werden diese mit einem feuchten Tuch abgewischt, um etwaiges Oberflächenwasser zu entfernen.

Die Prüfstücke werden gewogen:

m_{w1} ist die Masse nach 24 h Wasserlagerung, in Gramm;