

DIN EN 1169



ICS 91.100.30

Entwurf

Einsprüche bis 2023-12-13
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1169:1999-10

**Vorgefertigte Betonerzeugnisse –
Allgemeine Regeln für die werkseigene Produktionskontrolle von
Glasfaserbeton;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1169:2023**

Precast concrete products –
General rules for factory production control of Glass fibre Reinforced Concrete;
German and English version prEN 1169:2023

Produits préfabriqués en béton –
Règles générales de contrôle de production des composites ciment-verre;
Version allemande et anglaise prEN 1169:2023

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.

Gesamtumfang 53 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1169:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 229 „Vorgefertigte Betonerzeugnisse“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale 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 1169:1999-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Präzisierung des Anwendungsbereiches;
- b) Anpassung der Symbole an EN 1170 und EN 15191;
- c) Aktualisierung der Verweisung auf die zu überarbeitende und in EN 1170:2023 zusammenzuführenden Teile der Normenreihe EN 1170;
- d) technische Überarbeitung in Übereinstimmung mit der neuen EN 1170:2023;
- e) vollständige redaktionelle Anpassung an die CEN IR 3.

**Vorgefertigte Betonerzeugnisse – Allgemeine Regeln für die werkseigene
Produktionskontrolle von Glasfaserbeton**

Precast concrete products – General rules for factory production control of Glass fibre Reinforced Concrete

Produits préfabriqués en béton – Règles générales de contrôle de production des composites ciment-verre

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Symbole und Abkürzungen	8
4 Werkseigene Produktionskontrolle	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Organisation	8
4.3 Lenkungssystem	9
4.4 Dokumentenlenkung	9
4.5 Prozesssteuerung	9
4.6 Inspektionen und Prüfungen	9
4.6.1 Allgemeines	9
4.6.2 Ausrüstung	10
4.6.3 Werkstoffe	10
4.6.4 Herstellungsprozess	10
4.6.5 Fertiger GFB-Verbundwerkstoff	10
4.7 Nichtübereinstimmender GFB-Verbundwerkstoff	10
4.8 Konformitätskriterien	11
4.8.1 Mechanische Festigkeit	11
4.9 Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK)	11
4.10 Laufende Überwachung der WPK	12
4.11 Vorgehensweise bei Änderungen	12
5 Steuerung der Ausgangsstoffe	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Eingangskontrollen	12
5.3 Lagerung der Ausgangsstoffe	13
6 Dosieren und Mischen von Werkstoffen	13
6.1 Dosieren von Werkstoffen	13
6.2 Steuerung der Dosier- und Wägeeinrichtungen	13
6.3 Mischen	14
6.3.1 Allgemeines	14
6.3.2 Mischen — Matrix für im Spritzverfahren hergestellten GFB	14
6.3.3 Mischen — Vorgemischter GFB zum Gießen oder Spritzen	14
6.4 Verifizierung der Mischung	15
6.4.1 Beschreibung	15
6.4.2 Aufzeichnungen über die Mischung	15
7 Produktionsprozess	15
7.1 Allgemeines	15
7.2 Produktfamilien	15
7.3 Im Spritzverfahren hergestellter GFB	15
7.3.1 Im Spritzverfahren hergestellter GFB — Beschreibung des Herstellungsverfahrens	15
7.3.2 Kalibrierung und Kontrolle der Regulierung der Spritzeinrichtung (um den Mindestglasfasergehalt sicherzustellen)	16
7.4 Im Vormischverfahren hergestellter GFB – Beschreibung des Herstellungsverfahrens	16
7.4.1 Allgemeines	16
7.4.2 Vorgemischter GFB — Gegossene Vormischung	17
7.4.3 Vorgemischter GFB — Gespritzte Vormischung	17
7.5 Einbringen von gerichteten AR-Glasfasern in den Produktionsprozess	17

7.6	Aushärtung	17
8	Kontrollen des frischen und ausgehärteten GFB	18
8.1	Allgemeines	18
8.2	Typprüfungen	18
8.3	Kontrollen des frischen GFB	18
8.4	Grenzen der Verarbeitungsdauer	18
8.5	Kontrollen des ausgehärteten GFB	19
8.5.1	Allgemeines	19
8.5.2	Herstellung der Prüf-Schalungstafeln	19
8.5.3	Häufigkeit	19
8.5.4	Prüfung	19
8.5.5	Häufigkeit der Prüfungen	19
Anhang A (normativ)	Leitlinien für die Einführung der werkseigenen Produktionskontrolle	20
Anhang B (informativ)	Kontrollprüfungen an frischem GFB: GFB-Vormischverfahren	22
Anhang C (informativ)	Kontrollprüfungen an frischem GFB: GFB-Vormischverfahren	23
Anhang D (informativ)	Zusammenfassung der Kontrollprüfungen an ausgehärtetem GFB	24
D.1	Biegefestigkeit	24
D.1.1	Übliche Inspektion	24
D.1.2	Regeln für die Änderung der Häufigkeit	24
D.2	Weitere Eigenschaften	25
Literaturhinweise		26

Bilder

Bild 1 — Spannungs-Dehnungs-Diagramm	11
--------------------------------------	----

Tabellen

Tabelle B.1 — Kontrollprüfungen an frischem GFB: GFB-Vormischverfahren	22
Tabelle C.1 — Kontrollprüfungen an frischem GFB: Spritzverfahren	23
Tabelle D.1 — Zusammenfassung der Kontrollprüfungen an ausgehärtetem GFB	25

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1169:2023) 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 1169:1999 ersetzen.

EN 1169:2023 beinhaltet die folgenden wesentlichen technischen Änderungen im Vergleich zu EN 1169:1999:

- Klarstellung des Anwendungsbereiches, mit genauer Darstellung, was abgedeckt und was ausgenommen ist;
- Änderung der verwendeten Symbole in Übereinstimmung mit EN 1170 und EN 15191;
- aktualisierte Verweisung auf die neue EN 1170:2023 infolge der Überarbeitung und Zusammenführung der Teile der Normenreihe EN 1170;
- technische Änderungen in Übereinstimmung mit der neuen EN 1170:2023;
- allgemeine Neufassung, um mit der CEN-Geschäftsordnung, Teil 3 übereinzustimmen.

Einleitung

Bei der Entwicklung eines Glasfaserbeton- (GFB)-Verbundwerkstoffes sollten die Hersteller nicht nur die Eigenschaften berücksichtigen, die für die spezifische Anwendung erforderlich sind, sondern auch die Anforderungen der Herstellungsprozesse.

Wenn ein Kunde in Betracht zieht, Erzeugnisse zu verwenden, die aus GFB-Verbundwerkstoffen hergestellt sind, wird empfohlen, frühzeitig GFB-Hersteller hinzuzuziehen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die allgemeinen Prozesse, Verfahren und Regeln für die Herstellung und Produktionskontrolle von Glasfaserbeton fest, der zur Herstellung von Erzeugnissen verwendet wird, die beim Bau, im Bauingenieurwesen, der Architektur und weiteren Anwendungen häufig eingesetzt werden.

Glasfaserbeton kann nach einer Reihe von Rezepturen hergestellt werden, die aus verschiedenen Werkstoffen bestehen und durch unterschiedliche Prozesse hergestellt werden. Dieses Dokument deckt zwei grundlegende Herstellungsprozesse ab, d. h. im Spritzverfahren hergestellten GFB und im Vormischverfahren hergestellten GFB.

Nicht abgedeckt von diesem Dokument ist Beton, bei dem die Glasfasern nicht als grundlegende Bewehrung wirken, sondern als Zusatzstoff verwendet werden. Dieses Dokument deckt zudem keine Injektions- und Extrusions-Herstellungsprozesse ab, kann aber als Leitlinie für diese verwendet werden.

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 1170:2023, *Betonfertigteile — Prüfverfahren für Glasfaserbeton*

EN 15191:2023, *Betonfertigteile — Klassifizierung der Leistungseigenschaften von Glasfaserbeton*

EN 15422:2008, *Betonfertigteile — Festlegung für Glasfasern als Bewehrung in Mörtel und Beton*

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: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp/>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1 Begriffe

3.1.1

Zusatzstoff

Produkt, das der Matrixzusammensetzung zugesetzt werden darf, um bestimmte Eigenschaften zu verbessern

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Zusatzstoff kann reaktiv (z. B. Silicastaub) oder inert, mineralisch oder organisch (z. B. Polymerdispersionen) sein.

3.1.2

Betonzusatzmittel

Stoff, der während des Mischvorgangs des Betons in kleinen Mengen, bezogen auf den Zementgehalt, zugegeben wird, um die Eigenschaften des Frischbetons oder Festbetons zu verändern

[QUELLE: EN 206:2013]

3.1.3

AR-Glasfasern (alkalibeständig)

Glasfasern, die beständig gegen alkalische Matrixumgebungen aus Zement, Sand usw. sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe nachstehend „Matrix“.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Beständigkeit beruht besonders auf einer bestimmten Glaszusammensetzung.

3.1.4

Faserbündel

Glasfaserbewehrungselement, das durch Zusammenführung einzelner Filamente mit einem Nenndurchmesser zwischen 10 µm und 30 µm gebildet wird

3.1.5

Glasfaserbeton

GFB

Verbundwerkstoff aus einer Matrix, die unter Verwendung hydraulischer Bindemittel hergestellt wird und mit Glasfasern bewehrt ist, die gewöhnlich zufällig über die gesamte Matrix verteilt sind, wobei Glasfasern und Matrix miteinander verträglich sind

3.1.6

Matrix

Teil des Glasfaserbetons, welcher aus einer Mischung von Sand, Zement, Wasser und sofern verwendet Zusatzstoffen und Betonzusatzmitteln besteht

3.1.7

Spritzverfahren

Verfahren, bei dem ein GFB-Erzeugnis, in dem die Fasern zufällig in Schichten parallel zur Oberfläche der Form ausgerichtet sind, hergestellt wird, indem eine Zementmatrix und alkalibeständige Glasfasern gleichzeitig durch dieselbe Düse einer eigens für diesen Zweck konstruierten Spezial-Spritzpistole gespritzt werden

3.1.8

Vormischverfahren

Verfahren, bei dem Glasfasern, die auf vorher festgelegte Längen geschnitten wurden, mit der Zementmatrix vermischt werden, so dass ein Glasfaserbeton entsteht, der durch Gießen mit oder ohne Rütteln zur Unterstützung der Verdichtung, Spritzen, Injektion, Extrusion usw. zu Erzeugnissen verarbeitet werden kann

3.1.9

Roving

ein Format, in dem die alkalibeständigen Glasfasern geliefert werden

3.1.10

Tex

Masse des Rovings oder Faserbündels je Kilometer, üblicherweise gemessen in Gramm

3.1.11

Filament

einzelnes Element der Glasfaser, aus dem Faserbündel gebildet werden

3.1.12

Schlichte

Bindemittel, mit dem die einzelnen Glasfaser-Filamente miteinander verbunden werden, damit Faserbündel entstehen

3.1.13

Textil-GFB

Verfahren, bei dem ein Vorgemisch in Schichten gegossen oder gespritzt wird und zusätzliche AR-Glasfasern (z. B. textile Glasfasern, Endlos-Faserbündel, Matten und andere Formen einer durchgehenden gerichteten Bewehrung aus AR-Glasfasern) in einer festgelegten Richtung angeordnet werden

3.2 Symbole und Abkürzungen

ϵ_{LOP}	Dehnung an der Proportionalitätsgrenze
ϵ_{MOR}	Bruchdehnung
σ_{LOP}	Spannung an der Proportionalitätsgrenze, in Megapascal
σ_{MOR}	Bruchspannung, in Megapascal
AR	alkalibeständig
WPK	werkseigene Produktionskontrolle
GFB	Glasfaserbeton
LOP	Proportionalitätsgrenze
MOR	Biegefestigkeit, en: modulus of rupture

4 Werkseigene Produktionskontrolle

4.1 Allgemeines

Der Hersteller muss ein System der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK) einrichten, dokumentieren, aufrechterhalten und umsetzen, um sicherzustellen, dass der GFB-Verbundwerkstoff die Anforderungen dieser Norm erfüllt und mit den festgelegten oder erklärten Werten sowie den Anforderungen zur technischen Dokumentation übereinstimmt.

ANMERKUNG Bei einem Hersteller, der ein Qualitätsmanagementsystem nach EN ISO 9001:2015 betreibt und die Anforderungen dieser Norm berücksichtigt, gelten die nachstehend beschriebenen Anforderungen an die werkseigene Produktionskontrolle als erfüllt.

4.2 Organisation

Die Aufgaben, Kompetenzen, Verantwortlichkeiten und Befugnisse des mit der werkseigenen Produktionskontrolle befassten Personals müssen festgelegt, dokumentiert, aufrechterhalten und umgesetzt werden, einschließlich Verfahren für die folgenden Tätigkeiten:

- Nachweis der Übereinstimmung des GFB-Verbundwerkstoffs in den entsprechenden Stadien;
- Feststellung, Aufzeichnung und Behandlung aller Fälle von Nichtübereinstimmung;
- Ermittlung der Ursachen von Nichtübereinstimmung und mögliche Korrekturmaßnahmen (Bemessung, Werkstoffe oder Herstellungsverfahren).

Ein Organisationsplan muss die unter a) bis c) angegebenen Tätigkeiten des beteiligten Personals deutlich machen.

Bezüglich des Kompetenzniveaus der verschiedenen Aufgabenbereiche können besondere Anforderungen gelten.

4.3 Lenkungssystem

Das System der werkseigenen Produktionskontrolle muss Verfahren, Anweisungen, regelmäßige Inspektionen, Prüfungen und die Nutzung der Ergebnisse umfassen, um Ausrüstungen, Ausgangsstoffe, sonstige angelieferte Stoffe, den Herstellungsprozess und den fertigen GFB-Verbundwerkstoff zu lenken.

4.4 Dokumentenlenkung

Dokumente müssen so gelenkt werden, dass nur gültige Kopien am Arbeitsplatz verfügbar sind. Diese Dokumente sind die Verfahren, Anweisungen, Normen, Bauberichte, Zeichnungen und die Verfahren der werkseigenen Produktionskontrolle.

Die Fertigungszeichnungen und -unterlagen müssen die Spezifikationen und alle für die Herstellung des GFB-Verbundwerkstoffs erforderlichen Daten (siehe 4.5) bereitstellen. Sie müssen mit Datum versehen und von einer vom Hersteller benannten Person für die Herstellung genehmigt werden.

Für den Fall, dass der Hersteller gemeinsame Ergebnisse von Produkttypen nutzt, muss die WPK auch die entsprechende, in 6.2.1 vorgesehene Dokumentation einschließen.

4.5 Prozesssteuerung

Der Hersteller muss die maßgeblichen Merkmale des Werks und/oder des Produktionsprozesses ausweisen, die sich auf die Übereinstimmung des GFB-Verbundwerkstoffs mit der technischen Spezifikation auswirken. Er muss den Produktionsprozess so planen und durchführen, dass die Übereinstimmung des GFB-Verbundwerkstoffs mit den Anforderungen der Produktnorm sichergestellt ist.

4.6 Inspektionen und Prüfungen

4.6.1 Allgemeines

Inspektionen und Prüfungen müssen an der Ausrüstung, den Ausgangsstoffen, weiteren angelieferten Stoffen, dem Herstellungsverfahren und dem fertigen GFB-Verbundwerkstoff durchgeführt werden. Die Prüfgegenstände, -kriterien, -verfahren und -häufigkeiten bezüglich der Inspektionen und Prüfungen müssen in Prüfplänen dargelegt werden. Die Häufigkeit von Überprüfungen und Inspektionen sowie die Verfahren, die nicht in dieser Norm festgelegt sind, müssen so festgelegt werden, dass eine dauerhafte Übereinstimmung des Produkts erreicht wird.

Die in Anhang B bis Anhang D angegebenen Prüfpläne sind Referenzpläne.

Der Hersteller muss die zutreffenden Teile dieser Prüfpläne anwenden, es sei denn, er kann nachweisen, dass mit allen von ihm daran vorgenommenen Änderungen eine vergleichbare Sicherheit für die Übereinstimmung des GFB-Verbundwerkstoffs erzielt wird.

Sofern maßgebend dürfen zusätzliche Inspektionen durchgeführt werden.

Die Ergebnisse von Inspektionen, die in Form von Zahlenwerten angegeben werden, sowie sämtliche Inspektionsergebnisse, die Korrekturmaßnahmen erfordern, und die Prüfergebnisse müssen aufgezeichnet werden und verfügbar sein.

Die Prüfungen müssen nach den in EN 1170:2023 angegebenen Verfahren durchgeführt werden oder durch Anwendung alternativer Prüfverfahren mit nachgewiesener Übereinstimmung oder einem zuverlässigen Zusammenhang zu den genormten Verfahren.

An im Herstellungsbetrieb entnommenen Proben sind weitere Prüfungen in angemessenem Umfang vorzunehmen, wenn dies für den Nachweis der Konformität erforderlich ist.

Die Prüfergebnisse müssen die festgelegten Konformitätskriterien erfüllen und verfügbar sein.

4.6.2 Ausrüstung

Die im Werk eingesetzten Wäge-, Mess- und Prüfeinrichtungen müssen nach den in Anhang A angegebenen Leitlinien kalibriert und überprüft werden.

Im Falle von im Spritzverfahren hergestellten GFB, bei denen Fasern der Spritzpistole zugeführt werden, muss diese in der Lage sein, die Glasfasern auf einen Bereich von vorher festgelegten Längen zuzuschneiden.

4.6.3 Werkstoffe

Ausgangsstoffe und sonstige angelieferte Werkstoffe müssen auf Übereinstimmung mit der technischen Dokumentation nach Abschnitt 5 untersucht werden.

Die AR-Glasfaser muss den Anforderungen von EN 15422:2008, Tabelle 1, Kategorie B entsprechen, insbesondere muss der Zirkoniumdioxid-Gehalt 16 % betragen oder höher sein. Leitlinien für Inspektionen, Messungen und Prüfungen sind in Anhang A angegeben.

4.6.4 Herstellungsprozess

Die Pläne für Inspektionen, Messungen und Prüfungen sind in Anhang B und Anhang C angegeben.

4.6.5 Fertiger GFB-Verbundwerkstoff

Für sämtliche der zu überprüfenden Eigenschaften (einschließlich der Kennzeichnung) des fertigen GFB-Verbundwerkstoffs muss ein Stichproben- und Prüfplan erarbeitet und umgesetzt werden.

Der Referenzplan für die Prüfung des Endprodukts ist in Anhang D angegeben.

4.7 Nichtübereinstimmender GFB-Verbundwerkstoff

Wenn die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle oder Beanstandungen nach der Auslieferung eine Nichtkonformität einer oder mehrerer Eigenschaften des GFB-Verbundwerkstoffs mit dieser Norm oder mit den technischen Spezifikationen des Herstellers ergeben, müssen vom Hersteller die erforderlichen Maßnahmen eingeleitet werden, um den Mangel zu beseitigen. Falls eine Nichtkonformität vorliegt, müssen die möglichen maßgebenden Auswirkungen auf Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit, Aussehen, Dauerhaftigkeit und Einbau- und Passgenauigkeit der Produkte, in denen der GFB-Verbundwerkstoff eingesetzt wird, dokumentiert werden. Die Dokumentation muss die Möglichkeit der Annahme mit oder ohne Abhilfemaßnahmen oder nach Herabstufung des GFB-Verbundwerkstoffs für geeignete Verwendungen innerhalb des Anwendungsbereichs der einschlägigen Produktnorm bewerten. Falls das fehlerhafte Produkt nicht annehmbar ist und keine hinreichende Abhilfemaßnahme oder Herabstufung ermittelt wird, muss dieses zurückgewiesen werden.

Wenn die Nichtkonformität nach der Auslieferung festgestellt wird, muss der Hersteller des GFB-Verbundwerkstoffs über die erforderlichen Registrierungen und Verfahrensweisen verfügen, mit denen er die Nichtkonformität zurückzuverfolgen und beurteilen kann.

GFB-Verbundwerkstoffe, die den Anforderungen nicht genügen, müssen ausgesondert und entsprechend gekennzeichnet werden.

Verfahren, die sich mit der Nichtkonformität des GFB-Verbundwerkstoffs, mit Beschwerden hinsichtlich der in der Norm oder der Spezifikation angegebenen Eigenschaften und mit Korrekturmaßnahmen befassen, müssen dokumentiert werden.

4.8 Konformitätskriterien

4.8.1 Mechanische Festigkeit

Die Parameter der mechanischen Festigkeit und Duktilität von GFB sind die charakteristischen Werte für σ_{LOP} , ε_{LOP} , σ_{MOR} und ε_{MOR} (siehe Bild 1).

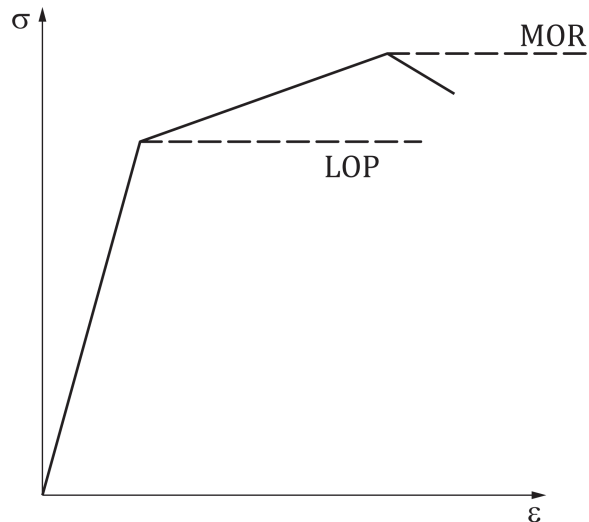


Bild 1 — Spannungs-Dehnungs-Diagramm

Es muss verifiziert werden, dass der GFB den Anforderungen der geforderten Klassifizierung nach EN 15191:2023 entspricht.

Dies bedeutet, dass eine systematische Prüfung des ausgehärteten GFB nach EN 1170:2023 durchzuführen ist. Eine Empfehlung für die Häufigkeit der Prüfungen ist in Anhang D angegeben.

Für die Verifizierung der Klassifizierung müssen die Prüfergebnisse nach EN 1170:2023 statistisch ausgewertet werden.

Für Prüfungen von Herstellungsprozessen des frischen GFB kann es erforderlich sein, die gleichen Verfahren und Kriterien für die Konformitätsbewertung anzuwenden. Weitere Empfehlungen sind in Anhang B und Anhang C angegeben.

4.9 Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK)

Die Erstinspektion des Werks und der WPK ist nach der endgültigen Festlegung und Einführung des Herstellungsverfahrens durchzuführen. Das Werk und die Dokumentation der WPK sind zu bewerten, um zu bestätigen, dass die Anforderungen von 4.1 bis 4.8 eingehalten werden.

Während der Inspektion muss verifiziert werden:

- a) dass alle Ressourcen, die zum Erreichen der in dieser Europäischen Norm geforderten Eigenschaften des GFB-Verbundwerkstoffs erforderlich sind, verfügbar sind und ordnungsgemäß eingesetzt werden; und
- b) dass die Verfahren der WPK, die in der Dokumentation der WPK festgelegt sind, in der Praxis angewendet werden; und
- c) dass der GFB-Verbundwerkstoff, sofern maßgebend, mit den für die Bestimmung des Produkttyps entnommenen Proben, für die die Übereinstimmung der Produktleistung mit der Konformitätserklärung nachgewiesen wurde, übereinstimmt.

Alle Standorte, an denen das betreffende Produkt fertig gestellt wird oder zumindest abschließend geprüft wird, sind zu bewerten, um zu bestätigen, dass die vorstehenden Bedingungen a) bis c) gelten und erfüllt werden. Sofern das System der WPK für mehr als einen Typ von GFB-Verbundwerkstoff, eine Fertigungslinie oder einen Herstellungsprozess gilt und die Erfüllung der allgemeinen Anforderungen bei der Bewertung eines Typs von GFB-Verbundwerkstoff, einer Fertigungslinie oder eines Herstellungsprozesses nachgewiesen wird, ist eine erneute Bewertung der allgemeinen Anforderungen bei der Bewertung der WPK für weitere Typen von GFB-Verbundwerkstoffen, Fertigungslinien oder Herstellungsprozesse nicht erforderlich.

Alle Bewertungen und ihre Ergebnisse sind im Bericht über die Erstinspektion zu dokumentieren.

4.10 Laufende Überwachung der WPK

Die Überwachung der WPK muss einmal jährlich durchgeführt werden. Sie muss für jeden Typ von GFB-Verbundwerkstoff eine Überprüfung des Prüfplans bzw. der Prüfpläne für die werkseigene Produktionskontrolle und des Herstellungsverfahrens bzw. der Herstellungsverfahren einschließen, um festzustellen, ob seit der letzten Bewertung oder Überwachung Änderungen vorgenommen wurden. Die Bedeutung etwaiger Änderungen ist zu beurteilen.

Es sind Überprüfungen durchzuführen, um sicherzustellen, dass die Prüfpläne weiterhin korrekt umgesetzt werden und dass die Produktionseinrichtungen weiterhin in geeigneten zeitlichen Abständen ordnungsgemäß gewartet und kalibriert werden.

Die Aufzeichnungen von Prüfungen und Messungen, die während des Produktionsprozesses und an den fertigen GFB-Verbundwerkstoffen durchgeführt werden, dürfen überprüft werden, um sicherzustellen, dass die erhaltenen Werte weiterhin den Werten für die Proben, die der Bestimmung des GFB-Verbundwerkstoff-Typs unterzogen wurden, entsprechen und dass die richtigen Maßnahmen zum Umgang mit nichtkonformen Produkten ergriffen wurden.

4.11 Vorgehensweise bei Änderungen

Sofern zutreffend, ist eine erneute Bewertung des Werks und des Systems der WPK für die Aspekte durchzuführen, die durch die Änderung beeinflusst werden können.

Alle Bewertungen und ihre Ergebnisse sind in einem Bericht zu dokumentieren.

5 Steuerung der Ausgangsstoffe

5.1 Allgemeines

Die Ausgangsstoffe müssen den Anforderungen der Europäischen Normen entsprechen, oder falls keine Europäischen Normen vorliegen, den Anforderungen der nationalen Normen, die am Verwendungsort gelten.

Falls keine Europäische oder nationale Norm vorhanden ist, müssen die Spezifikationen der Ausgangsstoffe in den technischen Spezifikationen, die die Anforderungen an GFB beschreiben, abgedeckt werden, und vom Lieferanten und dem Hersteller vereinbart werden.

Ausgangsstoffe werden ausschließlich von anerkannten Lieferanten beschafft, die im Qualitätskontrollplan aufgeführt sind.

5.2 Eingangskontrollen

Alle Lieferanten müssen dem Hersteller eine Spezifikation für jeden Werkstoff zur Verfügung stellen, in der die maßgebenden Eigenschaften festgelegt sind. Diese sollte jährlich aktualisiert werden.

Jede gelieferte Charge muss vom Lieferanten gekennzeichnet werden, und dieser muss das Dokument des Herstellers über die Qualitätskontrolle beiliegen, in dem insbesondere Folgendes festgelegt ist:

Zemente: die Zementart und -klasse, das Herstellungsdatum, das „Haltbarkeits-“ oder „Verfalls“-Datum;

Sande und Füller: die Korngrößenanalyse (Korngrößenverteilung), der Grad/prozentuale Anteil an Verunreinigungen, der Feuchtegehalt und die chemische Analyse;

Zusatzstoffe: die Art des Zusatzstoffes, die Chargen- oder Losnummer, der Feststoffgehalt, das Herstellungsdatum und das „Haltbarkeits-“ oder „Verfalls“-Datum. Für Acryl-Copolymer-Dispersionen: zusätzlich die Art des Polymers;

Betonzusatzmittel: die Art des Betonzusatzmittels, das Datum der Herstellung, die Chargen- oder Losnummer und das „Haltbarkeits-“ oder „Verfalls“-Datum;

AR-Glasfasern: der Produktcode, die Herstellungschargen- oder Los-Referenznummer, das Datum der Herstellung, das Tex der Faserbündel, der Glühverlust, der Zirkoniumdioxidgehalt. Die AR-Glasfaser muss mit dem Herstellungsverfahren verträglich sein; im Spritzverfahren hergestellter GFB oder im Vormischverfahren hergestellter GFB.

5.3 Lagerung der Ausgangsstoffe

Alle Ausgangsstoffe müssen an einem geschützten Ort so gelagert werden, dass sie sich nicht mit anderen Stoffen mischen und vor Zerstörung oder Verunreinigung geschützt sind. Bei bestimmten Stoffen, die in den schriftlichen Anweisungen des Lieferanten angegeben sind, ist Frostschutz erforderlich, um die Qualitäten der Produkte aufrechtzuerhalten.

Der Lagerbestandswechsel muss so sichergestellt werden, dass der älteste Lagerbestand stets zuerst verwendet wird.

6 Dosieren und Mischen von Werkstoffen

6.1 Dosieren von Werkstoffen

Die richtige Zusammensetzung des GFB wird durch die Steuerung der Mengen an trockenen und flüssigen Werkstoffen sichergestellt. Die Mengen aller trockenen Werkstoffe müssen nach Masse dosiert werden. Die Mengen aller flüssigen Werkstoffe müssen nach Masse oder Volumen dosiert werden.

6.2 Steuerung der Dosier- und Wägeeinrichtungen

Die Ausrüstung muss so eingesetzt werden, dass unter gewöhnlichen Umständen die folgenden Grenzwerte erhalten werden können:

- für Zusatzstoffe, Zement, Wasser und Zuschlagstoffe: ± 2 % der geforderten Menge;
- für Glasfasern und Betonzusatzmittel: ± 5 % der geforderten Menge.

Alle Wägeeinrichtungen müssen jährlich überprüft und erforderlichenfalls neu kalibriert werden, wobei Massestücke verwendet werden, die von einer akkreditierten Organisation zertifiziert wurden.

Alle volumetrischen Messeinrichtungen müssen jährlich überprüft und erforderlichenfalls neu kalibriert werden. Die Überprüfung und Neukalibrierung können unter Verwendung von Flüssigkeiten mit bekannter spezifischer Dichte und von Waagen erfolgen, die mit zertifizierten Massestücken wie vorstehend angegeben kalibriert wurden.

6.3 Mischen

6.3.1 Allgemeines

Der Hersteller beschreibt die Abläufe, nach denen bei der Herstellung der Glasfaserbetonmischungen vorzugehen ist, im Qualitätsmanagementsystem. Der Hersteller verfügt über geeignete Spezialausrüstungen für die Herstellung zementgebundener Mischungen von gleichbleibender Qualität, die mit den beiden grundsätzlichen von dieser Norm abgedeckten Arten von GFB-Werkstoffen, d. h. im Spritzverfahren hergestellten GFB und im Vormischverfahren hergestellten GFB, verträglich sind.

GFB ist kein spezifischer Werkstoff mit nur einer einzigen Rezeptur oder einem begrenzten Bereich von Rezepturen. Hersteller müssen Mischungen entwickeln, die sowohl mit den Endprodukten, den Anwendungen als auch mit den Herstellungsprozessen verträglich sind.

6.3.2 Mischen — Matrix für im Spritzverfahren hergestellten GFB

Der Hersteller legt die Abläufe, nach denen bei der Herstellung von Mischungen für das GFB-Spritzverfahren vorzugehen ist, im Qualitätsmanagementsystem fest. Diese Abläufe schließen die Reihenfolge der Zugabe der Werkstoffe in den Mischer (z. B. erst Flüssigkeiten, gefolgt von trockenen Werkstoffen), die Mischgeschwindigkeiten und die Mischzeiten oder die Kriterien ein, die angewendet werden, um zu bewerten, wann der Mischvorgang abgeschlossen ist.

Bei der Herstellung von Mischungen für im Spritzverfahren hergestellten GFB muss der Hersteller einen Mischer verwenden, der in der Lage ist, die Matrix mit hoher Intensität bei einer hohen Geschwindigkeit zu mischen, um große Partikel aufzubrechen, die während des Spritzvorgangs möglicherweise zu Verstopfungen führen.

Die fertige Mischung wird in eine GFB-Spritzmaschine überführt.

6.3.3 Mischen — Vorgemischter GFB zum Gießen oder Spritzen

Der Hersteller legt im Qualitätsmanagementsystem die Abläufe fest, nach denen bei der Herstellung von Mischungen für das GFB-Vormischverfahren entweder zum Gießen oder zum Spritzen vorzugehen ist. Diese Abläufe schließen die Reihenfolge der Zugabe der Werkstoffe in den Mischer (z. B. erst Flüssigkeiten, gefolgt von trockenen Werkstoffen), die Mischgeschwindigkeiten und die Mischzeiten oder die Kriterien ein, die angewendet werden, um zu bewerten, wann der Mischvorgang abgeschlossen ist. Insbesondere legt der Hersteller das Verfahren für die Zugabe der Fasern und die Geschwindigkeit und Dauer des Mischens während und nach der Zugabe fest.

Bei der Herstellung von Mischungen für vorgemischten GFB muss der Hersteller einen Mischer mit veränderlicher Drehzahl verwenden, der die zementgebundene Matrix mit hoher Intensität bei einer hohen Drehzahl mischen und anschließend die auf Länge geschnittenen AR-Glasfasern bei einer niedrigen Drehzahl beimischen kann, um zu vermeiden, dass deren Unversehrtheit beeinträchtigt wird (d. h. die auf Länge geschnittenen AR-Glasfaserbündel dürfen durch den Mischvorgang nicht in einzelne Filamente getrennt werden).

Die Menge der zugegebenen auf Länge geschnittenen AR-Glasfasern muss nach Masse dosiert werden, entweder durch vorheriges Wägen oder durch eine automatische AR-Glasfaser-Dosieranlage.

AR-Glasfasern dürfen auch aus Rovings geschnitten werden, die eigens für vorgemischten GFB hergestellt wurden.

Erzeugnisse aus vorgemischtem GFB dürfen durch Gießen oder Spritzen mit Werkstoffen aus verschiedenen Quellen, mit verschiedenen Anteilen von Werkstoffen, Betonzusatzmitteln und Zusatzstoffen, AR-Glasfasern und deren Mengen und Längen unter Verwendung von Rezepturen hergestellt werden, die mit den Eigenschaften der Endprodukte und deren Anwendungen sowie mit dem gewählten Herstellungsverfahren verträglich sind. Die Werkstoffe und Rezepturen, die für die Herstellung von Produkten durch Gießen entwickelt wurden, sind möglicherweise nicht für die Herstellung von Produkten durch Spritzen geeignet und umgekehrt.