

DIN EN 494



ICS 91.100.40

Ersatz für
DIN EN 494:2007-06
Siehe Anwendungsbeginn

**Faserzement-Wellplatten und dazugehörige Formteile –
Produktspezifikation und Prüfverfahren;
Deutsche Fassung EN 494:2012**

Fibre-cement profiled sheets and fittings –
Product specification and test methods;
German version EN 494:2012

Plaques profilées en fibres-ciment et accessoires –
Spécifications du produit et méthodes d'essai;
Version allemande EN 494:2012

Gesamtumfang 65 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist voraussichtlich 2013-01-01.

Die CE-Kennzeichnung von Bauprodukten nach dieser DIN-EN-Norm in Deutschland kann erst nach der Veröffentlichung der Fundstelle dieser DIN-EN-Norm im Bundesanzeiger von dem dort genannten Termin an erfolgen.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 494:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 128 „Dacheindeckungsprodukte für überlappende Verlegung und Produkte für Außenwandbekleidung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN (Belgien) gehalten wird.

Deutschland war durch den Arbeitsausschuss NA 005-02-04 AA „Faserzementplatten (SpA zu CEN/TC 128/SC 4 und ISO/TC 77)“ im Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. an der Erarbeitung beteiligt.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 494:2007-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Anwendungsbereich wurde präzisiert;
- b) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ wurde überarbeitet;
- c) die Prüfungen in Abschnitt 5.4 „Anforderungen an die Dauerhaftigkeit“ wurden überarbeitet;
- d) Anhang ZA wurde aktualisiert;
- e) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 494: 1995-08, 1999-07, 2006-04, 2007-06
DIN EN 494 Berichtigung 1: 1997-04
DIN EN 494/A2: 2006-12

Deutsche Fassung

Faserzement-Wellplatten und dazugehörige Formteile - Produktspezifikation und Prüfverfahren

Fibre-cement profiled sheets and fittings - Product
specification and test methods

Plaques profilées en fibres-ciment et accessoires -
Spécifications du produit et méthodes d'essai

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 11. August 2012 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-CENELEC 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Symbole und Abkürzungen	7
5 Produktanforderungen	8
5.1 Allgemeines	8
5.1.1 Zusammensetzung	8
5.1.2 Aussehen und Oberflächenbeschaffenheit	8
5.2 Maße und Grenzabweichungen	8
5.2.1 Allgemeines	8
5.2.2 Einteilung nach der Profilhöhe	9
5.2.3 Dicke	9
5.2.4 Grenzabweichungen der Nennmaße	10
5.3 Physikalische Anforderungen an und Eigenschaften von Faserzement-Wellplatten	10
5.3.1 Allgemeines	10
5.3.2 Rohdichte	11
5.3.3 Mechanische Eigenschaften	11
5.3.4 Wasserundurchlässigkeit	12
5.4 Anforderungen an die Dauerhaftigkeit	12
5.4.1 Allgemeines	12
5.4.2 Frost-Tau-Wechsel-Prüfung	12
5.4.3 Wärme-Regen-Wechsel-Prüfung	12
5.4.4 Warmwasserprüfung	12
5.4.5 Nass-Trocken-Wechsel-Prüfung	13
5.5 Zusammenfassung der Eigenschaften und Klassifizierung	13
5.5.1 Zusammenfassung der Eigenschaften	13
5.5.2 Klassifizierung	13
5.6 Brandeinwirkung und Sicherheit	14
5.6.1 Verhalten bei Brandeinwirkung von außen	14
5.6.2 Brandverhalten	14
5.6.3 Freisetzung gefährlicher Stoffe	14
5.7 Produktinformation	14
6 Konformitätsbewertung	15
6.1 Allgemeines	15
6.2 Erstprüfung	15
6.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	16
6.3.1 Allgemeines	16
6.3.2 Abnahmeprüfungen	16
6.3.3 Ausrüstung	17
6.3.4 Ausgangsstoffe und Bestandteile	17
6.3.5 Prüfung und Beurteilung des Produktes	17
6.3.6 Fehlerhafte Produkte	17
6.4 Überprüfung einer Lieferung fertiggestellter Produkte	18
7 Prüfverfahren	18
7.1 Allgemeines	18
7.2 Prüfungen der Maße	18
7.2.1 Prüfungen der Maße von Wellplatten	18
7.2.2 Prüfungen der Maße von Formteilen	20
7.3 Prüfung der physikalischen Gebrauchstauglichkeit und Eigenschaften	21

7.3.1	Rohdichte	21
7.3.2	Mechanische Eigenschaften	22
7.3.3	Prüfung auf Wasserundurchlässigkeit.....	25
7.3.4	Warmwasserprüfung.....	25
7.3.5	Nass-Trocken-Wechsel-Prüfung.....	26
7.4	Prüfungen auf Verhalten unter klimatischer Beanspruchung	28
7.4.1	Frost-Tau-Wechsel-Prüfung	28
7.4.2	Wärme-Regen-Wechsel-Prüfung	29
7.4.3	Frost-Tau-Prüfung für Formteile.....	30
7.5	Prüfung zum Verhalten bei Brandeinwirkung	31
7.5.1	Prüfung zum Verhalten bei Brandeinwirkung von außen	31
7.5.2	Prüfung zum Brandverhalten	31
8	Kennzeichnung, Etikettierung, Verpackung	37
Anhang A (normativ) Bilder		38
Anhang B (normativ) Annahmestichprobenprüfung		49
Anhang C (normativ) Statistisches Verfahren für die Bestimmung der entsprechenden „Nass“-Werte oder revidierter „Trocken“-Anforderungswerte für die Bruchlast und/oder das Biegemoment bei Anwendung des Prüfverfahrens auf trockene Probekörper im Rahmen von Qualitätskontrollen		50
C.1	Durchführung.....	50
C.2	Bestimmung der Korrelation zwischen den Prüfergebnissen für die nassen und die trockenen Probekörper.....	50
C.3	Bestimmung der Regressionsgeraden	51
C.4	Bestimmung eines Wertes für die „Nass“-Prüfung aus einem durch „Trocken“-Prüfung erhaltenen Wert	52
C.5	Bestimmung des für die „Trocken“-Prüfung festgelegten Mindestwertes x_{std} , der dem in diesem Dokument für die „Nass“-Prüfung festgelegten Mindestwert y_{std} entspricht	52
Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die Bestimmungen der EU-Bauproduktenrichtlinie betreffen		54
ZA.1	Anwendungsbereich und maßgebende Eigenschaften	54
ZA.2	Verfahren der Konformitätsbescheinigung von Faserzement-Wellplatten und dazugehörigen Formteilen	56
ZA.2.1	Systeme der Konformitätsbescheinigung	56
ZA.2.2	EG-Konformitätserklärung	59
ZA.3	CE-Kennzeichnung.....	61
Literaturhinweise		63

Vorwort

Dieses Dokument (EN 494:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 128 „Dacheindeckungsprodukte für überlappende Verlegung und Produkte für Außenwandbekleidung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NBN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2013, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2013 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.

Dieses Dokument ersetzt EN 494:2004+A3:2007.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Im Vergleich zu der vorherigen Fassung wurden die folgenden Abschnitte geändert oder hinzugefügt: 3.10, 3.11, 5.1.1, Tabelle 2, 5.3.3.1, 5.3.3.4, 5.6.3, Tabelle 6, 6.3.2, 7.4.2.1 und Anhang ZA.

Es wird zwischen Produktbewertung (Typprüfungen) und routinemäßigen Anforderungen (Abnahmeprüfungen) im Rahmen der Qualitätskontrolle unterschieden.

Die Gebrauchstauglichkeit eines mit diesen Produkten ausgeführten Daches oder anderen Gebäudeteils ist nach den Anforderungen dieses Dokuments nicht allein von den Produkteigenschaften abhängig, sondern auch vom Entwurf, von der Konstruktion und der Verlegung der Bauteile insgesamt in Beziehung zur Umgebung und zu den Nutzungsbedingungen.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die technischen Anforderungen an und die Verfahren zur Kontrolle und Prüfung sowie die Abnahmebedingungen für Faserzement-Wellplatten und dazugehörige Faserzement-Formteile für einen oder mehrere der folgenden Verwendungszwecke fest:

- Dachdeckungen;
- Innenwandbekleidungen;
- Außenwand- und Deckenbekleidungen.

Für die Anwendung dieses Dokumentes werden Faserzement-Wellplatten nach ihrer Wellenhöhe und ihren mechanischen Eigenschaften klassifiziert.

Dieses Dokument erstreckt sich auf Faserzement-Wellplatten mit oder ohne werksmäßig aufgebrachte(r) Beschichtung, die mit Fasern unterschiedlicher Art, wie in 5.1.1 festgelegt, bewehrt sind.

Diese Norm enthält keine Berechnungen zu Bauleistungen, Anforderungen an die Ausführung, Verlegeverfahren, Windsogsicherheit oder Regensicherheit der verlegten Produkte.

ANMERKUNG Einige dieser Anforderungen können nach Vereinbarung auf gekrümmte Wellplatten für besondere Anwendungen angewendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 197-1, *Zement — Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement*

CEN/TS 1187, *Prüfverfahren zur Beanspruchung von Bedachungen durch Feuer von außen*

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

EN 13501-5, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 5: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus Prüfungen von Bedachungen bei Beanspruchung durch Feuer von außen*

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

EN 15057, *Faserzement-Wellplatten — Schlagfestigkeitsprüfung*

EN ISO 1716, *Prüfungen zum Brandverhalten von Produkten — Bestimmung der Verbrennungswärme (des Brennerts) (ISO 1716)*

ISO 2602, *Statistical interpretation of test results — Estimation of the mean — Confidence interval*

ISO 2859-1, *Sampling procedures for inspection by attributes — Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection*

ISO 3951-1, *Sampling procedures for inspection by variables — Part 1: Specification for single sampling plans indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection for a single quality characteristic and a single AQL*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Wellplatte

Bauteil, dessen Querschnitt aus Wellen der auf den Bildern A.1 bis A.7 gezeigten Beispiele besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Wellen werden durch ihren Abstand (ihre Breite) a und ihre Höhe h bestimmt.

3.2

Abnahmeprüfung

Prüfung zur Feststellung, ob eine Charge von Platten, die entweder der laufenden Produktion oder einer Lieferung entnommen wurden, den Anforderungen entspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: Prüfverfahren und Mindestanforderungen werden in diesem Dokument festgelegt. Der Umfang der zu entnehmenden Probenmenge sowie die Abnahmekriterien sind in 6.3.2 angegeben.

3.3

Typprüfung (Eignungsprüfung)

Prüfung, die zum Nachweis der Konformität mit den Anforderungen dieses Dokuments oder zur Zulassung eines neuen Produktes durchgeführt wird und/oder wenn eine wesentliche Änderung in der Zusammensetzung und/oder im Herstellungsverfahren vorgenommen wird, deren Auswirkungen nicht aus früheren Erfahrungen vorhersehbar sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Prüfung wird am Produkt im Auslieferungszustand durchgeführt, sie muss jedoch nicht für jede einzelne Produktionscharge wiederholt werden.

3.4

annehmbare Qualitätsgrenzlage (AQL)

Qualitätsgrenzlage, die in einer Stichprobenanweisung eine festgelegte, relativ hohe Annahmewahrscheinlichkeit aufweist

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie ist der maximale prozentuale Fehleranteil (oder die maximale Anzahl von Fehlern, bezogen auf 100 Einheiten), der für die Zwecke der Stichprobenprüfung bezüglich des Prozessdurchschnitts als zufriedenstellend angesehen werden kann

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Stichprobenplan mit einem AQL-Wert von 4 % bedeutet, dass Chargen mit bis zu 4 % fehlerhaften Einheiten mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden.

3.5

Auslieferungszustand

Zustand, in dem der Hersteller das Produkt nach Abschluss sämtlicher Bearbeitungsschritte einschließlich Reife sowie gegebenenfalls Farbbeschichtung auszuliefern beabsichtigt

3.6

kurze Wellplatte

Wellplatte mit einer Länge bis einschließlich 0,9 m

3.7

lange Wellplatte

Wellplatte mit einer Länge von mehr als 0,9 m

3.8

Sichtseite

üblicherweise der Witterung ausgesetzte Seite

3.9

Rückseite

der Sichtseite gegenüberliegende Seite

3.10

NT

Faserzement-Platten und dazugehörige Formteile des Typs NT umfassen Produkte, die unter Anwendung einer asbestfreien Technologie (non-asbestos technology, NT) hergestellt wurden

3.11

Laborbedingungen

Laborbedingungen sind eine Temperatur von $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ und eine relative Feuchte von $(50 \pm 20) \%$

4 Symbole und Abkürzungen

a	1. Wellenbreite (Abstand der Wellen), in Millimeter 2. einer der Koeffizienten der Regressionsgeraden (Anhang C)
b	1. Maß des Probekörpers parallel zu den Auflagern entweder bei der Bruchlastprüfung oder bei der Biegemomentprüfung, in Millimeter 2. einer der Koeffizienten der Regressionsgeraden (Anhang C)
d	Rohdichte der Platte, in Gramm je Kubikzentimeter
e	Dicke der Platte, in Millimeter
f	Zunahme der Durchbiegung bei der Bruchlastprüfung beim Aufbringen von 20 % bis 70 % der vorgeschriebenen Last, in Millimeter
F	Bruchlast bei der Bruchlastprüfung oder der Biegemomentprüfung, in Newton
F_s	Bruchlast je Meter Breite bei der Bruchlastprüfung, in Newton
h	Wellenhöhe, in Millimeter
h_{od}	Kantenhöhe der abfallenden Welle, in Millimeter
h_{om}	Kantenhöhe der ansteigenden Welle, in Millimeter
l	Länge der Platte, in Millimeter
l_s	Spannweite zwischen den Auflagern bei der Bruchlastprüfung bzw. Spannweite zwischen den Mittelpunkten der Auflager bei der Biegemomentprüfung, in Millimeter
L_1	oberer Schätzwert der mittleren Bruchlast oder des mittleren Biegemomentes bei einem Vertrauensniveau von 95 %
L_2	unterer Schätzwert der mittleren Bruchlast oder des mittleren Biegemomentes bei einem Vertrauensniveau von 95 %
m	Masse des Probekörpers nach dem Trocknen, in Gramm
M	Biegemoment beim Bruch je Meter Länge bei der Biegemomentprüfung, in Newtonmeter je Meter
R_L	Verhältnis von Schätzwert L_2 zu Schätzwert L_1
s_1	Standardabweichung der Probekörper mit dem Mittelwert X_1
s_2	Standardabweichung der Probekörper mit dem Mittelwert X_2
V	Volumen des Probekörpers, in Kubikzentimeter
w	Breite der Platte, in Millimeter
x_0	tatsächliches, bei der Prüfung im trockenen Zustand erhaltenes Ergebnis
X_1	Mittelwert der Prüfergebnisse (Biegefestigkeit oder Biegemoment) der Kontrollprobekörper (erstes Los) für eine Typprüfung
X_2	Mittelwert der Prüfergebnisse (Biegefestigkeit oder Biegemoment) der Probekörper nach einer Typprüfung

x_{std} als Anforderung für die „Trocken“-Prüfung anzusetzender Mindestwert. Dieser Wert wird bei einem Vertrauensniveau von 97,5 % als untere Grenze aus dem Wert y_{std} berechnet, der für die „Nass“-Prüfung in diesem Dokument festgelegt ist

y_o Wert, der von dem Wert berechnet wird, der von einem trocken geprüften Probekörper erhalten wurde, der der Schätzwert bei einem unteren Vertrauensniveau von 97,5 % des von einem nass geprüften Probekörper erwarteten Wertes ist

y_{std} in dieser Norm für die „Nass“-Prüfung festgelegter Mindestwert

5 Produkthanforderungen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Zusammensetzung

Faserzement-Wellplatten und dazugehörige Formteile müssen aus Zement oder einem sonstigen puzzolanischen, mit Fasern bewehrtem Material bestehen. Der Zement muss EN 197-1 oder einer vereinbarten Technischen Spezifikation entsprechen.

Diese Europäische Norm gilt für Faserzement-Wellplatten und -Formteile des Typs NT.

Die Bewehrungsfasern müssen einer oder mehreren der folgenden Formen entsprechen:

- einzelne, zufällig verteilte Elemente;
- durchgängige Faserbündel oder Bänder;
- Netze oder Gewebe.

Mit dem Verbundwerkstoff verträgliche Prozesshilfsstoffe (Verarbeitungshilfsmittel), Füllstoffe (Zuschläge) und Farbstoffe dürfen zugesetzt werden.

5.1.2 Aussehen und Oberflächenbeschaffenheit

Die Wellplatten können in ihrer natürlichen Farbe belassen werden, oder es können der Mischung Farbstoffe zugesetzt werden; auch ist das Aufbringen von farbigen oder farblosen Oberflächenbeschichtungen zulässig.

Veränderungen der Oberflächenerscheinung, die zu keiner Beeinträchtigung der Eigenschaften der Wellplatten entsprechend den Festlegungen in diesem Dokument führen, sind zulässig.

Die exponierte Oberfläche und/oder ihre Beschichtung ist bzw. sind Witterungseinflüssen ausgesetzt, die je nach geographischer Lage, Ausrichtung und Neigung des Daches sowie Expositionsdauer unterschiedlich sind. Irgendeine in dieser Hinsicht auftretende Schädigung darf die nach diesem Dokument mindestens erforderlichen mechanischen und physikalischen Eigenschaften oder die Funktion der Wellplatte als dauerhaftes Element nicht beeinträchtigen.

Die Kanten müssen gerade und sauber sein.

Die Wellplatten können über Eckenschnitte und/oder über vorgebohrte Löcher zur Befestigung verfügen.

Die Formteile müssen hinsichtlich Aussehen und Oberflächenbeschaffenheit weitestgehend mit den Wellplatten kompatibel sein, mit denen sie gemeinsam zu verwenden sind. Sie dürfen mit Löchern zur Befestigung ausgeliefert werden.

5.2 Maße und Grenzabweichungen

5.2.1 Allgemeines

Die Nennmaße müssen vom Hersteller festgelegt werden.

ANMERKUNG Bezüglich der Bezeichnung und Informationen siehe 5.7.

Nennmaße und Formen der Formteile müssen vom Hersteller ermittelt werden und zu den entsprechenden Wellplatten passen.

5.2.2 Einteilung nach der Profilhöhe

Die Wellplatten werden in Abhängigkeit von der Nennhöhe der Wellen nach Tabelle 1 in fünf Kategorien eingeteilt (Beispiele von Profilen sind in Bild A.1 bis Bild A.7 dargestellt).

Tabelle 1 — Einteilung nach der Profilhöhe

Kategorie	h mm
A	15 bis 30
B	25 bis 45
C	40 bis 80
D	60 bis 120
E	90 bis 150

5.2.3 Dicke

Die Dicke der Wellplatten muss entweder:

- über die Profilbreite in etwa konstant sein, wie in Bild A.8 a) dargestellt, oder
- sich von den Wellenbergen und -tälern zu den Flanken der Wellen hin gleichmäßig verändern, wie in Bild A.8 b) dargestellt.

Bei der Bestimmung nach 7.2.1.3 muss der kleinste Einzelwert der Dicke für jede Kategorie den Angaben in Tabelle 2 entsprechen.

Tabelle 2 — Kleinste Einzelwerte der Dicke

Kategorie	h mm	Kleinster Einzelwert der Dicke mm
A	15 bis 30	4,0
B	25 bis 45	5,0
C	40 bis 80	5,2
D	60 bis 120	5,5
E	90 bis 150	6,0
ANMERKUNG In der Kategorie A ist eine spezielle Klasse Z mit einem kleinsten Einzelwert der Dicke von 3,5 mm zulässig.		

5.2.4 Grenzabweichungen der Nennmaße

5.2.4.1 Wellplatten

Bei der Messung nach 7.2 sind folgende Maßabweichungen zulässig:

a) Wellenbreite a :

a	Grenzabweichungen
$a \leq 75 \text{ mm}$	$\pm 1,5 \text{ mm}$
$75 \text{ mm} < a \leq 180 \text{ mm}$	$\pm 2,0 \text{ mm}$
$180 \text{ mm} < a \leq 260 \text{ mm}$	$\pm 2,5 \text{ mm}$
$260 \text{ mm} < a$	$\pm 3,0 \text{ mm}$

b) Höhe h :

h	Grenzabweichungen
$15 \text{ mm} \leq h \leq 45 \text{ mm}$	$\pm 2,0 \text{ mm}$
$45 \text{ mm} \leq h \leq 150 \text{ mm}$	$\pm 3,0 \text{ mm}$

c) Länge l : $\pm 10 \text{ mm}$;

d) Breite w : $\begin{smallmatrix} +10 \\ -5 \end{smallmatrix} \text{ mm}$;

e) Nenndicke e :

Die nach 7.2.1.3 gemessene durchschnittliche Dicke darf nicht um mehr als $\pm 10 \%$ und nicht um mehr als $\pm 0,6 \text{ mm}$ von der Nenndicke abweichen.

f) Rechtwinkligkeit der Platte:

Abweichung von der Rechtwinkligkeit $\leq 6,0 \text{ mm}$.

g) Kantenhöhe:

Dies gilt nur für Wellplatten, die einen aufsteigenden Rand an einer Seite und einen abfallenden Rand an der anderen Seite haben und dort, wo das Verlegeverfahren die wetterdichte Ausführung und/oder geometrische Passung sicherstellen muss.

Der Hersteller muss die Grenzabweichungen einhalten, die in Normen für die Verlegung oder in Vorschriften festgelegt sind; sofern derartige Anforderungen nicht bestehen, muss der Hersteller sie in seinen Unterlagen festlegen.

5.2.4.2 Dazugehörige Formteile

Bei der Messung nach 7.2 gelten folgende Grenzabweichungen für die Nennmaße:

a) Länge und Breite $\pm 10 \text{ mm}$;

b) mittlere Dicke $\pm 1 \text{ mm}$.

5.3 Physikalische Anforderungen an und Eigenschaften von Faserzement-Wellplatten

5.3.1 Allgemeines

Die mechanischen und stofflichen Eigenschaften werden, falls praktisch durchführbar, an Produkten im Auslieferungszustand bestimmt. Bei den Ergebnissen ist anzugeben, ob diese für beschichtetes oder unbeschichtetes Material gelten.

ANMERKUNG Zur statistischen Auswertung siehe 6.3.

5.3.2 Rohdichte

Der Hersteller muss in seinen Unterlagen die Mindestrohdichte der Wellplatten angeben. Bei der Prüfung nach 7.3.1 muss die Rohdichte der Wellplatten gleich dem vom Hersteller festgelegten Wert oder größer als dieser Wert sein.

5.3.3 Mechanische Eigenschaften

5.3.3.1 Bruchlast

Für Wellplatten mit einer Länge über 0,9 m gibt es zwei Klassen in Abhängigkeit von der Mindestbruchlast für jede Kategorie.

Bei der Prüfung nach 7.3.2.1 mit einer Spannweite von 1,1 m muss die Bruchlast mindestens den in Tabelle 3 festgelegten Werten entsprechen.

Tabelle 3 — Mindestbruchlast

Kategorie	h mm	Mindestbruchlast je Meter Breite bei einer Spannweite von 1,1 m N/m	
		Klasse 1	Klasse 2
A	15 bis 30	1 400	1 250
B	25 bis 45	2 500	2 000
C	40 bis 80	4 250	3 500
D	60 bis 120	7 000	5 500
E	90 bis 150	12 500	8 500
ANMERKUNG Eine spezielle Klasse 3 mit einer Mindestbruchlast von 750 N/m ist in der Kategorie A zulässig.			

5.3.3.2 Durchbiegung

Bei der Prüfung nach 7.3.2.1 darf die Zunahme der Durchbiegung der Wellplatten mit einer Länge über 0,90 m, gemessen bei der Aufbringung von 20 % bis 70 % der für die jeweilige Klasse vorgegebenen Mindestlast (siehe Bild A.24), folgenden Wert nicht überschreiten:

$$f \leq 0,7 \times 10^{-3} \times l_s^2 / h$$

Dabei ist

f die Zunahme der Durchbiegung, in Millimeter;

l_s die lichte Weite, in Millimeter;

h die Nennhöhe der Welle, in Millimeter.

5.3.3.3 Biegemoment

Bei der Prüfung nach 7.3.2.2 muss das Mindestbiegemoment je Meter Länge beim Bruch der Wellplatten den in Tabelle 4 festgelegten Werten entsprechen.

Tabelle 4 — Mindestbiegemoment

Kategorie	h mm	Mindestbiegemoment je Meter Länge beim Bruch Nm/m		
		Länge > 0,9 m		Länge ≤ 0,9 m
		Klasse X	Klasse Y	
A	15 bis 30	40	30	25
B	25 bis 45	55	40	30
C	40 bis 80	55	40	30
D	60 bis 120	55	45	40
E	90 bis 150	55	45	—
ANMERKUNG Eine spezielle Klasse Z mit einem Mindestbiegemoment von 20 Nm/m ist in der Kategorie A zulässig.				

5.3.3.4 Schlagfestigkeit

Wo dies gefordert wird, ist die Schlagfestigkeit nach EN 15057 zu bestimmen.

5.3.4 Wasserundurchlässigkeit

Bei der Prüfung nach 7.3.3 dürfen auf der Rückseite der Wellplatte Feuchtigkeitsspuren auftreten, jedoch darf es keinesfalls zur Bildung von Wassertropfen kommen.

5.4 Anforderungen an die Dauerhaftigkeit

5.4.1 Allgemeines

Die mechanischen und stofflichen Eigenschaften werden in der Regel für Produkte im Auslieferungszustand bestimmt. Bei den Ergebnissen ist anzugeben, ob diese für beschichtetes oder unbeschichtetes Material gelten. Das Verhalten der Beschichtung bei den Prüfungen nach 5.4.2 und 5.4.3 darf nicht in die Beurteilung des Produktes einbezogen werden.

5.4.2 Frost-Tau-Wechsel-Prüfung

5.4.2.1 Frost-Tau-Wechsel-Prüfung — Faserzement-Wellplatten

Bei der Prüfung nach 7.4.1 darf das in 7.4.1.4 festgelegte Verhältnis R_L nach 100 Frost-Tau-Zyklen nicht unter 0,70 liegen.

5.4.2.2 Frost-Tau-Wechsel-Prüfung — dazugehörige Formteile

Bei der Prüfung nach 7.4.3 darf keine sichtbare Änderung in einem so starken Maß auftreten, dass die Gebrauchstauglichkeit beeinträchtigt ist.

5.4.3 Wärme-Regen-Wechsel-Prüfung

Bei der Prüfung nach 7.4.2 dürfen nach 50 Wärme-Regen-Zyklen keine sichtbaren Risse, Delaminierungen oder sonstige Mängel der Faserzement-Wellplatten in einem so starken Maß aufgetreten sein, dass ihre Gebrauchstauglichkeit beeinträchtigt ist.

- Die Wasserdichtigkeit wird nach 5.3.4 bewertet.
- Verformung und Durchbiegung werden durch Sichtprüfung bewertet.

5.4.4 Warmwasserprüfung

Bei der Prüfung nach 7.3.4 darf das in 7.3.4.4 festgelegte Verhältnis R_L nach 56 Tagen Warmwasserlagerung bei 60 °C nicht unter 0,70 liegen.

5.4.5 Nass-Trocken-Wechsel-Prüfung

Bei der Prüfung nach 7.3.5 darf das in 7.3.5.4 festgelegte Verhältnis R_L nach 50 Nass-Trocken-Zyklen nicht unter 0,70 liegen.

ANMERKUNG Durch Ansetzen des Werts von $R_L \geq 0,7$ wird dem Schweregrad der für die Nass-Trocken-Wechsel-, Warmwasser- und Frost-Tau-Wechsel-Typprüfungen festgelegten hygrothermischen Beanspruchung Rechnung getragen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass Produkte, die diese Anforderung erfüllen, für ihren vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sind.

5.5 Zusammenfassung der Eigenschaften und Klassifizierung

5.5.1 Zusammenfassung der Eigenschaften

Tabelle 5 enthält die Unterschiede zwischen den Annahmekriterien für lange und kurze Wellplatten.

Tabelle 5 — Charakteristische Werte für die Annahme

Kategorie	Wellen- höhe mm	Lange Wellplatten (Länge > 0,9 m)					Kurze Wellplatten	
		Mindest- dicke mm	Bruchlast N/m		Biegemoment beim Bruch Nm/m		Mindest- dicke mm	Biege- moment beim Bruch Nm/m
			Klasse 1	Klasse 2	Klasse X	Klasse Y		
A	15 bis 30	4,0	1 400	1 250	40	30	3,5	25
B	25 bis 45	5,0	2 500	2 000	55	40	4,0	30
C	40 bis 80	5,2	4 250	3 500	55	40	4,0	30
D	60 bis 120	5,5	7 000	5 500	55	45	5,0	40
E	90 bis 150	6,0	12 500	8 500	55	45	—	—

ANMERKUNG Eine spezielle Klasse 3Z mit einer Minstdicke von 3,5 mm, einer Mindestbruchlast von 750 N/m und einem Mindestbiegemoment von 20 Nm/m ist in der Kategorie A zulässig.

5.5.2 Klassifizierung

5.5.2.1 Lange Wellplatten (Länge > 0,9 m)

Die beiden Typen von langen Wellplatten werden nach folgenden Kriterien klassifiziert:

- Nennwert der Kategorie der Wellenhöhe: A, B, C, D, E
- Klasse der Bruchlasten: 1, 2, 3
- Klasse der Biegemomente: X, Y, Z

BEISPIEL 1 B 2Y bedeutet eine Wellenhöhe zwischen 25 mm und 45 mm, eine Mindestbruchlast von 2 000 N/m und ein Mindestbiegemoment von 40 Nm/m.

BEISPIEL 2 C 1X bedeutet eine Wellenhöhe zwischen 40 mm und 80 mm, eine Mindestbruchlast von 4 250 N/m und ein Mindestbiegemoment von 55 Nm/m.

5.5.2.2 Kurze Wellplatten (Länge ≤ 0,9 m)

Kurze Wellplatten werden nach der Nennhöhe ihrer Wellen in die Kategorien A, B, C und D eingeteilt.

5.6 Brandeinwirkung und Sicherheit

5.6.1 Verhalten bei Brandeinwirkung von außen

In Abhängigkeit von den gesetzlichen Anforderungen ist das Verhalten von Wellplatten bei Brandeinwirkung von außen nach 7.5.1 zu deklarieren.

5.6.2 Brandverhalten

In Abhängigkeit von den gesetzlichen Anforderungen ist das Brandverhalten von Wellplatten oder Formteilen nach 7.5.2 zu deklarieren.

5.6.3 Freisetzung gefährlicher Stoffe

Die in den Produkten verwendeten Stoffe dürfen gefährliche Stoffe nicht in einem Maß freisetzen, das die Grenzwerte überschreitet, die für den Stoff in einer entsprechenden Europäischen Norm oder in den nationalen Vorschriften des Mitgliedstaates, in dem das Produkt verwendet werden soll, festgelegt sind (siehe Anmerkungen in ZA.1 und ZA.3).

5.7 Produktinformation

Die Kennzeichnung der Wellplatte muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- Typ des Produktes (siehe 5.1.1);
- Bezeichnung des Profils;
- Klasse;
- Kategorie;
- Größe.

Der Hersteller muss in seinen Unterlagen Folgendes angeben:

- a) Kennzeichnung der Wellplatte wie oben;
- b) Form des Profils;
- c) Anzahl der vollständigen Wellen;
- d) Nennwerte für:
 - 1) Wellenbreite,
 - 2) Wellenhöhe,
 - 3) Dicke,
 - 4) Höhe der Kanten, soweit zutreffend,
 - 5) Länge,
 - 6) Breite;
- e) Mindestrohdichte;
- f) Informationen zu Bearbeitung/Behandlung und Verlegung.

6 Konformitätsbewertung

6.1 Allgemeines

Die Konformität der Produkte mit den Anforderungen dieses Dokuments ist nachzuweisen durch:

- Erstprüfung und
- werkseigene Produktionskontrolle durch den Hersteller.

6.2 Erstprüfung

Typprüfungen sind an Produkten im Auslieferungszustand durchzuführen. Falls mehrere Formate und Größen mit derselben Nenndicke und derselben Zusammensetzung nach demselben Herstellungsverfahren produziert werden, brauchen die Typprüfungen lediglich an einer Größe jeder Nenndicke durchgeführt zu werden.

Sämtliche in Tabelle 6 angeführten Eigenschaften sind einer Erstprüfung zu unterziehen, ausgenommen Produkte mit einem Brandverhalten der Klasse A1 ohne Prüfung und Produkte mit einem „den Anforderungen genügenden“ Verhalten bei Brandeinwirkung von außen.

Die Prüfung der mechanischen Eigenschaften erfolgt üblicherweise, wenn die Sichtseite auf Druck beansprucht ist. Falls es erforderlich ist, ein Verhältnis der mechanischen Eigenschaften zwischen der Sicht- und der Rückseite nachzuweisen, da signifikante Unterschiede erwartet werden oder es für Bemessungszwecke notwendig ist, muss die Last auf die Rückseite aufgebracht werden. Die bei der Prüfung der Rückseite erhaltenen Ergebnisse sind für die Klassifizierung nicht von Bedeutung.

Die Erstprüfung ist zum Nachweis der Konformität mit diesem Dokument durchzuführen. Im Voraus nach den Vorschriften dieses Dokuments (das gleiche Produkt, dieselbe(n) Eigenschaft(en), Prüfverfahren, Probenahmeverfahren, dieselbe Bescheinigung der Konformität usw.) durchgeführte Prüfungen dürfen berücksichtigt werden. Zusätzlich ist die Erstprüfung im Zusammenhang mit der Zulassung eines neuen Produktes oder einer grundlegenden Änderung der Zusammensetzung oder des Herstellungsverfahrens, deren Auswirkungen nicht auf der Grundlage früherer Erfahrung vorausgesagt werden können, durchzuführen.

Die Ergebnisse sämtlicher Typprüfungen sind aufzuzeichnen und vom Hersteller für eine Dauer von mindestens fünf Jahren nach Auslauf der Fertigung der typgeprüften Produkte aufzubewahren.

Wenn Änderungen bei der Ausführung der Faserzement-Wellplatten, den Ausgangsstoffen, dem Lieferer von Bestandteilen oder dem Herstellungsprozess auftreten, die eine oder mehrere Eigenschaften wesentlich verändern, muss die Typprüfung für die entsprechende(n) Eigenschaft(en) durchgeführt werden.

Tabelle 6 — Anzahl der Wellplatten und Formteile und Übereinstimmungskriterien

Eigenschaft	Anforderung	Beurteilungs- verfahren	Anzahl der Proben	Übereinstimmungs- kriterien
Mechanische Festigkeit (Wellplatten)	5.3.3 (ausgenommen 5.3.3.4)	7.3.2	mindestens 10 Proben	5.3.3 Tabellen 3 und 4, AQL 4 %
Schlagfestigkeit	5.3.3.4	EN 15057	siehe EN 15057	siehe EN 15057
Dichte (Wellplatten)	5.3.2	7.3.1	7.3.1	5.3.2 und 7.3.1
Verhalten bei Brandeinwirkung von außen (Wellplatten)	5.6.1	7.5.1	7.5.1	7.5.1
Brandverhalten (Wellplatten und Formteile)	5.6.2	7.5.2	7.5.2	7.5.2
Wasserundurchlässigkeit (Wellplatten)	5.3.4	7.3.3	3 Prüfwellplatten	5.3.4
Maßabweichungen (Wellplatten und Formteile)	5.2	7.2	mindestens 10 Proben	5.2.3 und 5.2.4
Freisetzung von Gefahrstoffen (Wellplatten und Formteile)	5.6.3	5.6.3		5.6.3
Warmwasserprüfung (Wellplatten)	5.4.4	7.3.4	20 Proben	5.4.4 und 7.3.4.4
Nass-Trocken-Wechsel-Prüfung (Wellplatten)	5.4.5	7.3.5	20 Proben	5.4.5 und 7.3.5.4
Frost-Tau-Wechsel-Prüfung (Wellplatten)	5.4.2	7.4.1	20 Proben	5.4.2 und 7.4.1.4
Frost-Tau-Wechsel-Prüfung (Formteile)	5.4.2	7.4.3	5 Proben	5.4.2
Wärme-Regen-Wechsel-Prüfung (Wellplatten)	5.4.3	7.4.2	12 oder 9 Proben	5.4.3 und 7.4.2.4

6.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)

6.3.1 Allgemeines

Der Hersteller muss ein WPK-System einrichten, dokumentieren und unterhalten, mit dem sichergestellt wird, dass die auf den Markt gebrachten Produkte mit den festgelegten Leistungskriterien übereinstimmen. Das WPK-System muss Verfahren, regelmäßige Überwachungen und Prüfungen und/oder Beurteilungen sowie die Verwendung der Ergebnisse für die Kontrolle der Ausgangsstoffe oder anderer angelieferter Baustoffe oder Bestandteile, der Ausrüstung, des Produktionsprozesses und des Produktes einschließen.

Von einem Hersteller, der ein Qualitätsmanagementsystem nach EN ISO 9001 eingerichtet hat und sich ausdrücklich auf die Anforderungen dieser Norm bezieht, wird angenommen, dass er die oben angeführten Anforderungen erfüllt.

Die Ergebnisse von Überwachungen, Prüfungen oder Beurteilungen, die Maßnahmen erfordern, sind aufzuzeichnen, ebenso wie die getroffene(n) Maßnahme(n).

6.3.2 Abnahmeprüfungen

Die Festlegungen für die Abnahmeprüfungen gelten für das Produkt im Auslieferungszustand, die Prüfungen dürfen jedoch auch in einem früheren Reifezustand durchgeführt werden.

Die Probenahme bei der laufenden Produktionskontrolle

- von der unbeschichteten Platte;
- unter anderen Bedingungen als in Tabelle 8

ist annehmbar, vorausgesetzt, es wurde statistisch nachgewiesen (siehe Anhang C), dass die Einhaltung der in Tabelle 3 angeführten Anforderungen sichergestellt ist.

Die Abnahmeprüfungen können auch zur Bestätigung der Übereinstimmung einer Charge Wellplatten oder Formteile mit der Norm verwendet werden, z. B. in Verbindung mit Typprüfungen oder bei einer Eingangsprüfung.

Die Prüfungen umfassen die Messungen:

- der Maße – Länge, Breite und Dicke (Verfahren sind in 7.2.1 festgelegt);
- der Rohdichte (Verfahren ist in 7.3.1 festgelegt, nur für Wellplatten);
- der mechanischen Eigenschaften – Biegefestigkeit (Verfahren ist in 7.3.2 festgelegt, nur für Wellplatten).

Die in ISO 2859-1 und ISO 3951-1 vorgesehenen Probenpläne mit einem AQL-Wert von 4 % und einem Überwachungsniveau S_3 stellen sicher, dass bei großen Chargen annähernd 95 % der Einheiten die Anforderungen erfüllen.

Tabelle 7 — Mindestprobenpläne

Faserzement-Wellplatten Wellenbreite Wellenhöhe Dicke Kantenhöhe (falls zutreffend) Länge Breite Rohdichte Bruchlast Biegemoment	ISO 2859-1 Attributprüfung doppelte Probenahme AQL 4 % Überwachungsniveau S_1 ISO 3951-1 Variablenprüfung; s - und σ -Verfahren AQL 4 % Überwachungsniveau S_3
Formteile Länge Breite Dicke	dieselben Festlegungen wie für die Maße von Faserzement-Wellplatten

6.3.3 Ausrüstung

Die gesamte Wäge-, Mess- und Prüfausrüstung muss kalibriert sein und regelmäßig den dokumentierten Verfahren, Häufigkeiten und Kriterien entsprechend überprüft werden.

6.3.4 Ausgangsstoffe und Bestandteile

Die Festlegungen zu den angelieferten Ausgangsstoffen und Bestandteilen sowie das Überwachungsschema zur Sicherstellung ihrer Konformität sind zu dokumentieren.

6.3.5 Prüfung und Beurteilung des Produktes

Der Hersteller muss Verfahren festlegen, mit denen sichergestellt wird, dass die deklarierten Werte sämtlicher Eigenschaften aufrechterhalten werden.

6.3.6 Fehlerhafte Produkte

Fehlerhafte Produkte sind auszusortieren und nach dokumentierten Verfahren zu behandeln.

6.4 Überprüfung einer Lieferung fertiggestellter Produkte

Die Überprüfung einer Lieferung fertiggestellter Produkte gehört nicht zu den Anforderungen dieses Dokuments, wenn die Überprüfung jedoch in besonderen Fällen von einem Kunden verlangt wird, darf sie in Übereinstimmung mit Anhang B, ISO 2859-1 und ISO 3951-1 durchgeführt werden.

7 Prüfverfahren

7.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt der Norm legt sowohl die Abnahme- als auch die Erstprüfung ausführlich dar.

7.2 Prüfungen der Maße

7.2.1 Prüfungen der Maße von Wellplatten

7.2.1.1 Messung der Wellenbreite und der Wellenhöhe

7.2.1.1.1 Vorbereitung des Probekörpers

Der Probekörper muss eine vollständige Wellplatte im Auslieferungszustand sein. Die Probekörper werden nicht vorbehandelt.

7.2.1.1.2 Prüfeinrichtung

7.2.1.1.2.1 Ebene Fläche mit einer Größe, die für die Maße der Platte ausreichend ist.

7.2.1.1.2.2 Zylinderförmige Stahlstäbe mit einer Länge von 200 mm, mit konischen Messspitzen an einem Achsenende und einem ausreichend großen Durchmesser, so dass sie auf den Flanken der Wellentäler aufliegen.

7.2.1.1.2.3 Mikrometer (Messschraube) mit halbkugelförmigem Messkopf, das (die) eine Ablesung auf 0,1 mm zulässt.

7.2.1.1.2.4 Metalllineal, das eine Ablesung auf 0,5 mm zulässt.

7.2.1.1.3 Durchführung

7.2.1.1.3.1 Messung der Wellenbreite a

Die Wellplatten sind flach und rechtwinklig auf die Fläche aufzulegen (siehe Bild A.14), so dass jedes Wellental Kontakt mit der Prüffläche hat.

An einem Ende der Platte sind die zylinderförmigen Stäbe so in jedes Wellental zu legen, dass die konische Messspitze um einen geringen Betrag außerhalb der Platte liegt (siehe Bild A.9 bis Bild A.12).

Der Abstand zwischen benachbarten konischen Messspitzen ist mit dem Lineal auf 0,5 mm zu messen.

Jedes Verfahren mit gleicher Genauigkeit darf hier ersatzweise angewendet werden.

7.2.1.1.3.2 Messung der Wellenhöhe h

Die Wellplatten sind flach und rechtwinklig auf die Fläche aufzulegen (siehe Bild A.14), so dass jedes Wellental Kontakt mit der Prüffläche hat.

Es sind drei vollständige Wellen zur Messung heranzuziehen bzw. alle vollständigen Wellen, wenn weniger als drei Wellen vorhanden sind; an jeder Welle sind mit dem Mikrometer drei Messungen auf 0,1 mm in regelmäßigen Abständen über die Länge der Platte verteilt durchzuführen (siehe Bild A.13).

Jedes Verfahren mit gleicher Genauigkeit darf hier ersatzweise angewendet werden