

DIN EN 15564



ICS 91.100.30

**Betonfertigteile –
Kunstharzbeton –
Anforderungen und Prüfverfahren;
Deutsche Fassung EN 15564:2008**

Precast concrete products –
Resin bound concrete –
Requirements and test methods;
German version EN 15564:2008

Produits préfabriqués en béton –
Béton de résine –
Prescriptions et méthodes d'essai;
Version allemande EN 15564:2008

Gesamtumfang 30 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15564:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 229 „Vorgefertigte Beton-erzeugnisse“ (Sekretariat: AFNOR; Frankreich) erarbeitet.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist hierfür der Arbeitsausschuss NA 005-07-08 AA „Betonfertig-teile“ — Spiegelausschuss zum CEN/TC 229 des Normenausschusses Bauwesen (NABau) zuständig.

ICS 91.100.30

Deutsche Fassung

Betonfertigeteile —
Kunstharzbeton —
Anforderungen und Prüfverfahren

Precast concrete products —
Resin bound concrete —
Requirements and test methods

Produits préfabriqués en béton —
Béton de résine —
Prescriptions et méthodes d'essai

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. September 2008 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 Management-Zentrum des CEN 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, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Anforderungen	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Ausgangsstoffe	7
4.2.1 Gesteinskörnungen	7
4.2.2 Füller	7
4.2.3 Kunstharz	8
4.3 Andere Baustoffe	8
4.4 Eigenschaften von Kunstharzbeton	8
4.4.1 Allgemeines	8
4.4.2 Rohdichte, Wasseraufnahme, Wasserdurchlässigkeit	8
4.4.3 Festigkeit	8
4.4.4 Oberflächenhärte	8
4.4.5 Rutschwiderstand	8
4.4.6 Abriebbeständigkeit	8
4.4.7 Temperaturwechselbeständigkeit	9
4.4.8 Schlagfestigkeit	9
4.4.9 Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient	9
4.4.10 Chemische Beständigkeit	9
4.4.11 Frost-Tau-Widerstand	9
4.4.12 Wärmeleitfähigkeit	9
4.4.13 Brandverhalten	9
5 Prüfverfahren	9
5.1 Ausgangsstoffe	9
5.1.1 Gesteinskörnungen	9
5.1.2 Füller	9
5.1.3 Kunstharz	10
5.2 Probekörper	10
5.2.1 Allgemeines	10
5.2.2 In Formen hergestellte Probekörper	10
5.3 Rohdichte, Wasseraufnahme und Wasserdurchlässigkeit	11
5.4 Festigkeit	11
5.5 Oberflächenhärte	11
5.6 Rutschwiderstand	11
5.7 Abriebbeständigkeit	11
5.8 Beständigkeit gegen Wärmeschock	11
5.9 Schlagfestigkeit	11
5.10 Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient	11
5.11 Chemische Beständigkeit	11
5.12 Frost-Tau-Widerstand	11
5.13 Wärmeleitfähigkeit	12
5.14 Brandverhalten	12
6 Konformitätsbewertung	12
6.1 Allgemeines	12
6.2 Erstprüfungen	12

	Seite
6.3 Werkseigene Produktionskontrolle	12
6.3.1 Allgemeines	12
6.3.2 Organisation	13
6.3.3 Kontrollsystem	13
6.3.4 Kontrolle der Dokumente.....	13
6.3.5 Prozesslenkung.....	13
6.3.6 Kontrollen und Prüfungen	13
6.3.7 Fehlerhafte Produkte.....	20
6.3.8 Indirektes oder anderes Prüfverfahren	20
Anhang A (normativ) Bestimmung der Viskosität von Harz	21
A.1 Zweck der Prüfung	21
A.2 Prüfverfahren	21
A.3 Geräte	21
A.4 Durchführung.....	22
A.4.1 Vorbereitungen	22
A.4.2 Vorgehensweise	22
A.5 Ergebnisse	23
Anhang B (normativ) Bestimmung der Reaktivität von Harz	24
B.1 Zweck der Prüfung	24
B.2 Prüfverfahren	24
B.3 Geräte	24
B.4 Durchführung.....	24
B.5 Ergebnisse	25
Anhang C (normativ) Bestimmung der Oberflächenhärte.....	26
C.1 Zweck der Prüfung	26
C.2 Prüfverfahren	26
C.3 Geräte	26
C.4 Durchführung.....	26
C.4.1 Kalibrierung des Härtemessgerätes.....	26
C.4.2 Vorgehensweise	27
C.5 Ergebnisse	27
Literaturhinweise	28

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15564:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 229 „Vorgefertigte Beton-erzeugnisse“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2009 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die allgemeinen Anforderungen für Kunstharzbeton, der für die Herstellung von vorgefertigten Betonerzeugnissen verwendet wird, fest. Sie soll bei der Erstellung von Dokumenten für Erzeugnisse aus Kunstharzbeton angewendet werden.

Produktnormen für Kunstharzbeton legen bestimmte zusätzliche, nicht in dieser Norm vorhandene Anforderungen fest. Grenzwerte werden in den Produktnormen angegeben.

Beispiele für die Verwendung von Kunstharzbeton sind: Straßenmöbel und Gartengestaltungselemente, Dekorationselemente, Fensterbrüstungen, Unterbauten von Werkzeugmaschinen, Zaunelemente, Futtertröge und Steglatten usw.

Diese Norm gilt nicht für polymermodifizierten oder imprägnierten Mörtel bzw. Beton (nur PC, nicht jedoch PCC oder SPCC).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 933-1, *Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung — Siebverfahren*

EN 933-10, *Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 10: Beurteilung von Feinanteilen — Kornverteilung von Füller (Luftstrahlsiebung)*

EN 1097-5, *Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 5: Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung*

EN 12620, *Gesteinskörnungen für Beton*

EN 12664, *Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten — Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät — Trockene und feuchte Produkte mit mittlerem und niedrigem Wärmedurchlasswiderstand*

EN 13501-1, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen*

EN 13823, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten — Thermische Beanspruchung durch einen einzelnen brennenden Gegenstand für Bauprodukte mit Ausnahme von Bodenbelägen*

EN 14231, *Prüfverfahren für Naturstein — Bestimmung des Gleitwiderstandes mit Hilfe des Pendelprüfgerätes*

EN 14617-1, *Künstlich hergestellter Stein — Prüfverfahren — Teil 1: Bestimmung der Rohdichte und der Wasseraufnahme*

EN 14617-2, *Künstlich hergestellter Stein — Prüfverfahren — Teil 2: Bestimmung der Biegefestigkeit (Schwenkbiegen)*

EN 14617-4, *Künstlich hergestellter Stein — Prüfverfahren — Teil 4: Bestimmung der Abriebfestigkeit*

EN 14617-5, *Künstlich hergestellter Stein — Prüfverfahren — Teil 5: Bestimmung der Frost-Tau-Wechselbeständigkeit*

EN 14617-6, *Künstlich hergestellter Stein — Prüfverfahren — Teil 6: Bestimmung der Temperaturwechselbeständigkeit*

EN 14617-9, *Künstlich hergestellter Stein — Prüfverfahren — Teil 9: Bestimmung der Schlagfestigkeit*

EN 14617-10, *Künstlich hergestellter Stein — Prüfverfahren — Teil 10: Bestimmung der chemischen Beständigkeit*

EN 14617-11, *Künstlich hergestellter Stein — Prüfverfahren — Teil 11: Bestimmung des linearen thermischen Ausdehnungskoeffizienten*

EN 14617-15, *Künstlich hergestellter Stein — Prüfverfahren — Teil 15: Bestimmung der Druckfestigkeit*

EN 14618:2005, *Künstlich hergestellter Stein — Terminologie und Klassifizierung*

EN 14889-1, *Fasern für Beton — Teil 1: Stahlfasern — Begriffe, Festlegungen und Konformität*

EN 14889-2, *Fasern für Beton — Teil 2: Polymerfasern — Begriffe, Festlegungen und Konformität*

EN ISO 178, *Kunststoffe — Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2001)*

EN ISO 584, *Kunststoffe — Ungesättigte Polyesterharze — Bestimmung der Reaktivität bei 80 °C (Herkömmliches Verfahren) (ISO 584:1982)*

EN ISO 2555, *Kunststoffe — Harze im flüssigen Zustand, als Emulsionen oder Dispersionen — Bestimmung der scheinbaren Viskosität nach dem Brookfield-Verfahren (ISO 2555:1989)*

EN ISO 3219, *Kunststoffe — Polymere/Harze in flüssigem, emulgiertem oder dispergiertem Zustand — Bestimmung der Viskosität mit einem Rotationsviskosimeter bei definiertem Geschwindigkeitsgefälle (ISO 3219:1993)*

EN ISO 9371, *Kunststoff — Phenolharze, flüssig oder in Lösung — Bestimmung der Viskosität (ISO 9371:1990)*

EN ISO 10456, *Baustoffe und Bauprodukte — Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften — Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte (ISO 10456:2007)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 14618:2005 und die folgenden Begriffe.

3.1

Zusatzstoffe

Material, das verwendet wird, um dem Kunstharz bestimmte Eigenschaften zu verleihen

3.2

Bindemittel

organisches chemisches Produkt, das in einem irreversiblen Prozess dazu verwendet wird, Gesteinskörnungen und Füller zu binden

3.3

charakteristischer Wert

Wert einer Eigenschaft, unter dem erwartungsgemäß 5 % der Grundgesamtheit aller möglicher Bestimmungen zu den Eigenschaften des betrachteten Kunstharzbetons liegen

3.4

Kunstharz

flüssiges, vernetztes chemisches Produkt, das im Allgemeinen aus der Lösung eines Polymers in einem Monomer besteht und angewendet wird, um eine organische Paste zu bilden

ANMERKUNG 1 Beispiele für die am häufigsten verwendeten Kunstharze sind: ungesättigte Polyester (d. h. Polyester-Styren-System), Epoxidharz und Acrylharz (d. h. Methylmethacrylatmonomer).

WARNHINWEIS — Es wird auf die Risiken beim Umgang mit Kunstharzen und Katalysatoren hingewiesen. Das technische Datenblatt des Lieferers kann Angaben zu den Sicherheitsvorkehrungen, die bei der Verwendung dieser Produkte zu beachten sind, enthalten.

3.5

Kunstharzbeton

Polymerbeton, der aus natürlichen oder künstlichen Gesteinskörnungen und einem organischen Bindemittel hergestellt wird, der durch herkömmliche Betonfertigungstechniken (Zentrifugieren oder Vibrations-/Verdichtungsprozess) oder andere Verfahren in Formen gegossen werden kann

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Die Festlegungen zu den zu verwendenden Baustoffen sind in die Dokumentation über die werkseigene Produktionskontrolle aufzunehmen (siehe 6.3). Stehen geeignete Dokumente zur Verfügung, sind diese anzuwenden. Sind sie nicht verfügbar, muss der Hersteller die Baustoffe festlegen und über Daten zu deren Eignung verfügen.

4.2 Ausgangsstoffe

4.2.1 Gesteinskörnungen

4.2.1.1 Allgemeines

Gesteinskörnungen nach EN 12620 sind generell geeignet.

Gesteinskörnungen dürfen keine schädlichen Bestandteile in solchen Mengen enthalten, die sich möglicherweise nachteilig auf das Aushärten, die Festigkeit und die Dauerhaftigkeit des Polymerbetons auswirken könnten.

Die Korngröße der Gesteinskörnungen darf 1/3 der kleinsten Dicke des Produktes nicht überschreiten.

4.2.1.2 Kornzusammensetzung

Die Kornzusammensetzung ist nach 5.1.1.1 zu bestimmen.

4.2.1.3 Wassergehalt

Sofern erforderlich, ist der Wassergehalt der Gesteinskörnungen nach 5.1.1.2 zu bestimmen.

4.2.2 Füller

Mineralische Füller nach EN 12620 sind generell geeignet.

Füller dürfen keine schädlichen Bestandteile in solchen Mengen enthalten, die sich möglicherweise nachteilig auf das Aushärten, die Festigkeit und die Dauerhaftigkeit des Kunstharzbetons auswirken könnten.

Die Kornzusammensetzung des Füllers ist nach 5.1.2 zu bestimmen.

4.2.3 Kunstharz

4.2.3.1 Allgemeines

Das Kunstharz ist lichtgeschützt, trocken und bei einer konstanten Temperatur aufzubewahren.

4.2.3.2 Viskosität

Ist die Viskosität des Kunstharzes zu bestimmen, muss dies nach 5.1.3.1 erfolgen.

4.2.3.3 Reaktivität

Ist die Reaktivität des Kunstharzes zu bestimmen, muss dies nach 5.1.3.2 erfolgen.

4.3 Andere Baustoffe

— Fasern

Werden Fasern zur Verstärkung des Bindemittels verwendet, gelten Metallfasern nach EN 14889-1 und Polymerfasern nach EN 14889-2 generell als geeignet.

4.4 Eigenschaften von Kunstharzbeton

4.4.1 Allgemeines

Die wesentlichen Eigenschaften von Kunstharzbeton werden nachstehend definiert.

Produktnormen können weitere Eigenschaften angeben.

Die bei der Prüfung erhaltenen Ergebnisse sind als charakteristische Werte anzugeben.

4.4.2 Rohdichte, Wasseraufnahme, Wasserdurchlässigkeit

Wenn erforderlich, sind Rohdichte, Wasseraufnahme und/oder Wasserdurchlässigkeit nach 5.3 zu bestimmen und anzugeben.

4.4.3 Festigkeit

Wenn erforderlich, ist die Biege- und/oder die Druckfestigkeit nach 5.4 zu bestimmen und anzugeben.

4.4.4 Oberflächenhärte

Wenn erforderlich, ist die Oberflächenhärte nach 5.5 zu bestimmen und anzugeben.

4.4.5 Rutschwiderstand

Wenn erforderlich, ist der Rutschwiderstand im unpolierten und im polierten Zustand nach 5.6 zu bestimmen und anzugeben.

4.4.6 Abriebbeständigkeit

Wenn erforderlich, ist die Abriebbeständigkeit nach 5.7 zu bestimmen und anzugeben.

4.4.7 Temperaturwechselbeständigkeit

Wenn erforderlich, ist die Temperaturwechselbeständigkeit nach 5.8 zu bestimmen und anzugeben.

4.4.8 Schlagfestigkeit

Wenn erforderlich, ist die Schlagfestigkeit nach 5.9 zu bestimmen und anzugeben.

4.4.9 Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient

Wenn erforderlich, ist der lineare Wärmeausdehnungskoeffizient nach 5.10 zu bestimmen und anzugeben.

4.4.10 Chemische Beständigkeit

Wenn erforderlich, ist die chemische Beständigkeit von Kunstharzbeton nach 5.11 zu bestimmen und anzugeben.

4.4.11 Frost-Tau-Widerstand

Wenn erforderlich, ist der Frost-Tau-Widerstand nach 5.12 zu bestimmen und anzugeben.

4.4.12 Wärmeleitfähigkeit

Wenn erforderlich, ist die Wärmeleitfähigkeit nach 5.13 zu bestimmen und anzugeben.

4.4.13 Brandverhalten

Wenn erforderlich, ist das Brandverhalten nach 5.14 zu bestimmen und anzugeben.

5 Prüfverfahren

5.1 Ausgangsstoffe

5.1.1 Gesteinskörnungen

5.1.1.1 Kornverteilung

Die Kornverteilung der Gesteinskörnungen ist nach EN 933-1 zu bestimmen und entsprechend anzugeben.

5.1.1.2 Wassergehalt

Der Wassergehalt der Gesteinskörnungen ist nach EN 1097-5 zu bestimmen und entsprechend anzugeben.

5.1.2 Füller

Die Kornverteilung des Füllers ist nach EN 933-10 zu bestimmen und entsprechend anzugeben.

5.1.3 Kunstharz

5.1.3.1 Viskosität

Die Viskosität des Kunstharzes ist nach einem der folgenden Verfahren zu bestimmen und die Ergebnisse sind entsprechend anzugeben:

- Brookfield-Prüfverfahren nach EN ISO 2555;
- das in EN ISO 3219 beschriebene Prüfverfahren;
- jedes anderes Prüfverfahren nach EN ISO 9371 unter der Voraussetzung, dass seine Eignung hinsichtlich der zu prüfenden Kunstharzsorte festgestellt wurde;
- das in Anhang B beschriebene Prüfverfahren.

5.1.3.2 Reaktivität

Die Reaktivität des Kunstharzes ist nach einem der folgenden Verfahren zu bestimmen und die Ergebnisse sind entsprechend anzugeben:

- das in EN ISO 584 beschriebene Prüfverfahren;
- das in Anhang B beschriebene Prüfverfahren.

5.2 Probekörper

5.2.1 Allgemeines

Die Eigenschaften von Kunstharzbeton dürfen an Probekörpern geprüft werden, die entweder separat in Formen hergestellt oder aus dem Produkt herausgeschnitten wurden.

Bei der Herstellung von Probekörpern, die aus dem Produkt herausgeschnitten wurden, sind die Verfahren anzuwenden, die in den Prüfnormen angegeben oder in den Produktnormen festgelegt sind.

5.2.2 In Formen hergestellte Probekörper

Probekörper müssen aus einer Betonmischung der laufenden Produktion hergestellt sein. Die Probekörper müssen hinsichtlich ihrer geometrischen Form, Maße und Anzahl mindestens den Probekörpern entsprechen, die aus dem Produkt herausgeschnitten wurden. Falls erforderlich, können die in Formen hergestellten Probekörper anschließend auf die richtige Größe zurechtgeschnitten werden.

Die bei der Herstellung von Probekörpern verwendete Form ist aus einem steifen, nicht verformbaren Werkstoff (wie z. B. Stahl, Gusseisen, faserverstärkter Kunststoff) herzustellen. Ein Ausschalmittel muss verwendet werden.

Die Form ist mit einer frischen Betonmischung zu füllen. Es ist darauf zu achten, dass eine gleichmäßige Füllung (um eingeschlossene Luft zu vermeiden) und Verdichtung sichergestellt wird. Probekörper müssen durch manuelles und/oder mechanisches Aufbringen von Druck und/oder Rütteln verdichtet werden.

Die Probekörper müssen unter den gleichen zeitlichen Bedingungen und Temperaturbedingungen wie die hergestellten Produkte aushärten.

Nach dem Aushärten sind die Probekörper zu entformen, zu wägen, mit dem Herstellungsdatum zu kennzeichnen und für einen Zeitraum von mindestens 2 Tagen ohne Wärmebehandlung, wie im System der werkseigenen Produktionskontrolle festgelegt, bei einer Temperatur von $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchte von $(70 \pm 10) \%$ zu lagern. Die Trockenlagerungsdauer darf verkürzt werden, wenn eine gute Korrelation zwischen den für den verkürzten Zeitraum ermittelten Kennwerten im Vergleich mit den nach 2 Tagen ermittelten Kennwerten festgestellt wird.

5.3 Rohdichte, Wasseraufnahme und Wasserdurchlässigkeit

Rohdichte, Wasseraufnahme und Wasserdurchlässigkeit des Kunstharzbetons sind nach EN 14617-1 zu bestimmen; es sind Probekörper zu verwenden, die nach 5.2 hergestellt und konditioniert wurden.

5.4 Festigkeit

Die Biegefestigkeit ist entweder nach EN ISO 178 oder nach EN 14617-2 und die Druckfestigkeit nach EN 14617-15 an Probekörpern zu bestimmen, die nach 5.2 hergestellt und konditioniert wurden.

5.5 Oberflächenhärte

Die Oberflächenhärte ist nach dem in Anhang C beschriebenen Prüfverfahren an Probekörpern zu bestimmen, die nach 5.2 hergestellt und konditioniert wurden.

5.6 Rutschwiderstand

Der Gleitwiderstand von unpolierten oder polierten Flächen ist nach EN 14231 an Probekörpern zu bestimmen, die nach 5.2 hergestellt und konditioniert wurden.

5.7 Abriebbeständigkeit

Die Abriebbeständigkeit ist nach EN 14617-4 an Probekörpern zu bestimmen, die nach 5.2 hergestellt und konditioniert wurden.

5.8 Beständigkeit gegen Wärmeschock

Die Beständigkeit gegen Wärmeschock ist nach EN 14617-6 an Probekörpern zu bestimmen, die nach 5.2 hergestellt und konditioniert wurden.

5.9 Schlagfestigkeit

Die Schlagfestigkeit ist nach EN 14617-9 an Probekörpern zu bestimmen, die nach 5.2 hergestellt und konditioniert wurden.

5.10 Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient

Der lineare Wärmeausdehnungskoeffizient ist nach EN 14617-11 an Probekörpern zu bestimmen, die nach 5.2 hergestellt und konditioniert wurden.

5.11 Chemische Beständigkeit

Die chemische Beständigkeit ist nach EN 14617-10 an Probekörpern zu bestimmen, die nach 5.2 hergestellt und konditioniert wurden.

5.12 Frost-Tau-Widerstand

Der Frost-Tau-Widerstand ist nach EN 14617-5 an Probekörpern zu bestimmen, die nach 5.2 hergestellt und konditioniert wurden.

5.13 Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmeleitfähigkeit ist nach EN 12664 an Probekörpern zu bestimmen, die nach 5.2 hergestellt und konditioniert wurden. Die Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit werden durch Umwandlung der Messwerte nach EN ISO 10456 erhalten.

5.14 Brandverhalten

Das Brandverhalten ist nach EN 13823 zu prüfen und nach EN 13501-1 zu klassifizieren.

6 Konformitätsbewertung

6.1 Allgemeines

Die Bewertung der Konformitätsanforderungen ist in den Produktnormen anzugeben.

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen dieses Dokumentes und mit den deklarierten Werten der Eigenschaften ist nachzuweisen durch:

- a) Erstprüfung des Kunstharzbetons;
- b) werkseigene Produktionskontrolle.

6.2 Erstprüfungen

Erstprüfungen sind durchzuführen, bevor eine neue Baustoffart auf den Markt kommt.

Wird eine neue Sorte von Kunstharzbeton oder ein neues Herstellungsverfahren entwickelt, sind Erstprüfungen durchzuführen, um zu bestätigen, dass die erzielten Eigenschaften die Anforderungen dieses Dokumentes und die deklarierten Werte erfüllen. Bei wesentlichen Veränderungen der Ausgangsstoffe, der Mischrezeptur oder des Herstellungsverfahrens, die die Eigenschaften des Kunstharzbetons verändern würden, sind die entsprechenden Erstprüfungen zu wiederholen.

ANMERKUNG Eine wesentliche Veränderung der Ausgangsstoffe wäre zum Beispiel die Einführung einer anderen Art Harz oder eines anderen katalytischen Systems.

Als Erstprüfungen sind die in diesem Dokument oder in der entsprechenden Produktnorm beschriebenen Referenzverfahren durchzuführen.

Die Prüfverfahren sind in den Produktnormen anzugeben.

Die Ergebnisse der Erstprüfungen sind aufzuzeichnen.

6.3 Werkseigene Produktionskontrolle

6.3.1 Allgemeines

Bei Herstellern, die nach einem Qualitätsmanagement-System nach EN ISO 9001 arbeiten und die die Anforderungen der vorliegenden Norm berücksichtigen, kann davon ausgegangen werden, dass sie die nachstehend aufgeführten Anforderungen an die werkseigene Produktionskontrolle erfüllen.

6.3.2 Organisation

Die Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Vollmachten für das Personal, das mit der werkseigenen Produktionskontrolle befasst ist, einschließlich der Verfahrensanweisungen, sind für folgende Aufgaben zu dokumentieren, zu befolgen und einzuführen:

- a) Nachweis der Konformität des Kunstharzbetons und daraus hergestellter Produkte in geeigneten Produktionsstufen;
- b) Erkennung und Aufzeichnung aller Fälle von Nichtübereinstimmung;
- c) Maßnahmen im Falle von Nichtübereinstimmung;
- d) Feststellen der Ursachen der Nichtübereinstimmung mit den Anforderungen und mögliche Korrekturmaßnahmen (Planung, Baustoffe oder Herstellungsverfahren).

Ein Organisationsplan muss die in a) bis d) aufgeführten Aufgaben der Beschäftigten deutlich machen.

6.3.3 Kontrollsystem

Der Hersteller muss ein System der werkseigenen Produktionskontrolle festlegen, dokumentieren, aufrechterhalten und einführen, um sicherzustellen, dass der in Verkehr gebrachte Kunstharzbeton und daraus hergestellte Produkte den Anforderungen dieser oder der entsprechenden Produktnorm entsprechen und die festgelegten oder deklarierten Werte einhalten.

Das System der werkseigenen Produktionskontrolle muss aus Verfahren, Anweisungen, regelmäßigen Kontrollen, Prüfungen und der Verwendung der Ergebnisse zur Prüfung der Ausrüstung, der Ausgangsstoffe und sonstiger angelieferter Stoffe, des Herstellungsverfahrens, des Kunstharzbetons und der daraus hergestellten Produkte bestehen.

6.3.4 Kontrolle der Dokumente

Dokumente sind so zu kontrollieren, dass am Arbeitsplatz nur gültige Kopien verfügbar sind. Diese Dokumente umfassen Verfahren, Arbeitsanweisungen, Normen, Bauberichte, Zeichnungen und Verfahren der werkseigenen Produktionskontrolle.

Die Werkszeichnungen und -dokumente müssen die Festlegungen und sämtliche für die Herstellung von Kunstharzbeton und daraus hergestellten Produkten notwendigen Angaben (siehe 6.3.5) enthalten. Sie müssen datiert und für die Produktion von einem Bevollmächtigten des Herstellers bestätigt sein.

6.3.5 Prozesslenkung

Der Hersteller muss die zutreffenden Merkmale der Anlage und/oder des Herstellungsprozesses erkennen. Er muss die Kriterien bestimmen und die Herstellungsprozesse planen, die sich direkt auf die Konformität von Kunstharzbeton und daraus hergestellten Produkten auswirken.

6.3.6 Kontrollen und Prüfungen

6.3.6.1 Allgemeines

Kontrollen und Prüfungen sind an der Ausrüstung, den Ausgangsstoffen und anderen angelieferten Materialien, dem Herstellungsverfahren, am Kunstharzbeton und daraus hergestellten Produkten durchzuführen. Die Prüfgegenstände, Kriterien, Verfahren und Häufigkeiten für diese Kontrollen und Prüfungen sind in Prüfplänen darzulegen. Die Häufigkeit von Überprüfungen und Kontrollen sowie die Verfahren, die nicht in dieser Norm festgelegt werden, sind so zu bestimmen, dass eine dauerhafte Konformität des Kunstharzbetons und der daraus hergestellten Produkte erreicht wird.

Die in den Tabellen 1 bis 4 angegebenen Prüfpläne sind Referenzpläne. Der Hersteller muss die zutreffenden Teile dieser Prüfpläne einhalten, es sei denn, er kann nachweisen, dass mit allen an ihnen vorgenommenen Änderungen eine vergleichbare statistische Sicherheit für die Konformität des Kunstharzbetons und der daraus hergestellten Produkte erzielt wird.

Regeln für Verfahrenswechsel bezüglich der Häufigkeit der in den Prüfplänen angegebenen Prüfungen sind in Tabelle 5 angegeben.

Die Ergebnisse der Kontrollen, die in Form von Zahlenwerten angegeben werden, sämtliche Kontrollergebnisse, die Korrekturmaßnahmen erfordern, und die Prüfergebnisse sind aufzuzeichnen und verfügbar zu halten.

Die Prüfaufgaben sind nach den in dieser Norm angegebenen Verfahren oder durch Anwendung anderer Prüfverfahren mit einem nachgewiesenem Zusammenhang oder einer zuverlässigen Beziehung zu den genormten Verfahren durchzuführen.

Die Prüfergebnisse müssen die festgelegten Konformitätskriterien erfüllen und verfügbar sein.

6.3.6.2 Ausrüstung

Die im Werk eingesetzten Wäge-, Mess- und Prüfeinrichtungen sind entsprechend den Referenzplänen nach Tabelle 1 zu kalibrieren und zu überprüfen.

Die Prüfaufgaben treffen nicht zu, wenn sie für den bestimmten Kunstharzbeton nicht relevant sind oder wenn deren Zweck durch eine andere geeignete Prüfung erfüllt wird.

Tabelle 1 — Prüfung der Ausrüstung

	Prüfgegenstand	Verfahren	Zweck	Häufigkeit ^a
Prüf- und Messeinrichtungen				
1	Einrichtungen zur Prüfung der Festigkeit	Sofern für das Prüfverfahren nicht anders angegeben, Kalibrierung gegen eine Einrichtung, die nach nationalen Bestimmungen kalibriert wurde und ausschließlich zu diesem Zweck genutzt wird.	Einwandfreie Funktion und Genauigkeit	<ul style="list-style-type: none"> — Beim (Wieder-)Aufstellen oder nach größeren Reparaturen — Einmal jährlich
2	Wägeeinrichtungen			
3	Einrichtungen für die Bestimmung der Maße			
4	Temperatur- und Luftfeuchtemesseinrichtungen			
Lagerungs- und Produktionsausrüstung				
1	Baustofflagerung ^b	Sichtprüfung oder anderes geeignetes Verfahren	Vermeidung von Verunreinigungen	<ul style="list-style-type: none"> — Bei Einrichtung — Wöchentlich
2	Wägeeinrichtungen oder Einrichtungen zur volumetrischen Dosierung	Sichtprüfung	Einwandfreie Funktion	<ul style="list-style-type: none"> — Täglich
3		Kalibrierung gegen eine Einrichtung, die nach nationalen Normen kalibriert wurde und ausschließlich zu diesem Zweck genutzt wird.	Vom Hersteller angegebene Genauigkeit	<ul style="list-style-type: none"> — Beim (Wieder-)Aufstellen oder nach größeren Reparaturen
				<ul style="list-style-type: none"> — Wägeeinrichtung: einmal jährlich — Volumetrische Dosiereinrichtung: zweimal jährlich
			<ul style="list-style-type: none"> — Im Zweifelsfall 	

Tabelle 1 (fortgesetzt)

	Prüfgegenstand	Verfahren	Zweck	Häufigkeit ^a
4	Einrichtungen zur kontinuierlichen Messung des Wassergehaltes feiner Gesteinskörnungen ^c	Vergleich der tatsächlichen Menge mit dem Ablesewert auf dem Messgerät	Vom Hersteller angegebene Genauigkeit	— Beim (Wieder-) Aufstellen — Zweimal jährlich — Im Zweifelsfall
5	Mischer	Sichtprüfung	Überprüfung auf Verschleiß und einwandfreie Funktion	— Wöchentlich
6	Formen	Sichtprüfung	Zustand (z. B. Verschleiß und Verformung)	— Regelmäßig in Abhängigkeit von Werkstoffart und Anwendungshäufigkeit
7	Betoniergerät/-ausrüstung	Prüfanweisungen des Herstellers	Ordnungsgemäße Verdichtung des Betons	— Prüfanweisungen des Herstellers

^a Nationale Vorschriften, die eine größere Häufigkeit erfordern, besitzen Vorrang.

^b Für das Harz ist nachzuweisen, dass ein Verfahren für die schonende Probenahme von Harz existiert, in dem die maximal zulässige Lagerungszeit und die Lagerbedingungen (z. B. Schutz vor UV-Licht) angegeben wird.

^c Nur wenn die Einrichtung verfügbar ist und der Zweck nicht durch entsprechende Prüfung(en) nach Tabelle 3 (Kunstharzbeton) oder Tabelle 4 (Prüfung des Endprodukts) erfüllt wird.

6.3.6.3 Baustoffe

Ausgangsstoffe und andere angelieferte Materialien sind auf Übereinstimmung mit der technischen Dokumentation nach 6.3.4 zu überprüfen.

Die Referenzpläne für Kontrollen, Messungen und Prüfungen sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2 — Baustoffprüfung

	Prüfgegenstand	Verfahren	Zweck	Häufigkeit ^a
Sämtliche Baustoffe				
1	Sämtliche Baustoffe	Vor dem Entladen Prüfung des Lieferscheins und/oder Etiketts auf der Verpackung auf Übereinstimmung mit der Bestellung ^b	Feststellung, dass die Lieferung der Bestellung entspricht und richtigen Ursprungs ist	Jede Lieferung
Werkstoffe, die vor der Lieferung keiner Konformitätsbeurteilung unterzogen wurden^c				
1	Kunstharz ^d	Bestimmung der Viskosität nach 5.1.3.1	Übereinstimmung mit den Daten, die im Herstellerzertifikat garantiert sind.	— Jede Lieferung — Im Zweifelsfall nach der Sichtprüfung — Regelmäßig während der Herstellung des Betons
2		Bestimmung der Reaktivität nach 5.1.3.2	Übereinstimmung mit den vom Hersteller angegebenen Daten ^a	— Jede Lieferung — Im Zweifelsfall nach Sichtprüfung — Regelmäßig während der Herstellung des Betons

Tabelle 2 (fortgesetzt)

	Prüfgegenstand	Verfahren	Zweck	Häufigkeit
3	Zusatzstoffe ^d	Sichtprüfung	Übereinstimmung mit dem üblichen Aussehen ^a	— Jede Lieferung — Regelmäßig während der Herstellung des Betons
4	Gesteinskörnungen	Sichtprüfung vor dem Entladen hinsichtlich der Korngröße und Verunreinigungen	Übereinstimmung mit den vom Hersteller angegebenen Daten ^a	— Jede Lieferung — Regelmäßig in Abhängigkeit von den örtlichen Bedingungen oder Lieferbedingungen bei Lieferung vom Bandförderer und von der gleichen Lagerstätte
5		Prüfung nach 5.1.1.1	Übereinstimmung mit vereinbarter Körnung	— erste Lieferung von einer neuen Lagerstätte
6		Geeignetes Prüfverfahren	Beurteilung von Verunreinigungen und Kontaminationen	— Im Zweifelsfall nach der Sichtprüfung
7		Prüfung nach 5.1.1.2	Übereinstimmung mit den vom Hersteller angegebenen Daten (max. 1%)	— Im Zweifelsfall
8	Füller ^d	Prüfverfahren nach 5.1.2	Übereinstimmung mit der vereinbarten Körnung ^a	
9	Fasern ^d	Sichtprüfung	Übereinstimmung mit dem üblichen Aussehen	— Jede Lieferung
10		Geeignetes Prüfverfahren für Stahlfasern nach EN 14889-1 und für Polymerfasern nach EN 14889-2	Übereinstimmung mit den vom Hersteller angegebenen Daten ^a	— Im Zweifelsfall

^a Die Anforderungen dieser Norm dürfen durch Anforderungen der Hersteller ergänzt werden.
^b Die Spezifikation(en) sind in der Bestellung anzugeben.
^c Baustoffe, die vor der Lieferung weder vom Hersteller der Fertigteile noch von einem durch den Hersteller anerkannten Dritten auf Übereinstimmung mit den Anforderungen geprüft wurden.
^d Im Zweifelsfall wird empfohlen, Proben für die Prüfung jeder Lieferung zu entnehmen und zu lagern.

6.3.6.4 Herstellungsprozess

Die Pläne für Kontrollen, Messungen und Prüfungen sind in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3 — Prüfung der Herstellung

	Prüfgegenstand	Verfahren	Zweck	Häufigkeit ^a
Kunstharzbeton^a				
1	Mischungszusammensetzung (ohne Bindemittelgehalt)	— Sichtprüfung der Wägeeinrichtung — Prüfung anhand von Unterlagen zum Herstellungsprozess	Übereinstimmung mit der vorgesehenen Zusammensetzung (bei gewichtsmäßiger oder volumetrischer Dosierung)	— Täglich für jede angewendete Zusammensetzung — Nach jeder Veränderung
2		Geeignete Analyse	Übereinstimmung mit der vorgesehenen Zusammensetzung (nur bei volumetrischer Dosierung)	— Wöchentlich für jede angewendete Zusammensetzung
3	Bindemittelgehalt von Frischbeton	Geeignetes Verfahren	Übereinstimmung mit der vorgesehenen Zusammensetzung (bei gewichtsmäßiger oder volumetrischer Dosierung)	— Wöchentlich für jede angewendete Zusammensetzung
4	Betonmischung	Sichtprüfung	Richtige Mischung	— Täglich für jede Mischung
5	Mechanische Festigkeit ^c	Prüfung nach 5.4	Beurteilung der Übereinstimmung mit dem Zielwert ^b	— Wöchentlich für jede angewendete Zusammensetzung
6	Rohdichte des Betons ^c	Prüfung nach 5.3	Beurteilung der Übereinstimmung mit dem Zielwert ^b	
7	Oberflächenhärte ^c	Prüfung nach 5.5	Beurteilung der Übereinstimmung mit dem Zielwert ^b	
Sonstige Gegenstände bezüglich der Herstellung^d				
1	Formen	Sichtprüfung	Sauberkeit und Vorbereitung der Oberfläche mit Ausschalmittel ^b	— Täglich
2			Prüfung auf Verschleiß und Verformung	— In Abhängigkeit vom Formenwerkstoff und der Anwendungshäufigkeit
3			Messung	Bestimmung der Maße
4	Freigabe zum Betonieren	Sichtprüfung	Übereinstimmung mit Werkszeichnungen	— Täglich mit einer Häufigkeit, die von der Formbelegung abhängig ist
5	Einbringen des Betons	Sichtprüfung	Ordnungsgemäße Verdichtung	— Täglich

Tabelle 3 (fortgesetzt)

	Prüfgegenstand	Verfahren	Zweck	Häufigkeit ^a
6	Aushärten	Sichtprüfung	Übereinstimmung mit den Festlegungen und dokumentierten Verfahren im Werk	— Täglich
7		Nachweis der maßgebenden Bedingungen		— Wöchentlich
8	Beschleunigtes Erhärten	Nachweis der maßgebenden Bedingungen	Übereinstimmung mit den Festlegungen und dokumentierten Verfahren im Werk	— Täglich
9		Messung der Temperaturen		— Verfahrensabhängig
10	Nachbehandlung	Wie angemessen	Übereinstimmung mit den Festlegungen und dokumentierten Verfahren im Werk	— Abhängig von Verfahren und Festlegungen

^a Die angegebenen Prüfungen und Häufigkeiten dürfen angepasst werden oder müssen nicht durchgeführt werden, wenn gleichwertige Angaben unmittelbar oder mittelbar vom Produkt erhalten werden.

^b Entsprechend den Anforderungen des Herstellers an den Herstellungsprozess.

^c Nur wenn die Eigenschaft festgelegt ist.

^d Dieser Prüfplan darf für spezielle Herstellungszwecke angepasst oder ergänzt werden.

6.3.6.5 Endprodukte

Zur Probenahme und Prüfung von Kunstharzbeton muss ein Plan vorbereitet und für alle zu überprüfenden Eigenschaften erstellt werden.

Der Referenzplan für Kontrollen ist in Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 4 — Prüfung des Endproduktes

	Prüfgegenstand	Verfahren	Zweck	Häufigkeit ^a
Produktprüfungen^a				
1	Wasseraufnahme ^b	Prüfung nach 5.3	Beurteilung der Übereinstimmung mit dem Zielwert ^b	— In Abhängigkeit vom Produkt und von der Eigenschaft
2	Wasserdurchlässigkeit ^b	Prüfung nach 5.3		
3	Rutschwiderstand ^b	Prüfung nach 5.6		
4	Abriebbeständigkeit ^b	Prüfung nach 5.7		
5	Temperaturwechselbeständigkeit ^b	Prüfung nach 5.8		
6	Schlagfestigkeit ^b	Prüfung nach 5.9		
7	Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient ^b	Prüfung nach 5.10		
8	Chemische Beständigkeit ^b	Prüfung nach 5.11		
9	Frost-Tau-Widerstand ^b	Prüfung nach 5.12		
10	Wärmeleitfähigkeit ^b	Prüfung nach 5.13		
11	Brandverhalten ^b	Prüfung nach 5.14		

Tabelle 4 (fortgesetzt)

	Prüfgegenstand	Verfahren	Zweck	Häufigkeit ^a
12	Andere Eigenschaften ^b	Referenzprüfungen, die in der Produktnorm beschrieben sind (oder sich auf indirekte Prüfungen beziehen)	Übereinstimmung mit den Anforderungen der Produktnorm und den Anforderungen an die vom Hersteller angegebenen Eigenschaften	
13	Kennzeichnung/Etikettierung	Sichtprüfung	Übereinstimmung mit den Anforderungen der Produktnorm und/oder mit den Anforderungen der dokumentierten Verfahren im Werk	— Täglich
14	Lagerung			
15	Lieferung		Richtiges Lieferalter, Verladen und korrekte Verladeunterlagen	
^a Diese Prüfung darf für bestimmte Produktionszwecke angepasst und/oder ergänzt werden. ^b Nur wenn die Eigenschaft festgelegt ist.				

6.3.6.6 Regeln für Verfahrenswechsel

6.3.6.6.1 Allgemeines

Die Regeln für Verfahrenswechsel gelten nur für Prüfgegenstände (siehe Tabellen 1 bis 4), die sich auf die Prüfung von entnommenen Proben des Produkts, Teilen davon oder Probekörpern beziehen, die quantifizierbare Ergebnisse liefern, die durch Vergleich mit festgelegten oder angegebenen Werten geprüft werden.

Die Regeln für Verfahrenswechsel gelten gesondert für jeden ausgewählten Gegenstand.

Je nach Gegenstand darf ein Ergebnis zur Anwendung der Regeln für Verfahrenswechsel ein Einzelergebnis sein oder auf eine Menge von Ergebnissen einer Probe bezogen sein.

Tabelle 5 — Regeln für Verfahrenswechsel

6.3.6.6.2 Übliche Überwachung
Die Häufigkeit der Prüfung muss den Tabellen 1 bis 4 entsprechen.
6.3.6.6.3 Wechsel von der üblichen zur verringerten Überwachung
Die verringerte Überwachung entspricht der halben Prüfhäufigkeit der üblichen Überwachung. Sie darf angewendet werden, wenn die übliche Überwachung wirksam ist und die letzten 10 aufeinander folgenden Ergebnisse angenommen wurden.
6.3.6.6.4 Wechsel von der verringerten zur üblichen Überwachung
Wenn eine verringerte Überwachung wirksam ist, muss zur üblichen Überwachung zurückgekehrt werden, wenn:
— ein Ergebnis nicht angenommen wurde; oder
— Unregelmäßigkeiten oder Verzögerungen bei der Produktion auftreten; oder
— andere Bedingungen zur Rückkehr zur üblichen Überwachung zwingen.

Tabelle 5 (fortgesetzt)

6.3.6.6.5 Wechsel von der üblichen zur verschärften Überwachung
Die verschärfte Überwachung entspricht der doppelten Prüfhäufigkeit der üblichen Überwachung. Sie ist anzuwenden, wenn bei der üblichen Überwachung zwei von fünf oder weniger aufeinander folgende Proben nicht angenommen wurden.
6.3.6.6.6 Wechsel von der verschärften zur üblichen Überwachung
Die verschärfte Überwachung bleibt so lange wirksam, bis fünf aufeinander folgende Proben angenommen wurden. Dann darf zur üblichen Überwachung zurückgekehrt werden.
6.3.6.6.7 Einstellung der Fertigung
Muss die verschärfte Überwachung bei 10 aufeinander folgenden Proben angewendet werden, muss die Fertigung eingestellt werden. Die Fehlerursache ist zu ermitteln und es sind alle notwendigen Maßnahmen zur Wiederherstellung der Konformität des Produktes einzuleiten. Bei Wiederaufnahme der Produktion muss mit der verschärften Überwachung begonnen werden.

6.3.7 Fehlerhafte Produkte

Falls die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle die Nichtübereinstimmung einer oder mehrerer Eigenschaften des Kunstharzbetons mit dieser Norm oder mit den technischen Spezifikationen des Herstellers anzeigen, muss der Hersteller die notwendigen Schritte vornehmen, um den Mangel zu beheben.

Wenn die Nichtübereinstimmung wesentliche Auswirkungen auf spezielle Eigenschaften anzeigt, muss ein Bericht erstellt werden. Der Bericht muss die Möglichkeit der Annahme aufzeigen, nachdem entsprechende Maßnahmen zur Mängelbeseitigung getroffen wurden oder nachdem das Material für geeignete Anwendungen innerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm zurückgestuft wurde. Falls keine zufriedenstellenden Maßnahmen zur Mängelbeseitigung oder zum Zurückstufen gefunden wurden, ist das fehlerhafte Material zurückzuweisen.

Kunstharzbeton, der nicht den Anforderungen entspricht, muss ausgesondert und entsprechend gekennzeichnet werden.

Verfahren, die sich mit der Nichtübereinstimmung des Betons mit den in der Norm oder in der Spezifikation angegebenen Eigenschaften befassen, sind zu dokumentieren.

6.3.8 Indirektes oder anderes Prüfverfahren

Ein indirektes oder anderes Prüfverfahren kann angewendet werden, um die Eigenschaften des Betons zu prüfen, vorausgesetzt, dass ein sicherer Zusammenhang mit dem direkten Verfahren hergestellt und beibehalten wird.

Anhang A (normativ)

Bestimmung der Viskosität von Harz

A.1 Zweck der Prüfung

Die Kontrolle der Viskosität von Harz dient dem Nachweis der Übereinstimmung von Lieferungen mit den Anforderungen und zur Bestätigung, dass die Lagerbedingungen zufriedenstellend sind.

A.2 Prüfverfahren

Die Viskosität einer Flüssigkeit ist proportional zu der Zeit, die die Flüssigkeit benötigt, um durch ein Kapillarrohr zu fließen. Das Prinzip des Prüfverfahrens besteht darin, die Zeit zu messen, die das Harz benötigt, um in einem Kapillarrohr unter der Einwirkung der Schwerkraft zwischen zwei Markierungen, die ein bekanntes Volumen kennzeichnen, zu fließen. Da die Viskosität sehr stark in Abhängigkeit von der Temperatur schwankt, wird das Viskosimeter für die Dauer der Prüfung in ein thermostatisch geregeltes Wasserbad getaucht.

A.3 Geräte

Die folgenden Geräte sind zu verwenden:

- UF-Viskosimeter mit einer Reihe von kalibrierten Kapillaren, bestehend aus:
 - einem kalibrierten UF-Viskosimeterrohr;
 - einem U-förmigen Behälter;
 - einem Gummistopfen;
 - einer Halterung zur Befestigung des Viskosimeters am Wasserbad;
- ein thermostatisch geregeltes Wasserbad, auf $(25 \pm 0,2)$ °C eingestellt;
- Zeitmessgerät, mit einer Fehlergrenze von 0,1 s;
- Becher mit Ausguss, Fassungsvermögen 150 ml;
- Azeton in Laborqualität;
- Silikonfett;
- Messpipette, Fassungsvermögen 20 ml, mit Gummiballon und einer Vorrichtung zur Einstellung des Flüssigkeitsstroms (Teile A und S).

ANMERKUNG Andere Viskosimeter-Bauarten sind erhältlich, z. B.

- Bauart nach Ubbelohde (0,35 bis 100 000 mm²/s);
- Bauart nach Ostwald (0,63 bis 4 000 mm²/s);
- Bauart nach Cannon-Fenske (0,4 bis 20 000 mm²/s).

Das UF-Viskosimeter wurde von der Bauart nach Ostwald abgeleitet (Bild A.1). Das Gerät ist sehr leicht zu handhaben und wird in der Regel kalibriert geliefert.

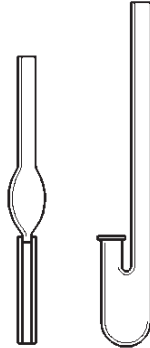


Bild A.1 — Beispiel für ein Viskosimeter

A.4 Durchführung

A.4.1 Vorbereitungen

Das thermostatisch geregelte Wasserbad ist auf $(25 \pm 0,2)$ °C einzustellen.

Das Kapillarrohr ist so zu wählen, dass die Fließgeschwindigkeit des Harzes 3 min bis 6 min beträgt.

ANMERKUNG 1 Dadurch werden Fehler aufgrund einer zu hohen oder zu niedrigen Fließgeschwindigkeit vermieden.

Das Gerät ist gründlich mit Azeton zu säubern und an der Luft zu trocknen.

ANMERKUNG 2 Jede Verunreinigung kann die Ergebnisse ernsthaft beeinträchtigen.

A.4.2 Vorgehensweise

Das Prüflabor ist für die Probenahme des Harzes nicht zuständig, es sei denn, dies wurde beantragt. Alle Proben sind derselben Charge zu entnehmen.

Das zu prüfende Harz ist in den Becher zu geben. Über den Becherausguss ist eine Teilmenge des Harzes, die 2/3 des Behältervolumens entspricht, in das U-Rohr zu füllen.

Der Boden des Kapillarrohrs ist mit Silikonfett einzufetten.

Das Rohr ist in den Gummistopfen einzusetzen und beide zusammen sind so auf den Behälter aufzubringen, dass das Ende des Kapillarrohres im Harz eingetaucht ist.

Das Gerät ist auf das thermostatisch geregelte Wasserbad aufzubringen und so mit der Halterung zu befestigen, dass der Behälter ganz von Wasser bedeckt ist.

Es folgt eine Pause von etwa 10 min, damit sich die Temperatur stabilisieren kann.

Die Pipette ist am Kapillarrohr anzubringen und durch Drücken auf Teil A zusammenzudrücken; gleichzeitig ist der Gummiballon zusammenzudrücken.

Durch Drücken auf Teil S der Pipette ist die Höhe des Harzes bis auf etwa 1 cm über der obersten Marke anzuheben.

Sobald die Höhe erreicht ist, wird zur Druckentlastung auf Teil A der Pipette gedrückt.

Das Gerät wird aus dem Wasserbad entnommen, um das Kapillarrohr anzuheben. (Der untere Teil des Rohres darf nicht länger im Harz eingetaucht sein).

Das Gerät ist so in das Wasserbad zu stellen, dass der Behälter vollständig eingetaucht ist.

Die Pipette ist vom Kapillarrohr abzunehmen, damit das Harz fließen kann.

Sobald das Harz die erste Marke erreicht (obere Marke), ist das Zeitmessgerät in Gang zu setzen.

Sobald das Harz die zweite Marke erreicht (untere Marke), ist das Zeitmessgerät zu stoppen.

Die Zeit t , in Sekunden, ist aufzuzeichnen.

Die Prüfung ist zu wiederholen. Die Zeit t , die bei der zweiten Prüfung erzielt wird, muss auf 1 s mit der Zeit t , die in der ersten Prüfung erreicht wurde, übereinstimmen.

A.5 Ergebnisse

Die Viskosität des Harzes ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$\eta = k \cdot \rho \cdot t \quad (1)$$

Dabei ist

η die Viskosität des Harzes, in Poises;

k die Konstante auf Grund der Kalibrierung mit der Schwerkraft (siehe die Gebrauchsanweisungen, die dem Gerät beigefügt sind);

ρ die Dichte des Harzes bei 25 °C (vom Hersteller angegeben);

t die Fließzeit des Harzes, in Sekunden.

Anhang B (normativ)

Bestimmung der Reaktivität von Harz

B.1 Zweck der Prüfung

Die Kontrolle der Reaktivität von Harz dient dem Nachweis der Übereinstimmung von Lieferungen mit den Anforderungen und zur Bestätigung, dass die Lagerbedingungen zufriedenstellend sind.

B.2 Prüfverfahren

Das Prüfverfahren legt die Vorgehensweise für die Messung der nachstehenden Eigenschaften eines Harzes bei einer bestimmten Gebrauchstemperatur T , die den industriellen Produktionsbedingungen entspricht, fest:

- Gelierzeit;
- maximale Laufzeit der exothermen Reaktion;
- Höchsttemperatur während der exothermen Reaktion.

B.3 Geräte

- Glasbecher mit einem Fassungsvermögen von 250 ml und einem Innendurchmesser von 60 mm;
- Thermometer, mit einem Sensor ausgestattet und mit einer Fehlergrenze von 1 °C;
- Messpipette, Fassungsvermögen 1 ml, mit Gummiballon;
- Zeitmessgerät, mit einer Fehlergrenze von 0,1 s;
- ein thermostatisch geregeltes Wasserbad, auf die Temperatur $T \pm 0,2$ °C eingestellt;
- Waage mit einer Fehlergrenze von 0,1 %, die das gemessene Gewicht in g anzeigt.

B.4 Durchführung

Das Prüflabor ist für die Probenahme des Harzes nicht zuständig, es sei denn, dies wurde beantragt. Alle Proben sind derselben Charge zu entnehmen.

100 g Harz sind in den Becher einzuwägen.

Der Becher ist in das thermostatisch geregelte Wasserbad, das auf die Temperatur T eingestellt wurde, zu stellen. Er ist bis zu einer Tiefe, die der dreifachen Höhe des Harzes entspricht, einzutauchen.

ANMERKUNG Ein Beispiel für die Temperatur T , auf die das Wasserbad eingestellt werden kann, ist $(28 \pm 0,2)$ °C.

Das Harz ist mit dem Sensor des Thermometers umzurühren, bis die Temperatur $T (+0,3;0,0)$ °C erreicht ist.

2 ml des Katalysators sind zuzugeben. Unmittelbar danach ist das Zeitmessgerät in Gang zu setzen.

Das Harz ist für eine weitere Minute mit dem Sensor umzurühren.

Die Gelierzeit, die dem Ende der flüssigen Phase und dem Anfang der festen Phase entspricht, ist aufzuzeichnen. Der Sensor ist in die Mitte des gelierten Harzes zu setzen, dabei muss die Unterseite des Sensorkopfes den Boden des Behälters berühren.

Die Höchsttemperatur und die Höchstdauer der exothermen Reaktion sind aufzuzeichnen.

B.5 Ergebnisse

Die Gelierzeit ist in Sekunden auf 15 s, die Höchstdauer auf 20 s und die Höchsttemperatur auf 10 °C aufzuzeichnen.

ANMERKUNG Beispiele für die für ein Harz erzielten Ergebnisse sind nachstehend aufgeführt:

- Gelierzeit: 2 min 50 s \pm 15 s;
- maximale Laufzeit der exothermen Reaktion: 7 min 35 s \pm 20 s;
- Höchsttemperatur während der exothermen Reaktion: 85 °C \pm 10 °C.

Anhang C (normativ)

Bestimmung der Oberflächenhärte

C.1 Zweck der Prüfung

Die Messung der Oberflächenhärte des Produktes vor und nach dem Aushärten bei einer gegebenen Temperatur mit diesem Prüfverfahren ermöglicht das Erkennen einer unbefriedigenden Polymerisation.

ANMERKUNG Diese Prüfung und die Prüfung der Wasseraufnahme sind zusammen als Ganzes zu betrachten.

C.2 Prüfverfahren

Die Härte des Bindemittels wird mit einem Penetrometer, z. B. mit einem Barcol-Härtemessgerät, gemessen. Die Messung erfolgt an mehreren Stellen an der Oberfläche eines Produktes vor und nach der Wärmebehandlung in einem Ofen bei 80 °C.

Das Härtemessgerät zeigt unmittelbar in z. B. Grad-Barcol die Kraft an, die vom Härtemessgerät auf die mit einem Belastungsgewicht versehene Feder ausgeübt wird, damit die Spitze der Prüfnadel in das Produkt eindringt.

ANMERKUNG Das Barcol-Härtemessgerät ist dem Shore-Härtemessgerät ähnlich.

C.3 Geräte

- Belüfteter Ofen, auf (80 ± 5) °C eingestellt;
- Härtemessgerät (z. B. Barcol-Härtemessgerät);

ANMERKUNG Für diesen Zweck eignet sich ein Barcol-Härtemessgerät nach ASTM E140-97A oder ein Durometer Typ 934 nach NF T 57-106.

- Satz Kalibrierplättchen.

C.4 Durchführung

C.4.1 Kalibrierung des Härtemessgerätes

Das Kalibrierplättchen wird auf eine ebene Fläche gelegt, dann wird das Härtemessgerät fest mit beiden Händen gehalten und im rechten Winkel zur Oberfläche auf das Plättchen aufgebracht.

Auf das Gerät wird schnell Druck ausgeübt und der angezeigte Höchstwert wird sofort aufgezeichnet. Der abgelesene Wert muss innerhalb des auf dem Plättchen angegebenen Bereiches liegen. Im Falle einer Abweichung ist die Einstellung der unteren Führung anzupassen, bis der abgelesene Wert innerhalb des angegebenen Bereiches liegt.

C.4.2 Vorgehensweise

Das Prüflabor ist für die Probenahme des Harzes nicht zuständig, es sei denn, dies wurde beantragt. Mindestens drei Proben sind einer homogenen Charge zu entnehmen. Die Proben sind vor der Prüfung 24 h in einem Klima mit einer Temperatur von (20 ± 2) °C und einer relativen Luftfeuchte von (50 ± 5) % zu lagern.

ANMERKUNG Die Probekörper dürfen auch bei der Umgebungstemperatur im Labor gelagert werden, wobei dies in den Aufzeichnungen zur werkseigenen Produktionskontrolle anzugeben ist.

Es sind 10 getrennte Bereiche über die Oberfläche jedes Probekörpers verteilt zu markieren.

An jedem Probekörper sind 10 Härtemessungen (Reihe 1) durchzuführen. Dabei sind die gleichen Vorkehrungen zu treffen wie bei der Kalibrierung. Alle Ergebnisse sind aufzuzeichnen. Für jeden Probekörper ist das arithmetische Mittel H_1 zu berechnen.

Die Probekörper sind für (24 ± 1) h im auf eine Temperatur von (80 ± 5) °C eingestellten Ofen und anschließend für weitere vier Tage im Anfangsklima zu lagern.

An jedem Probekörper ist die Reihe aus 10 Messungen zu wiederholen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Messungen nicht an den gleichen Stellen wie zuvor (d. h. vor der Wärmebehandlung) erfolgen. Alle Ergebnisse sind aufzuzeichnen. Für jeden Probekörper ist das arithmetische Mittel H_2 zu berechnen.

C.5 Ergebnisse

Für jeden Probekörper ist die Erhöhung der Härte H wie folgt zu ermitteln und in Prozent anzugeben.

$$H \text{ \%} = \frac{H_2 - H_1}{H_1} \times 100$$

ANMERKUNG 1 Eine Erhöhung der Härte um ≥ 15 % weist auf eine unvollständige Polymerisation des Bindemittels hin.

ANMERKUNG 2 Bei Kunstharzbeton entspricht eine Erhöhung der Härte um weniger als 5 % bei direkter Messung einem idealen Polymerisationsgrad.

ANMERKUNG 3 Die Ergebnisse können durch Verschleiß am Härtemessgerät sehr beeinflusst werden. Es ist daher wichtig sicherzustellen, dass sich das Messgerät in einem ordnungsgemäßen Zustand befindet. Das Gerät eignet sich besonders für Messungen an Werkstoffen mit einer einheitlichen Konsistenz.

ANMERKUNG 4 In Ausnahmefällen kann es vorkommen, dass eine unvollständige Polymerisation während der Wärmebehandlung unverändert bleibt. Dieses Phänomen wird als „Blockierung der Polymerisation“ bezeichnet. Prüfungen, die auf der Wärmebehandlung basieren (Änderungen der Härte und der Maße), sind daher ungültig. Unter solchen Bedingungen ist jedoch eine Absorptionsprüfung zur Bestimmung der unvollständigen Polymerisation sinnvoll.

ANMERKUNG 5 Die Messungen können erfolgen, wenn sich das Eindringen der Nadel des Härtemessgerätes stabilisiert hat. In diesem Fall muss der Druck auf das Gerät für maximal 10 s aufrechterhalten werden. Die Härtemesswerte nach der Wärmebehandlung sind bei diesem Messverfahren etwa identisch mit den Messwerten, die durch eine direkte Messung gewonnen werden (mittlere Abweichung: 1 Grad Barcol). Auf Grund der Unterschiede vor der Wärmebehandlung ist die prozentuale Erhöhung der Härte jedoch etwa 6,5 % größer als der Wert, der durch direkte Messung erzielt wird.

Literaturhinweise

- [1] Recent Progress in Concrete-Polymer Composites, Yoshihiko Ohama, *Advanced cement-based materials*, Elsevier, 1997 [5], pp 31–40
- [2] EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen (ISO 9001:2000)*