

DIN EN 494

ICS 91.100.40

Ersatz für
DIN EN 494:2006-04 und
DIN EN 494/A2:2006-12
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Faserzement-Wellplatten und dazugehörige Formteile –
Produktspezifikation und Prüfverfahren;
Deutsche Fassung EN 494:2004+A1:2005+A2:2006+A3:2007**

Fibre-cement profiled sheets and fittings –
Product specification and test methods;
German version EN 494:2004+A1:2005+A2:2006+A3:2007

Plaques profilées en fibres-ciment et accessoires –
Spécifications du produit et méthodes d'essai;
Version allemande EN 494:2004+A1:2005+A2:2006+A3:2007

Gesamtumfang 67 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese DIN-EN-Norm ist voraussichtlich vom September 2007 an anwendbar.

Die CE-Kennzeichnung von Bauprodukten 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 wurde vom CEN/TC 128 „Dacheindeckungsprodukte für überlappende Verlegung und Produkte für Außenwandbekleidungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom IBN (Belgien) gehalten wird.

Deutschland war durch den NABau-Spiegelausschuss NA 005-02-04 AA „Faserzementplatten“ an der Erarbeitung beteiligt.

Die Änderungen der A1:2005 sind durch   die Änderungen der A2:2006 durch   und die Änderungen der A3:2007 durch   gekennzeichnet.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 494:2006-04 und DIN EN 494/A2:2006-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung im Vorwort, 5. Absatz;
- b) Änderungen in Abschnitt 2;
- c) Änderung in 5.3.3.4;
- d) Änderung in 7.5.1.1;
- e) Änderung in 7.5.1.2, 1. Satz;
- f) Änderungen in Tabelle 6;
- g) Änderung in Anhang D;
- h) Änderungen in Tabelle ZA.1.1;
- i) Änderungen in Tabelle ZA.1.2;
- j) Änderung in Tabelle ZA.3.1;
- k) Änderung in Tabelle ZA.3.2;
- l) Änderung in Tabelle ZA.2.2, 1. und 2. Absatz;
- m) Änderungen in ZA.3;
- n) Änderung in ZA 2.2, letzter Absatz;
- o) Änderung in Bild ZA.1.

Frühere Ausgaben

DIN EN 494 Berichtigung 1: 1997-04

DIN EN 494: 1995-08, 1999-07, 2006-04

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 3. März 2004 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 20. Juli 2005 vom CEN angenommen wurde, sowie Änderung 2, die am 14. August 2006 vom CEN angenommen wurde und Änderung 3, die am 8. Februar 2007 vom CEN angenommen wurde.

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 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 und Eigenschaften von Faserzement-Wellplatten	11
5.3.1 Allgemeines	11
5.3.2 Rohdichte	11
5.3.3 Mechanische Eigenschaften	11
5.3.4 Prüfung auf Wasserundurchlässigkeit	12
5.4 Anforderungen an die Dauerhaftigkeit	12
5.4.1 Allgemeines	12
5.4.2 Frost-Tau-Wechsel-Prüfung	13
5.4.3 Wärme-Regen-Wechsel-Prüfung	13
5.4.4 Warmwasserprüfung	13
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	14
5.6 Brandeinwirkung und Sicherheit	14
5.6.1 Verhalten bei Brandeinwirkung von außen	14
5.6.2 Brandverhalten	14
5.6.3 Freisetzung von Gefahrstoffen	15
5.7 Produktinformation	15
6 Konformitätsbewertung	15
6.1 Allgemeines	15
6.2 Typprüfung	16
6.2.1 Allgemeines	16
6.2.2 Ersttypprüfung	16
6.2.3 Weitere Typprüfungen	16
6.3 Werkseigene Produktionskontrolle (FPC)	17
6.3.1 Allgemeines	17
6.3.2 Abnahmeprüfungen	17
6.3.3 Ausrüstung	18
6.3.4 Rohstoffe und Bestandteile	19
6.3.5 Produktprüfung und Bewertung	19
6.3.6 Fehlerhafte Produkte	19
6.4 Überprüfung einer Lieferung fertig gestellter Produkte	19
7 Prüfverfahren	19
7.1 Allgemeines	19
7.2 Prüfungen der Maße	19
7.2.1 Prüfungen der Maße von Wellplatten	19
7.2.2 Prüfungen der Maße von Formteilen	22

7.3	Prüfung der physikalischen Gebrauchstauglichkeit und Eigenschaften	23
7.3.1	Rohdichte	23
7.3.2	Mechanische Eigenschaften	23
7.3.3	Prüfung auf Wasserundurchlässigkeit.....	27
7.3.4	Warmwasserprüfung.....	27
7.3.5	Nass-Trocken-Prüfung.....	29
7.4	Prüfungen auf Verhalten unter klimatischer Beanspruchung	30
7.4.1	Frost-Tau-Prüfung	30
7.4.2	Wärme-Regen-Prüfung	32
7.4.3	Frost-Tau-Prüfung für Formteile.....	33
7.5	Prüfung zum Verhalten bei Brandeinwirkung	33
7.5.1	Prüfung zum Verhalten bei Brandeinwirkung von außen	33
7.5.2	Prüfung zum Brandverhalten	34
8	Kennzeichnung, Etikettierung, Verpackung	40
Anhang A (normativ)	Bilder	41
Anhang B (normativ)	Annahmestichprobenprüfung	51
Anhang C (normativ)	Statistisches Verfahren für die Bestimmung der entsprechenden „Nass“-Werte oder revidierter „Trocken“-Anforderungswerte für das Biegemoment bei Anwendung des Prüfverfahrens auf trockene Probekörper im Rahmen von Qualitätskontrollen	52
C.1	Verfahren	52
C.2	Bestimmung der Korrelation zwischen den Prüfergebnissen für die nassen und die trockenen Probekörper	52
C.3	Bestimmung der Regressionsgeraden	53
C.4	Bestimmung eines Wertes für die „Nass“-Prüfung aus einem durch „Trocken“- Prüfung erhaltenen Wert	53
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	54
Anhang ZA (informativ)	Abschnitte dieser Europäischen Norm, die Bestimmungen der EG- Bauproduktenrichtlinie betreffen.....	57
ZA.1	Anwendungsbereich und maßgebende Eigenschaften	57
ZA.2	Verfahren zur Bescheinigung der Konformität von Faserzement-Wellplatten und - Formteilen	59
ZA.2.1	Systeme zur Bescheinigung der Konformität	59
ZA.2.2	EG-Konformitätserklärung	62
ZA.3	CE-Kennzeichnung.....	62
Literaturhinweise.....		65

Vorwort

Dieses Dokument (EN 494+A3:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 128 „Dacheindeckungsprodukte für überlappende Verlegung und Produkte für Außenwandverkleidung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom IBN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2007 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument enthält die Änderung A1, welche von CEN am 2005-07-20 angenommen wurde, die Änderung A2, welche von CEN am 2006-08-14 angenommen wurde und die Änderung A3, welche von CEN am 2007-02-08 angenommen wurde.

Diese Norm ersetzt  EN 494:2004 .

Anfang und Ende der durch die Änderung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Änderungsmarken  ,   und   angegeben.

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

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

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 Dokumentes 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, 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

Dieses Dokument 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:

- Bedachungen;
- 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, die mit Fasern unterschiedlicher Art, wie in 5.1.1 festgelegt, bewehrt sind.

Dieses Dokument enthält keine Berechnungen zu Bauleistungen, Anforderungen an die Ausführung, Verlegeverfahren, Windsogsicherheit oder Regensicherheit der verlegten Platten.

ANMERKUNG Einige dieser Anforderungen können nach Abstimmung zwischen Hersteller und Abnehmer auf gekrümmte Wellplatten angewendet werden.

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 197-1, *Zement — Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement*

ENV 1187 ^{A3} gestrichener Text ^{A3}, *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*

^{A3} EN 13501-5, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 5: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Dachprüfungen bei Feuer von außen* ^{A3}

^{A2} EN 13823, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten — Thermische Beanspruchung durch einen einzelnen brennenden Gegenstand für Bauprodukte mit Ausnahme von Bodenbelägen* ^{A2}

^{A2} EN ISO 1716, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten — Bestimmung der Verbrennungswärme (ISO 1716:2002)* ^{A2}

ISO 390, *Products in fibre reinforced cement — Sampling and inspection*

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 plans indexed by acceptable quality level (AQL) for lot-by-lot inspection*

ISO 3951, *Sampling procedures and charts for inspection by variables for percent non-conforming*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Wellplatte

Bauteil, dessen Querschnitt aus Wellen der auf den Bildern A.1 bis A.7 gezeigten Beispiele besteht. Die Wellen werden durch ihren Abstand (ihre Breite) a und ihre Höhe h bestimmt

3.2

Abnahmeprüfung

Zweck der Prüfung ist die Feststellung, ob eine Charge von Produkten den Anforderungen entspricht. Die Prüfung wird an Proben durchgeführt, die entweder der laufenden Produktion oder einer Lieferung entnommen werden

ANMERKUNG Prüfverfahren und Mindestanforderungen werden in diesem Dokument festgelegt. Der Umfang der zu entnehmenden Probemenge sowie die Abnahmekriterien sind in 6.3.2 gegeben.

3.3

Typprüfung (Eignungsprüfung)

eine Prüfung, die zum Nachweis der Konformität mit den Anforderungen dieses Dokumentes oder zur Zulassung eines neuen Produktes durchgeführt wird und/oder wenn eine wesentliche Änderung in der Zusammensetzung oder im Herstellungsverfahren vorgenommen wird, deren Auswirkungen aufgrund früherer Erfahrungen nicht vorhersehbar sind. Die Prüfung wird am Produkt im Auslieferungszustand durchgeführt, sie muss jedoch nicht für die einzelnen Produktionschargen wiederholt werden

3.4

annehmbare Qualitätsgrenzlage (AQL)

die Qualitätsgrenzlage, die in einer Stichprobenanweisung eine festgelegte, relativ hohe Annahmewahrscheinlichkeit aufweist. Sie ist der maximale, prozentuale Fehleranteil (oder die maximale Anzahl von Fehlern, bezogen auf 100 Einheiten), der für die Zwecke der Stichprobenprüfung bezüglich des Produktionsdurchschnittes als zufrieden stellend angesehen werden kann

ANMERKUNG Ein Stichprobenplan mit einem AQL-Wert von 4 % bedeutet, dass Chargen mit bis zu 4 % fehlerhaften Einheiten mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen sind.

3.5

Auslieferungszustand

der 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

Oberseite

die üblicherweise der Witterung ausgesetzte Seite

3.9

Unterseite

das Gegenteil der Oberseite

4 Symbole und Abkürzungen

a	1. Wellenbreite (Abstand der Wellen), in Millimeter 2. einer der Koeffizienten der Regressionsgeraden (siehe 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 (siehe 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	Lichte Weite 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
x_0	tatsächliches, bei der Prüfung im trockenen Zustand erhaltenes Ergebnis
w	Breite der Platte, in Millimeter
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_0	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 Produktanforderungen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Zusammensetzung

Faserzement-Wellplatten und dazugehörige Formteile müssen im Wesentlichen aus Zement oder Calciumsilikat bestehen, das durch chemische Reaktion von silicium- und kalkhaltigen, mit Fasern bewehrten Materialien gebildet wird. Der Zement muss EN 197-1 oder Technischen Spezifikationen entsprechen, die in dem Land angewendet werden, in dem der Zement eingesetzt wird.

[A1] Diese Europäische Norm gilt für Faserzement-Wellplatten und -Formteile des Typs NT (asbestfreie Technologie). **[A1]**

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 Witterungseinflüssen ausgesetzt, die je nach geographischer Lage, Ausrichtung und Neigung des Daches sowie Expositionsdauer unterschiedlich sind. Irgendeine in dieser Hinsicht auftretende Schädigung darf die mindestens erforderlichen mechanischen und physikalischen Eigenschaften nach diesem Dokument 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 in den Unterlagen des Herstellers festgelegt sein 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 auf den Bildern A.1 bis 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 auf Bild A.8a dargestellt, oder
- sich von den Wellenbergen und -tälern zu den Flanken der Wellen hin gleichmäßig verändern, wie auf Bild A.8b 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)	
		Länge > 0,9 m	Länge ≤ 0,9 m
A	15 bis 30	4,0	3,5
B	25 bis 45	5,0	4,0
C	40 bis 80	5,2	4,0
D	60 bis 120	5,5	5,0
E	90 bis 150	6,0	—
ANMERKUNG In der Kategorie A ist eine spezielle Klasse Z mit einem kleinsten Einzelwerte 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 :

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

b) Höhe h :

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

c) Länge l : $\pm 10 \text{ mm}$

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

e) Nenndicke e :

Die nach 7.2.1.3 gemessene durchschnittliche Dicke darf um nicht mehr als $\pm 10 \%$ und um nicht 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 Formteile

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

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

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

ANMERKUNG In Normen oder Vorschriften für die Verlegung können Grenzabweichungen für andere Maße festgelegt sein.

5.3 Physikalische Anforderungen 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 Bezüglich der statistischen Auswertung siehe 6.3.

5.3.2 Rohdichte

Der Hersteller muss in seinen Unterlagen die Mindestrohichte 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. Für Wellplatten der Kategorie C mit einer Länge über 0,9 m und unter 1,25 m existiert eine dritte Klasse.

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

Tabelle 3 – Mindestbruchlast

Kategorie	h (mm)	Mindestbruchlast je Meter Breite bei einer Spannweite von 1,1 m für Wellplattenlängen > 0,9 m	
		Klasse 1 (N/m)	Klasse 2 (N/m)
A	10 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 1 Eine spezielle Klasse Z mit einer Mindestbruchlast von 750 N/m ist in der Kategorie A zulässig.			
ANMERKUNG 2 Eine spezielle Klasse Z mit einer Mindestbruchlast je Meter Breite von 2 200 N/m ist in der Kategorie C für Wellplatten mit einer Länge über 0,9 m und unter 1,25 m 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:

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

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		
		Länge > 0,9 m		Länge ≤ 0,9 m (Nm/m)
		Klasse X (Nm/m)	Klasse Y (Nm/m)	
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 N/m ist in der Kategorie A zulässig.				



5.3.3.4 Schlagfestigkeit

Wo dies gefordert wird, ist die Schlagfestigkeit in Übereinstimmung mit EN 15057 zu bestimmen.

5.3.4 Prüfung auf Wasserundurchlässigkeit

Bei der Prüfung nach 7.3.3 dürfen auf der Unterseite der Wellplatten Feuchtigkeitsspuren auftreten, jedoch darf es keinesfalls zur Tropfenbildung 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 nach 100 Frost-Tau-Zyklen das Verhältnis R_L entsprechend 7.4.1.4 nicht unter 0,70 liegen.

5.4.2.2 Frost-Tau-Wechsel-Prüfung – Faserzement-Formteile

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

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 deren Gebrauchstauglichkeit beeinträchtigt ist.

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

5.4.4 Warmwasserprüfung

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

5.4.5 Nass-Trocken-Wechsel-Prüfung

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

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	Wellenhöhe (mm)	Lange Wellplatten					Kurze Wellplatten	
		Mindest- dicke (mm)	Bruchlast		Biegemoment beim Bruch		Mindest- dicke (mm)	Biege- moment beim Bruch (Nm/m)
			Klasse 1 (N/m)	Klasse 2 (N/m)	Klasse X (Nm/m)	Klasse Y (Nm/m)		
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 1 Eine spezielle Klasse Z mit einer Minstdicke von 3,5 mm, einer Mindestbruchlast von 750 N/m und einem Mindestbiegemoment von 20 N/m ist in der Kategorie A zulässig.

ANMERKUNG 2 Eine spezielle Klasse Z mit einer Mindestbruchlast je Meter Breite von 2 200 N/m ist in der Kategorie C für Wellplatten mit einer Länge über 0,90 m und unter 1,25 m 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 Wellenhöhe: A, B, C, D, E
- Klasse: Bruchlasten 1, 2, 3
Biegemomente X, Y, Z

Beispiele: 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.

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 Kategorien A, B, C und D klassifiziert.

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 von Gefahrstoffen

A1 gestrichener Text A1

Bei Produkten, die in der Richtlinie des Rates 76/769/EWG angeführte Stoffe enthalten, muss deren Gehalt vom Hersteller angegeben werden. Das gilt für Stoffe, die in der Ausgangszusammensetzung enthalten sind oder während des Herstellungsprozesses entstehen. Zusätzlich siehe Anhang ZA.

5.7 Produktinformation

Die Kennzeichnung der Wellplatte muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- A1 Typ des Produkts: NT (siehe 5.1.1); A1
- 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
 - Wellenbreite,
 - Wellenhöhe,
 - Dicke,
 - Höhe der Kanten, soweit zutreffend,
 - Länge,
 - Breite;
- e) Mindestrohdichte;
- f) Informationen zu Bearbeitung/Behandlung und Verlegung.

6 Konformitätsbewertung

6.1 Allgemeines

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

- Ersttypprüfung und
- werkseigene Produktionskontrolle durch den Hersteller.

6.2 Typprüfung

6.2.1 Allgemeines

Typprüfungen sind an Produkten im Auslieferungszustand durchzuführen. Sofern mehrere Formate oder 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 Ersttypprüfung 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 Oberseite auf Druck beansprucht ist. Falls es erforderlich ist, ein Verhältnis der mechanischen Eigenschaften zwischen der Ober- und der Unterseite nachzuweisen, da signifikante Unterschiede erwartet werden oder es für Bemessungszwecke notwendig ist, muss die Last auf die Unterseite aufgebracht werden. Die bei der Prüfung der Unterseite erhaltenen Ergebnisse sind für die Klassifizierung nicht von Bedeutung.

6.2.2 Ersttypprüfung

Die Ersttypprüfung ist zum Nachweis der Konformität mit dieser Norm durchzuführen. Im Voraus nach den Vorschriften dieser Norm (das gleiche Produkt, dieselbe(n) Eigenschaft(en), Prüfverfahren, Probenahmeverfahren, dieselbe Bestätigung der Konformität, usw.) durchgeführte Prüfungen dürfen Berücksichtigung finden. Zusätzlich ist die Ersttypprüfung 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 mindestens 5 Jahre aufzubewahren.

6.2.3 Weitere Typprüfungen

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

Tabelle 6 — Anzahl der Wellplatten und Formteile sowie Gütenachweis

Eigenschaft	Anforderung	Beurteilungsverfahren	Anzahl der Proben	Gütenachweis
Mechanische Festigkeit (Wellplatten)	5.3.3 $\boxed{A_3}$ (ausgenommen 5.3.3.4) $\langle A_3 \rangle$	7.3.2	Überwachungs- niveau S_3 nach ISO 390	5.3.3 Tabelle 3 und 4, AQL 4 %
$\boxed{A_3}$ Schlagfestigkeit $\langle A_3 \rangle$	$\boxed{A_3}$ 5.3.3.4 $\langle A_3 \rangle$	$\boxed{A_3}$ EN 15057 $\langle A_3 \rangle$	$\boxed{A_3}$ Siehe EN 15057 $\langle A_3 \rangle$	$\boxed{A_3}$ Siehe EN 15057 $\langle A_3 \rangle$
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 Prüfplatten	5.3.4
Maßabweichungen (Wellplatten und Formteile)	5.2	7.2	Überwachungs- niveau S_3 nach ISO 390	5.2.2 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 und 7.4.1.4
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 (FPC)

6.3.1 Allgemeines

Der Hersteller muss ein FPC-System einrichten, dokumentieren und unterhalten, mit dem sichergestellt wird, dass die auf den Markt gebrachten Produkte mit den festgelegten Leistungskriterien übereinstimmen. Das FPC-System muss Verfahren, regelmäßige Überwachungen und Prüfungen und/oder Beurteilungen sowie die Verwendung der Ergebnisse für die Kontrolle der Rohstoffe 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, wird angenommen, dass er die oben angeführten Anforderungen erfüllt.

Die Ergebnisse von Überwachungen, Prüfungen oder Beurteilungen, die Maßnahmen erfordern, sind aufzuzeichnen, ebenso die unternommenen Schritte.

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 unbehandelten Platte vor dem Beschichten,
- 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 Ermittlung der Maße – Länge, Breite und Dicke (Verfahren sind in 7.2.1 festgelegt);
- die Bestimmung der Rohdichte (nur Wellplatten, Verfahren ist in 7.3.1 festgelegt);
- die Bestimmung der mechanischen Eigenschaften – Biegefestigkeit (nur Wellplatten, Verfahren ist in 7.3.2 festgelegt).

Für jeden Grenzwert der Kennwerte für die in Tabelle 7 angegebenen Eigenschaften gilt ein AQL-Wert von 4 %. Die in ISO 390 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

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

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 Rohstoffe und Bestandteile

Die Spezifikation sämtlicher eingehender Rohstoffe und Bestandteile ist zu dokumentieren, ebenso der Überwachungsplan zur Sicherstellung der Konformität.

6.3.5 Produktprüfung und Bewertung

Der Hersteller muss Verfahren entwickeln, mit denen sichergestellt wird, dass die festgelegten Werte sämtlicher Eigenschaften beibehalten bleiben.

6.3.6 Fehlerhafte Produkte

Fehlerhafte Produkte sind auszusortieren und nach dokumentierten Verfahren zu behandeln.

6.4 Überprüfung einer Lieferung fertig gestellter Produkte

Die Überprüfung einer Lieferung fertig gestellter Produkte gehört nicht zu den Anforderungen dieses Dokumentes, wenn die Überprüfung jedoch in besonderen Fällen von einem Kunden verlangt wird, darf sie in Übereinstimmung mit Anhang B und ISO 390 durchgeführt werden.

7 Prüfverfahren

7.1 Allgemeines

Diese Abschnitt der Norm legt sowohl die Abnahme- als auch die Typprüfung 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 und ohne Vorbehandlung sein.

7.2.1.1.2 Prüfeinrichtung

7.2.1.1.2.1 Eine 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 Eine Mikrometerschraube mit halbkugelförmigem Messkopf, die eine Ablesung auf 0,1 mm zulässt.

7.2.1.1.2.4 Ein Metalllineal mit einer Teilung von 0,5 mm.