

**Faserzement-Wellplatten
und dazugehörige Formteile für Dächer**

Produktspezifikation und Prüfverfahren
(enthält AC1 : 1995, AC : 1996 und A1 : 1999)
Deutsche Fassung EN 494 : 1994 + AC1 : 1995 + AC 1996 + A1 : 1999

DIN
EN 494

ICS 91.100.40

Ersatz für
Ausgabe 1995-08 und
Ber 1 zu DIN EN 494 : 1997-04

Fibre-cement profiled sheets and their fittings for roofing —
Product specification and test methods
(includes AC1 : 1995, AC : 1996 and A1 : 1999);
German version EN 494 : 1994 + AC1 : 1995 + AC : 1996 + A1 : 1999
Plaques profilées en fibres-ciment et accessoires pour couvertures —
Spécification du produit et méthodes d'essai
(inclut AC1 : 1995, AC : 1996 et A1 : 1999)
Version allemande EN 1994 + AC1 : 1995 + AC : 1996 + A1 : 1999

Die Europäische Norm EN 494 : 1994 hat den Status einer Deutschen Norm; einschließlich der eingearbeiteten Änderung AC1 : 1995, der Berichtigung AC : 1996 und der Änderung A1 : 1999, die von CEN getrennt verteilt wurde.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 128 „Dacheindeckungsprodukte für überlappende Verlegung“ erarbeitet. Deutschland war durch den NABau-Arbeitsausschuß „Faserzementplatten“ an der Bearbeitung beteiligt.

Bei der Anwendung dieser Norm ist besonders zu beachten, daß Faserzement-Wellplatten und -Formteile, die Asbestfasern enthalten, in Deutschland nicht hergestellt oder verwendet werden dürfen. Dieses Verbot basiert auf der „Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung)“ vom 26. Oktober 1993 (Siehe auch informativen Anhang D.)

Für die im Inhalt zitierten Europäischen und Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

EN 29001 siehe DIN EN ISO 9001
EN 29002 siehe DIN EN ISO 9002
ISO 2859-1 siehe DIN ISO 2859-1
ISO 3951 siehe DIN ISO 3951

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe August 1995 und der Ber 1 zu DIN EN 494 : 1997-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- im Anhang C (informativ) wurde durch die Einarbeitung der Berichtigung AC : 1996 und der Änderung A1 : 1999 die Liste der Länder, in denen die Herstellung und Verwendung von asbesthaltigen Produkten nicht erlaubt ist, und die Verwaltungsvorschriften, auf denen dieses Verbot beruht, ergänzt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 494: 1995-08;
Ber 1 zu DIN EN 494: 1997-04

Fortsetzung Seite 2
27 Seiten EN

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 9001

Qualitätsmanagementsysteme — Modell zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung in Design/Entwicklung, Produktion, Montage und Wartung (ISO 9001 : 1994); Dreisprachige Fassung EN ISO 9001 : 1994

DIN EN ISO 9002

Qualitätsmanagementsysteme — Modell zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung in Produktion, Montage und Wartung (ISO 9002 : 1994); Dreisprachige Fassung EN ISO 9002 : 1994

DIN ISO 2859-1

Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) — Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (*AQL*) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einer Serie von Losen anhand der Anzahl der fehlerhaften Einheiten oder Fehler; Identisch mit ISO 2859-1 : 1989

DIN ISO 3951

Verfahren und Tabellen für Stichprobenprüfung auf den Anteil fehlerhafter Einheiten in Prozent anhand quantitativer Merkmale (Variablenprüfung); Identisch mit ISO 3951 : 1989

ICS 91.100.40

Deskriptoren: Dach, Dachdeckung, Platte, Faserzement, Anforderung, Abmessung, mechanische Eigenschaft, physikalische Eigenschaft, Klassifikation, Abnahmeprüfung, Umweltprüfung, Konformität, Kennzeichnung

Deutsche Fassung

**Faserzement-Wellplatten
und dazugehörige Formteile für Dächer**
Produktspezifikation und Prüfverfahren
(enthält AC1 : 1995, AC : 1996 und A1 : 1999)

Fibre-cement profiled sheets and their fittings for roofing
— Product specification and test methods (includes
AC1 : 1995, AC : 1996 and A1 : 1999)

Plaques profilées en fibres-ciment et accessoires pour
couvertures — Spécification du produit et méthodes
d'essai (inclut AC1 : 1995, AC : 1996 et A1 : 1999)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 11. Februar 1994, die Berichtigung AC am 19. Dezember 1996 und die Änderung A1 am 08. Januar 1999 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	6.3 Überprüfung einer Lieferung fertiggestellter Produkte	7
1 Anwendungsbereich	3	7 Prüfverfahren für Wellplatten	7
2 Normative Verweisungen	3	7.1 Allgemeines	7
3 Definitionen	3	7.2 Prüfungen der Maße	7
3.1 Wellplatte	3	7.3 Prüfungen der physikalischen Werte und Eigenschaften	9
3.2 Abnahmeprüfung	3	7.4 Prüfungen auf Verhalten unter klimatischer Beanspruchung	12
3.3 Typprüfung (Eignungsprüfung)	3	8 Anforderungen an Formteile	13
3.4 Annehmbare Qualitätsgrenzlage (AQL)	3	8.1 Zusammensetzung	13
3.5 Auslieferungszustand	3	8.2 Aussehen und Oberfläche	13
3.6 kurze Wellplatte	3	8.3 Maße und Grenzabweichungen	13
3.7 lange Wellplatte	3	8.4 Verhalten unter klimatischer Beanspruchung, Frost-Tau-Wechselbeanspruchung	13
3.8 Oberseite	3	8.5 Prüfverfahren	13
4 Symbole und Abkürzungen	3	9 Kennzeichnung, Etikettierung und Verpackung	15
5 Anforderungen an Wellplatten	4	Anhang A (normativ) Abnahmeprüfung für Produkte, die keiner Fremdüberwachung unterworfen sind	23
5.1 Allgemeine Anforderungen	4	Anhang B (normativ) Statistisches Verfahren für die Bestimmung der entsprechenden „Naß“-Werte oder revidierter „Trocken“-Anforderungswerte für Bruchlast und Biegemoment bei Anwendung des Prüfverfahrens auf trockene Probekörper im Rahmen von Qualitätskontrollen	23
5.2 Maße und Grenzabweichungen	4	Anhang C (informativ) A-Abweichungen	25
5.3 Physikalische Anforderungen und Eigenschaften	5		
5.4 Anforderungen an das Verhalten unter klimatischer Beanspruchung	6		
5.5 Zusammenfassung der Eigenschaften und Klassifizierung	6		
5.6 Bezeichnung und Informationen	6		
6 Qualitätssicherung (Güteüberwachung)	7		
6.1 Werkseigene Produktionskontrolle	7		
6.2 Fremdüberwachung	7		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 128 „Dacheindeckungsprodukte für überlappende Verlegung“, dessen Sekretariat von ON geführt wird, erarbeitet.

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

Auf die Notwendigkeit der Beachtung von EG- und/oder EFTA-Direktiven, die ins nationale Recht übernommen wurden und die die Verwendung hinsichtlich des Einsatzes bestimmter Werkstoffe ausgrenzen, sowie von diesbezüglichen Anforderungen der Kennzeichnung und Etikettierung wird hingewiesen.

Die Gebrauchstauglichkeit eines mit diesen Produkten konstruierten Daches ist nicht allein von den Produkteigenschaften entsprechend den Anforderungen dieser Norm abhängig, sondern auch vom Entwurf, von der Konstruktion und der Ausführung des Daches insgesamt in Beziehung zur Umgebung und zu den Nutzungsbedingungen.

Der Anhang C ist ein informativer Anhang und enthält eine A-Abweichung (ergänzt durch AC1 : 1995).

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 1994, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 1994 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

Vorwort der Änderung A1

Diese Änderung EN 494 : 1994/A1 : 1999 zur EN 494 : 1994 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 128 „Dacheindeckungsprodukte für überlappende Verlegung und Produkte für Außenwandverkleidung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom IBN gehalten wird.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN 494 : 1994 muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 1999, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 1999 zurückgezogen werden.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN 494 : 1994 wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäischen Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm regelt die technischen Anforderungen an Faserzement-Wellplatten und die dazugehörigen Faserzement-Formteile für Bedachungen; sie enthält weiterhin Verfahren zur Kontrolle und Prüfung sowie Abnahmebedingungen.

Für die Zwecke dieser Norm werden Faserzement-Wellplatten entsprechend ihrer Wellenhöhe und ihrer mechanischen Eigenschaften klassifiziert. Die Bilder 1 bis 7 zeigen Beispiele von Profilen.

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

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 29001 : 1990

Qualitätssicherungssysteme — Modell zur Darlegung der Qualitätssicherung in Design/Entwicklung, Produktion, Montage und Kundendienst

EN 29002 : 1990

Qualitätssicherungssysteme — Modell zur Darlegung der Qualitätssicherung in Produktion und Montage

ENV 197-1 : 1992

Zement — Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien — Teil 1: Allgemein gebräuchlicher Zement

ISO 390 : 1993

Produkte aus faserbewehrtem Zement — Probe-
nahme und Prüfung

ISO 2859-1 : 1989

Abnahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder der Fehler in Stichproben (Attributprüfung) — Teil 1: Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einer Serie von Losen

ISO 3951 : 1989

Verfahren und Tabellen für Stichprobenprüfung auf den Anteil fehlerhafter Einheiten in Prozent anhand quantitativer Merkmale (Variablenprüfung)

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 Wellplatte

Bauteil, dessen Querschnitt aus Wellen der in Bild 1 bis Bild 7 gezeigten Beispiele besteht. Die Wellen werden durch ihren Abstand a und ihre Höhe h bestimmt.

3.2 Abnahmeprüfung

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

ANMERKUNG: Prüfverfahren und Mindestanforderungen werden in dieser Norm festgelegt. Der Umfang der zu entnehmenden Probemenge sowie die Abnahmekriterien sind in 6.1.2 gegeben.

3.3 Typprüfung (Eignungsprüfung)

Eine Prüfung, die zum Eignungsnachweis eines neuen Produktes durchgeführt wird sowie wenn wesentliche Änderungen in der Zusammensetzung oder im Herstellungsverfahren vorgenommen werden, deren Folgen aufgrund früherer Erfahrungen nicht vorhersehbar sind.

Die Prüfung wird am Produkt im Auslieferungszustand durchgeführt. Bei der Prüfung ist nachzuweisen, daß die Produktgattung einer bestimmten Spezifikation (Anforderungen) entspricht; sie muß jedoch für die einzelnen Produktionslose nicht wiederholt werden.

3.4 Annehmbare Qualitätsgrenzlage (AQL)

Die Qualitätsgrenzlage, welche in einem Probenplan eine festgelegte, relativ hohe Annahmewahrscheinlichkeit aufweist.

Sie ist der maximale, prozentuale Fehleranteil (oder die maximale Zahl von Fehlern, bezogen auf 100 Einzelstücke), der für die Zwecke der Stichprobenprüfung bezüglich des Produktionsdurchschnittes als zufriedenstellend angesehen werden kann.

ANMERKUNG: Ein Probenplan mit einem AQL-Wert von 4 % bedeutet, daß Lose mit bis zu 4 % mangelhaften Stücken mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden.

3.5 Auslieferungszustand

Der Zustand, in dem der Hersteller das Produkt nach Abschluß sämtlicher Bearbeitungsschritte einschließlich Reife sowie gegebenenfalls Lackierung/Beschichtung auszuliefern beabsichtigt.

3.6 kurze Wellplatte

Wellplatte mit einer Länge bis 0,9 m.

3.7 lange Wellplatte

Wellplatte mit einer Länge über 0,9 m.

3.8 Oberseite

Die normalerweise der Witterung ausgesetzte Seite.

4 Symbole und Abkürzungen

- a 1. Wellenbreite in Millimeter
2. Einer der Koeffizienten der Regressionslinie (siehe Anhang B)
- b 1. Maß des Probekörpers parallel zu den Auflagern entweder bei der Bruchlastprüfung oder bei der Biegemomentprüfung in Millimeter
2. Einer der Koeffizienten der Regressionslinie (siehe Anhang B)
- d Rohdichte der Platte in Gramm je Kubikzentimeter
- e Dicke der Platte in Millimeter
- f Zunahme der Durchbiegung bei der Bruchlastprüfung im Bereich von 20 % bis 70 % der vorgeschriebenen Last in Millimeter
- F Bruchlast bzw. Kraft beim Versagen bei der Bruchlastprüfung bzw. bei der Biegemomentprüfung in Newton

F_s	Bruchlast bzw. Kraft je Meter Breite bei der Bruchlastprüfung in Newton je Meter
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 Mittelachsen der Auflager bei der Biegemomentprüfung
L_1	Mit einer Aussagewahrscheinlichkeit (Vertrauensniveau) von 95 % berechneter oberer Schätzwert für den Mittelwert der Bruchlasten oder der Biegemomente
L_2	Mit einer Aussagewahrscheinlichkeit (Vertrauensniveau) von 95 % berechneter unterer Schätzwert für den Mittelwert der Bruchlasten oder der Biegemomente
m	Masse des Probekörpers nach dem Trocknen in Gramm
M	Biegemoment beim Versagen je Meter Länge bei der Biegemomentprüfung in Newtonmeter je Meter
R_L	Verhältnis der Schätzwerte L_2 zu 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	Wert, im trockenen Zustand gemessen
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 (Spezifikation) für die „Trocken“-Prüfung anzusetzender Mindestwert; der Wert wird mit einer Aussagewahrscheinlichkeit von 97,5 % als untere Grenze des Vertrauensbereiches anhand des in dieser Norm für die „Naß“-Prüfung geforderten Wertes y_{std} berechnet.
y_0	Anhand des Prüfwertes für den Probekörper im trockenen Zustand berechneter Wert; es handelt sich um den bei „Naß“-Prüfung für einen Probekörper erwarteten Schätzwert, der mit einer Aussagewahrscheinlichkeit von 97,5 % als untere Grenze des Vertrauensbereiches berechnet wird.
y_{std}	Geforderter Mindestwert bei der „Naß“-Prüfung

5 Anforderungen an Wellplatten

5.1 Allgemeine Anforderungen

5.1.1 Zusammensetzung

Faserzement-Wellplatten müssen im wesentlichen aus Zement oder aus Calciumsilikat, das durch chemische Reaktion von silicium- und kalkhaltigen Materialien gebildet wird, bestehen; als Bewehrung dienen Fasern. Der Zement muß den nationalen Normen der CEN-Mitglieder entsprechen und/oder ENV 197-1.

Zwei Arten von Faserzement-Wellplatten sind Gegenstand dieser Norm:

Typ AT (Asbest-Technologie) für Produkte, deren Zusammensetzung Chrysotil-Asbest enthält.

Typ NT (asbestfreie Technologie) für Produkte mit anderen Bewehrungsfasern, die keinen Asbest enthalten.

Die Bewehrungsfasern müssen einer oder mehreren der folgenden Formen entsprechen:

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

Mit dem Verbundwerkstoff verträgliche Prozeßhilfsstoffe, Füllstoffe (auch 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 die Aufbringung von farbigen oder farblosen Oberflächenbeschichtungen zulässig.

Veränderungen der Oberflächenerscheinung, die zu keiner Beeinträchtigung der Eigenschaften der Wellplatten entsprechend den Definitionen dieser Norm führen, sind zulässig.

Die exponierte Oberfläche bzw. 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 dieser Norm 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 Montage verfügen.

5.2 Maße und Grenzabweichungen

ANMERKUNG: Bezüglich der statistischen Auswertung siehe 6.1.

5.2.1 Allgemeines

Der Hersteller muß in seinen Unterlagen die Nennmaße festlegen.

ANMERKUNG: Bezüglich der Bezeichnung und Informationen siehe 5.6.

5.2.2 Einteilung nach der Profilhöhe

Die Wellplatten werden je nach Nennhöhe der Wellen in fünf Kategorien eingeteilt (siehe Bilder 1 bis 7).

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

Bei Prüfung nach 7.2.3 muß der kleinste Einzelwert der Dicke für jede Kategorie den Werten der 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	—

5.2.4 Grenzabweichungen der Nennmaße

Bei Messung nach 7.2 gelten die folgenden Grenzabweichungen:

- a) Wellenbreite a :
- | | |
|----------------------------------|--------------|
| $a \leq 75$ mm | $\pm 1,5$ mm |
| $75 \text{ mm} < a \leq 180$ mm | $\pm 2,0$ mm |
| $180 \text{ mm} < a \leq 260$ mm | $\pm 2,5$ mm |
| $260 \text{ mm} < a$ | $\pm 3,0$ mm |
- b) Höhe h :
- | | |
|-----------------------------------|--------------|
| $15 \text{ mm} \leq h \leq 45$ mm | $\pm 2,0$ mm |
| $45 \text{ mm} < h \leq 150$ mm | $\pm 3,0$ mm |
- c) Länge l :
- | | |
|--|-------------|
| | ± 10 mm |
|--|-------------|
- d) Breite w :
- | | |
|--|---------------------|
| | $+ \frac{10}{5}$ mm |
|--|---------------------|
- e) Nenndicke e :
- Die nach 7.2.3 gemessene mittlere Dicke darf um nicht mehr als $\pm 10\%$ und um nicht mehr als $\pm 0,6$ mm von der Nenndicke abweichen.
- f) Rechtwinkligkeit der Platte:
- Abweichung von der Rechtwinkligkeit ≤ 6 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 da, wo das Verlegungsverfahren die Regensicherheit bzw. die geometrische Passung sicherstellen muß.
- Der Hersteller muß die Grenzabweichungen einhalten, die in Normen für die Verlegung oder Richtlinien gefordert werden. Sofern solche Anforderungen nicht bestehen, hat der Hersteller sie in seinen Informationen festzulegen.

5.3 Physikalische Anforderungen und Eigenschaften

5.3.1 Allgemeines

Die mechanischen und die stofflichen Eigenschaften werden in der Regel an Produkten im Auslieferungszustand festgestellt. Bei den Ergebnissen ist anzugeben, ob diese für beschichtetes oder unbeschichtetes Material gelten.

ANMERKUNG: Bezüglich der statistischen Auswertung siehe 6.1.

5.3.2 Rohdichte

Der Hersteller muß in seinen Unterlagen die Mindestroh-dichte der Wellplatten angeben. Bei Prüfung nach 7.3.1 muß die Rohdichte der Wellplatten mindestens diesem Wert entsprechen.

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 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 m Breite bei einer Spannweite von 1,1 m für Wellplattenlängen > 0,9 m	
		Klasse 1 N/m	Klasse 2 N/m
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 je Meter Breite von 2 200 N/m ist zulässig in der Kategorie C für Platten mit einer Länge über 0,9 m und unter 1,25 m.

5.3.3.2 Durchbiegung

Bei Prüfung nach 7.3.2.1 darf die Zunahme der Durchbiegung der Wellplatten mit einer Länge über 0,9 m, gemessen bei der Aufbringung von 20% bis 70% der für die jeweilige Klasse vorgegebenen Mindestlast (siehe Bild 24), folgenden Wert nicht überschreiten:

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

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 Prüfung nach 7.3.2.2 muß das Mindestbiegemoment je Meter Länge beim Versagen den Werten in Tabelle 4 entsprechen.

Tabelle 4: Mindestbiegemoment

Kategorie	h mm	Mindestbiegemoment je m Länge beim Versagen		
		Länge > 0,9 m		Länge ≤ 0,9 m
		Klasse X Nm/m	Klasse Y Nm/m	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	—

Tabelle 5: Für die Annahme charakteristische Werte

Kategorie	Wellenhöhe mm	Mindest- dicke mm	lange Wellplatten				kurze Wellplatten	
			Bruchlast		Biegemoment beim Versagen		Mindest- dicke mm	Biegemoment beim Versagen 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: Eine spezielle Klasse 3 mit einer Mindestbruchlast je Meter Breite von 2 200 N/m ist zulässig in der Kategorie C für Platten mit einer Länge über 0,9 m und unter 1,25 m.

5.3.4 Prüfung auf Wasserundurchlässigkeit

Bei Prüfung nach 7.3.3 dürfen auf der Unterseite der Wellplatten Feuchtigkeitsspuren auftreten, jedoch darf es keinesfalls zur Tropfenbildung kommen.

5.3.5 Warmwasserprüfung

Bei Prüfung nach 7.3.4 muß nach 56 Tagen Warmwasserlagerung bei 60°C ein Verhältnis R_L entsprechend der Definition in 7.3.4.4 von mindestens 0,7 nachgewiesen werden.

5.3.6 Naß-Trocken-Prüfung

Bei Prüfung nach 7.3.5 muß nach 50 Naß-Trocken-Zyklen ein Verhältnis R_L entsprechend der Definition in 7.3.5.4 von mindestens 0,7 nachgewiesen werden.

5.4 Anforderungen an das Verhalten unter klimatischer Beanspruchung

5.4.1 Allgemeines

Die Anforderungen an das Verhalten unter klimatischen Bedingungen sind — wo immer praktisch möglich — auf Produkte im Auslieferungszustand bezogen. Bei den Ergebnissen ist anzugeben, ob diese für beschichtetes oder unbeschichtetes Material gelten. Das Verhalten der Beschichtung wird bei den Prüfungen nach 5.4.2 und 5.4.3 nicht in die Bewertung des Produktes einbezogen.

5.4.2 Prüfung auf Frostwiderstand

Bei Prüfung nach 7.4.1 muß nach 100 Frost-Tau-Zyklen ein Verhältnis R_L entsprechend 7.4.1.4 von mindestens 0,7 nachgewiesen werden.

5.4.3 Wärme-Regen-Prüfung

Bei Prüfung nach 7.4.2 dürfen nach 50 Wärme-Regen-Zyklen keine sichtbaren Risse, Delaminationen oder sonstigen Mängel in einem so starken Maß auftreten, daß die Gebrauchseigenschaften der Wellplatten beeinträchtigt sind.

5.5 Zusammenfassung der Eigenschaften und Klassifizierung

5.5.1 Zusammenfassung der Eigenschaften

Tabelle 5 enthält die Annahmekriterien, soweit sich diese für lange Wellplatten und kurze Wellplatten unterscheiden.

5.5.2 Klassifizierung

5.5.2.1 Lange Wellplatten (Länge > 0,9 m)

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

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

BEISPIEL 1:

B2Y 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:

C1X 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 Bezeichnung und Informationen

Die Bezeichnung der Wellplatte muß zumindest folgendes enthalten:

- Typ des Produktes (siehe 5.1.1),
- Name des Profils,
- Klasse,
- Kategorie,
- Größe.

Der Hersteller muß in seinen Informationsunterlagen folgendes angeben:

- a) Bezeichnung der Wellplatte wie oben,
- b) Form des Profils,
- c) Anzahl der vollständigen Wellen,
- d) Nennwerte für
 - Wellenbreite,
 - Wellenhöhe,
 - Dicke,
 - Kantenhöhe, soweit zutreffend und erforderlich,
 - Länge,
 - Breite,
- e) Mindestrohdichte,
- f) Informationen für Bearbeitung/Behandlung und Verlegung.

6 Qualitätssicherung (Güteüberwachung)

6.1 Werkseigene Produktionskontrolle

6.1.1 Qualitätssicherungssystem

Der Hersteller muß ein wirksames und dokumentiertes Qualitätssicherungssystem einrichten und unterhalten, um die Übereinstimmung mit dieser Norm sicherzustellen.

6.1.2 Abnahmeprüfungen (Güteprüfungen)

Jeder Anforderungswert muß einem *AQL*-Wert von 4 % unterliegen. Die in ISO 390 mit einem *AQL* von 4 % und einem Überwachungsniveau S_3 vorgesehenen Probenpläne stellen sicher, daß bei großen Losen annähernd 95 % der Einzelstücke die Anforderungen erfüllen.

Wenn das Qualitätssicherungssystem mit den Anforderungen des vom Ständigen Ausschuß für das Bauwesen (Direktive 89/106) und von der EG veröffentlichten Leit-papiers Nr 7 (Construct 91/067) übereinstimmt, kann das Überwachungsniveau verringert werden. Jedoch muß der Probenplan für jedes zu prüfende Los mindestens mit Tabelle 6 übereinstimmen.

Tabelle 6: Mindestprobenpläne

Wellplatten Wellenbreite Wellenhöhe Dicke Kantenhöhe Länge Breite Rohdichte	ISO 2859-1 : 1989 Attributprüfung doppelte Probenahme <i>AQL</i> 4 % Überwachungsniveau S_1
Bruchlast Biegemoment	ISO 3951 : 1989 Variablenprüfung; <i>s</i> - oder σ -Verfahren <i>AQL</i> 4 % Überwachungsniveau S_3
Formteile Länge Breite Dicke	Dieselben Festlegungen wie für die Maße von Wellplatten

Wenn das Qualitätssicherungssystem eines Werkes von einer anerkannten Zertifizierungsstelle entsprechend EN 29001 oder EN 29002 zertifiziert ist, können in Übereinstimmung mit der anerkannten Zertifizierungsstelle andere Verfahren angewendet werden.

6.1.3 Typprüfungen (Eignungsprüfungen)

Jede einzelne Typprüfung muß an einem Produkt ausgeführt werden, um Konformität mit der Norm nachzuweisen. Typprüfungen brauchen nicht wiederholt zu werden, es sei denn, daß eine grundlegende Veränderung der Zusammensetzung oder der Herstellungsmethode vorgenommen wurde.

6.2 Fremdüberwachung

Die anerkannte Zertifizierungsstelle muß als Dritte folgende Aufgaben vornehmen:

- sie muß die anfänglichen Typprüfungen durchführen oder überwachen;
- sie muß den Qualitätssicherungsplan des Werkes bewerten und zulassen;
- sie muß die Ergebnisse der routinemäßig durchzuführenden Abnahmeprüfungen überwachen.

6.3 Überprüfung einer Lieferung fertiggestellter Produkte

Die Überprüfung einer Lieferung fertiggestellter Produkte gehört nicht zu den Anforderungen dieser Norm. Wenn die Überprüfung jedoch in besonderen Fällen von einem Kunden verlangt wird, muß sie in Übereinstimmung mit Anhang A und ISO 390 zu seinen Lasten durchgeführt werden.

7 Prüfverfahren für Wellplatten

7.1 Allgemeines

7.1.1 Abnahmeprüfungen (Güteprüfungen)

Die Anforderungen der Abnahmeprüfungen beziehen sich auf das Produkt im Auslieferungszustand. Der Hersteller kann diese Prüfungen jedoch auch als Teil des routinemäßigen Qualitätssicherungssystems in einem früheren Reifezustand durchführen. Sie können auch zu dem Nachweis benutzt werden, daß ein Produktionslos der Norm entspricht, z. B. in Verbindung mit einer Typprüfung oder einer Abnahmeprüfung.

Die Prüfungen erstrecken sich auf die

- Messung der geometrischen Eigenschaften (Verfahren nach 7.2),
- Bestimmung der Rohdichte (Verfahren nach 7.3.1),
- Messung der mechanischen Eigenschaften Bruchlast und Biegemoment (Verfahren nach 7.3.2).

Als Mindestwert für jeden Parameter gilt ein *AQL*-Wert von 4 %.

7.1.2 Typprüfungen (Eignungsprüfungen)

Die Typprüfungen müssen an den Produkten im Auslieferungszustand durchgeführt werden. Sofern mehrere Größen derselben Kategorie und Klasse mit derselben Zusammensetzung und nach demselben Herstellungsverfahren produziert werden, brauchen die Typprüfungen lediglich an einer Größe durchgeführt zu werden.

Die Typprüfungen erstrecken sich auf die

- Messung der mechanischen Eigenschaften: Durchbiegung (siehe 7.3.2.1);
- Prüfung der Wasserundurchlässigkeit (siehe 7.3.3);
- Warmwasserprüfung (siehe 7.3.4);
- Naß-Trocken-Prüfung (siehe 7.3.5);
- Prüfung des Frostwiderstandes (siehe 7.4.1);
- Wärme-Regen-Prüfung (siehe 7.4.2).

Bei Durchführung der Typprüfungen muß das Produkt zusätzlich den Abnahmeprüfungen unterzogen werden, um sicherzustellen, daß es die Anforderungen dieser Norm erfüllt.

7.2 Prüfungen der Maße

7.2.1 Messung der Wellenbreite und der Wellenhöhe

7.2.1.1 Vorbereiten des Probekörpers

Als Probekörper muß eine ganze Wellplatte im Auslieferungszustand ohne besondere Vorbehandlung verwendet werden.

7.2.1.2 Prüfgeräte

7.2.1.2.1 Ebene Prüffläche mit einer Größe, die für die Maße der Platte ausreichend ist.