

DIN EN 1873



ICS 91.060.20

Ersatz für
DIN EN 1873:2006-03
Siehe Anwendungsbeginn

**Vorgefertigte Zubehörteile für Dachdeckungen –
Lichtkuppeln aus Kunststoff –
Produktspezifikation und Prüfverfahren;
Deutsche Fassung EN 1873:2014**

Prefabricated accesories for roofing –
Individual rooflights of plastics –
Product specification and test methods;
German version EN 1873:2014

Accessoires préfabriqués pour couverture –
Lanterneaux ponctuels en matière plastique –
Spécifications des produits et méthodes d'essais;
Version allemande EN 1873:2014

Gesamtumfang 80 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2014-08-01.

Die CE-Kennzeichnung von Bauprodukten nach dieser Norm kann erst nach der Veröffentlichung der Fundstelle dieser Norm im Amtsblatt der Europäischen Union bzw. im Bundesanzeiger von dem dort genannten Termin an erfolgen.

Hinweise hierzu erhalten die Anwender der Norm auf den entsprechenden Webseiten der Europäischen Kommission oder auf den entsprechenden Webseiten der Bauaufsichtsbehörden.

Neben dieser Norm darf die im Ersatzvermerk genannte Norm DIN EN 1873:2006-03 noch für eine bestimmte Übergangsphase angewendet werden, sofern dies im Amtsblatt der Europäischen Union bzw. im Bundesanzeiger entsprechend verbindlich festgelegt wurde.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 1873:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 128 „Dachdeckungsprodukte für überdeckende Verlegung und Produkte für Außenwandbekleidungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NBN (Belgien) gehalten wird.

Deutschland war durch den NABau-Spiegelausschuss NA 005-02-07 AA „Vorgefertigte Zubehöerteile für Dachdeckungen (SpA zu CEN/TC 128/SC 9)“ an der Erarbeitung beteiligt.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1873:2006-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Abschnitte 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 und Anhang C, Anhang D, Anhang E und Anhang ZA wurden geändert;
- b) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1873: 2006-03

Deutsche Fassung

Vorgefertigte Zubehörteile für Dachdeckungen —
Lichtkuppeln aus Kunststoff —
Produktfestlegungen und Prüfverfahren

Prefabricated accessories for roofing —
Individual rooflights of plastics —
Product specification and test methods

Accessoires préfabriqués pour couverture —
Lanterneaux ponctuels en matière plastique —
Spécifications des produits et méthodes d'essais

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. Februar 2014 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

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

Inhalt

Seite

Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Symbole und Abkürzungen	12
5 Anforderungen	14
5.1 Strahlungseigenschaften	14
5.1.1 Allgemeines	14
5.1.2 Lichttransmission	14
5.1.3 Direkter Strahlungstransmissionsgrad τ_e	15
5.1.4 Gesamtenergiedurchlassgrad g	15
5.2 Dauerhaftigkeit	15
5.3 Wasserdichtheit	15
5.4 Mechanische Leistung	15
5.4.1 Widerstand gegen aufwärts gerichtete Lasten	15
5.4.2 Widerstand gegen abwärts gerichtete Lasten	15
5.4.3 Schlagfestigkeit	16
5.5 Brandverhalten	16
5.6 Feuerwiderstand	17
5.7 Verhalten bei Beanspruchung durch Feuer von außen	17
5.8 Luftdurchlässigkeit	17
5.9 Wärmedurchlasswiderstand	18
5.10 Luftschalldämmung	18
5.11 Freisetzung von gefährlichen Stoffen	18
6 Prüfung und Klassifizierung	19
6.1 Allgemeines	19
6.2 Strahlungseigenschaften	19
6.2.1 Gesamtlichttransmissionsgrad	19
6.2.2 Bestimmung des direkten Strahlungstransmissionsgrades τ_e	19
6.2.3 Bestimmung des Gesamtenergiedurchlassgrades g	19
6.3 Dauerhaftigkeit	19
6.3.1 Klassifizierung hinsichtlich Dauerhaftigkeit	19
6.3.2 Bedingungen für beschleunigte Alterung	21
6.3.3 Änderung des Lichttransmissionsgrades	21
6.3.4 Änderung des Gelbwertes	22
6.3.5 Änderung der mechanischen Eigenschaften bei Alterung	22
6.3.6 Probekörper	23
6.4 Wasserdichtheit	23
6.4.1 Kurzbeschreibung	23
6.4.2 Durchführung	23
6.4.3 Prüfgerät	23
6.4.4 Probekörper	23
6.5 Mechanische Leistungen	25
6.5.1 Widerstand gegen aufwärts und abwärts gerichtete Lasten	25
6.5.2 Schlagfestigkeit	26
6.6 Verhalten bei Einwirkung von Feuer	28

6.7	Luftdurchlässigkeit	29
6.8	Wärmedurchgangskoeffizient	30
6.9	Beziehung zwischen Kenngrößen, Produktfamilien und Probekörpern	30
6.10	Prüfbericht	32
7	Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP	33
7.1	Allgemeines	33
7.2	Typprüfung	33
7.2.1	Allgemeines	33
7.2.2	Prüfberichte	34
7.3	Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	34
7.3.1	Allgemeines	34
7.3.2	Allgemeine Anforderungen	34
7.3.3	Produktspezifische Anforderungen	36
7.3.4	Erstinspektion des Werks und der WPK	38
7.3.5	Laufende Überwachung der werkseigenen Produktionskontrolle	38
7.3.6	Vorgehensweise bei Änderungen	38
8	Bezeichnung und Kennzeichnung	39
Anhang A (informativ)	Leitlinien im Hinblick auf Sicherheit, Einbau, Anwendung und Wartung	40
A.1	Allgemeines	40
A.2	Sicherheitstechnische Leitlinien	40
A.3	Leitlinien für Einbau und Anwendung	40
A.4	Wartung	41
Anhang B (normativ)	Alternatives Prüfverfahren zur Bestimmung der Lichttransmission	42
B.1	Allgemeines	42
B.2	Prüfgerät	42
B.3	Probekörper	43
B.4	Durchführung	43
B.5	Angabe der Ergebnisse	43
Anhang C (normativ)	Prüfverfahren zur Luftdurchlässigkeit	44
C.1	Allgemeines	44
C.2	Prüfgerät	44
C.3	Probekörper	45
C.4	Prüfverfahren	45
C.5	Bewertung der Ergebnisse	45
C.6	Auf- oder Abrunden bezüglich Luftdurchlässigkeit	46
C.7	Prüfbericht	46
Anhang D (normativ)	Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten von Lichtkuppeln	47
D.1	Allgemeines	47
D.2	Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten von Lichtkuppelbauteilen	47
D.2.1	Bestimmung durch Messung	47
D.2.2	Bestimmung durch Berechnung	47
D.3	Bestimmung der Flächen einer Lichtkuppel	49
D.3.1	Bauteile	49
D.3.2	Fläche eines Aufsetzkranzes einer Lichtkuppel	50
D.3.3	Fläche des Einfassrahmens	51
D.3.4	Fläche des Verbindungsteils	53
D.3.5	Fläche des lichtdurchlässigen Teils A_t	54
D.3.6	Oberfläche der Lichtkuppel	55
D.4	Gesamtwärmedurchgangskoeffizient von Lichtkuppeln	55
D.4.2	Gesamtwärmedurchgangskoeffizient U_r von Lichtkuppeln einschließlich Einfassrahmen	56
D.4.3	Gesamtwärmedurchgangskoeffizient U_{rc} von Lichtkuppeln einschließlich Einfassrahmen und Aufsetzkranz	58
D.4.4	Gesamtwärmedurchgangskoeffizient U_{rc} von Lichtkuppeln einschließlich Einfassrahmen und Aufsetzkranz (alternatives Verfahren)	59

D.4.5	Gesamtwärmedurchgangskoeffizient U_{rc} von Lichtkuppeln einschließlich Aufsetzkranz ohne Einfassrahmen	60
D.4.6	Gesamtwärmedurchgangskoeffizient U_{rc} von Lichtkuppeln einschließlich Einfassrahmen und Aufsetzkranz mit mehr als einem lichtdurchlässigen Teil	62
D.4.7	Auf- oder Abrunden für die Berechnung und Klassifizierung des Wärmedurchgangskoeffizienten	63
D.5	Probekörper zur Bewertung des Wärmedurchgangskoeffizienten $U_{r,ref}$, $U_{rc,ref300}$	63
D.5.1	Allgemeines	63
D.5.2	Referenzmodelle	64
D.6	Kenngrößen für gelieferte Lichtkuppeln	64
Anhang E (normativ) Prüfung des Brandverhaltens		65
E.1	Klasse E	65
E.1.1	Allgemeines	65
E.1.2	Montage und Befestigung für die Prüfung mit kleiner Flamme nach EN ISO 11925-2	65
E.2	Klasse A2 bis Klasse D	66
E.2.1	Allgemeines	66
E.2.2	Montage und Befestigung für die SBI-Prüfung	66
E.3	Klasse A1	66
Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die die Bestimmungen der EU-Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO) betreffen		67
ZA.1	Anwendungsbereich und maßgebende Merkmale	67
ZA.2	Verfahren zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) von vorgefertigten Zubehörteilen für Dachdeckungen - Lichtkuppeln aus Kunststoff	68
ZA.2.1	System(e) zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP-Systeme)	68
ZA.2.2	Leistungserklärung (DoP)	72
ZA.3	CE-Kennzeichnung und Etikettierung	76
Literaturhinweise		78

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1873:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 128 „Dachdeckungsprodukte für überdeckende 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 Oktober 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2014 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN 1873:2005.

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 Vorgängerversion wurden die folgenden Abschnitte geändert: Abschnitt 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, Anhang C, Anhang D, Anhang E und Anhang ZA.

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 Anforderungen an Lichtkuppeln aus Kunststoffmaterialien (z. B. GF-UP, PC, PMMA, PVC) und Lichtkuppeln mit Aufsetzkränzen aus z. B. GF-UP, PVC, Stahl, Aluminium oder Holz zum Einbau in Dächern fest. Diese Lichtkuppeln dienen zur Beleuchtung mit Tageslicht.

Diese Europäische Norm gilt für Lichtkuppeln mit rechteckigem oder rundem Grundriss (siehe Bilder 1 und 2), mit einer Öffnungsweite (Breite) oder einem Durchmesser von höchstens 2,5 m und einer Öffnungslänge von höchstens 3,0 m in Dachflächen mit Neigungen bis 25°. Dieses Dokument gilt nicht für Lichtkuppeln, die zur Tragfähigkeit oder zur Steifigkeit des Daches selbst beitragen.

Diese Europäische Norm gilt für Lichtkuppeln und für Lichtkuppeln mit Aufsetzkränzen, bei denen ein einzelner Hersteller sämtliche Bauteile einer Lichtkuppel mit Aufsetzkranz bereitstellt, und die in einem einzelnen Kauf erworben werden.

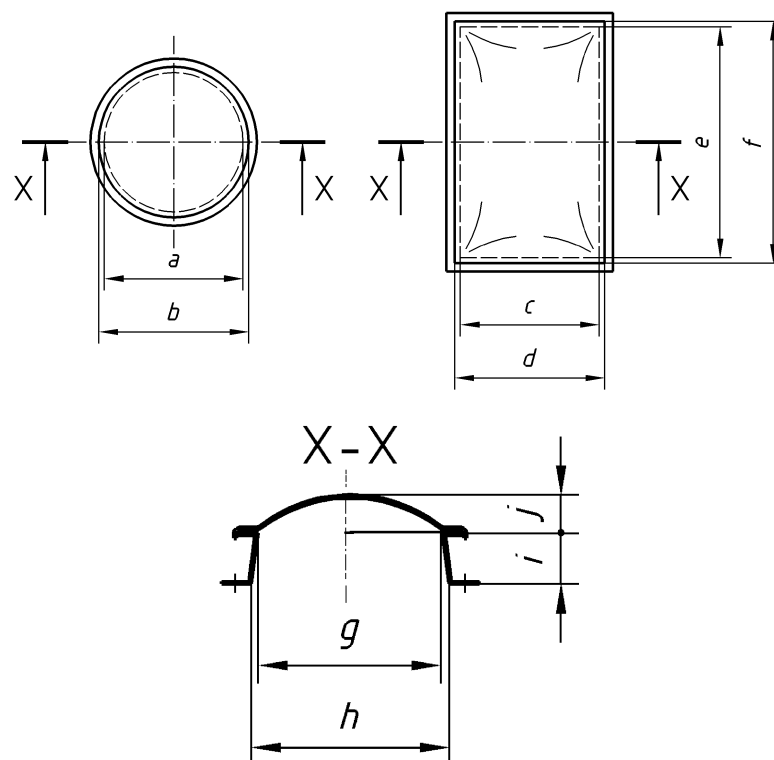
Diese Europäische Norm gilt für Lichtkuppeln mit einem oder mehreren lichtdurchlässigen Teilen.

Lichtkuppeln können mittels Öffnungsvorrichtungen in einem oder mehreren Teilen zum Be- und Entlüften geöffnet werden.

Die möglichen zusätzlichen Funktionen als Be- und Entlüftung im Alltag, Rauch- und Wärmeabzug, z. B. im Brandfall nach EN 12101-2, als Dachausstieg und/oder Anschlagpunkte, z. B. nach EN 795, liegen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Europäischen Norm.

Berechnungen hinsichtlich Konstruktion, Auslegungsanforderungen und Einbauverfahren sind in dieser Europäischen Norm nicht enthalten.

ANMERKUNG Leitlinien im Hinblick auf Sicherheit, Einbau, Anwendung und Wartung von Lichtkuppeln sind im Anhang A aufgeführt.

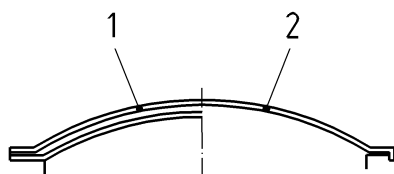


Schnitt X-X ohne und mit zusätzlicher horizontaler Schale

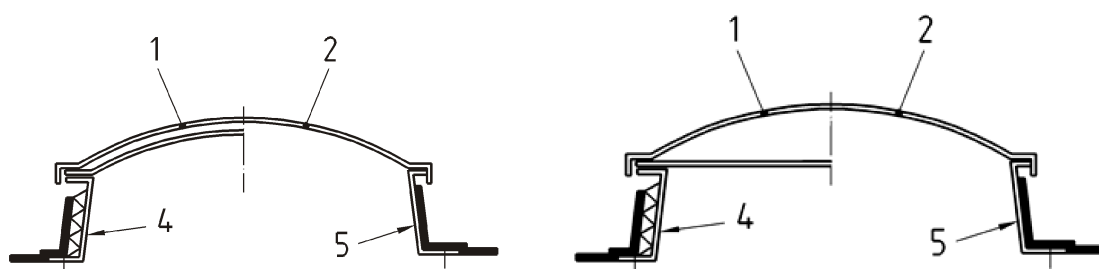
Legende

<i>a</i>	lichter Durchmesser	<i>f</i>	Länge der Dachöffnung
<i>b</i>	Durchmesser der Dachöffnung	<i>g</i>	lichte Öffnung
<i>c</i>	lichte Breite	<i>h</i>	Größe der Dachöffnung
<i>d</i>	Breite der Dachöffnung	<i>i</i>	Höhe des Aufsetzkranzes
<i>e</i>	lichte Länge	<i>j</i>	Kuppelhöhe

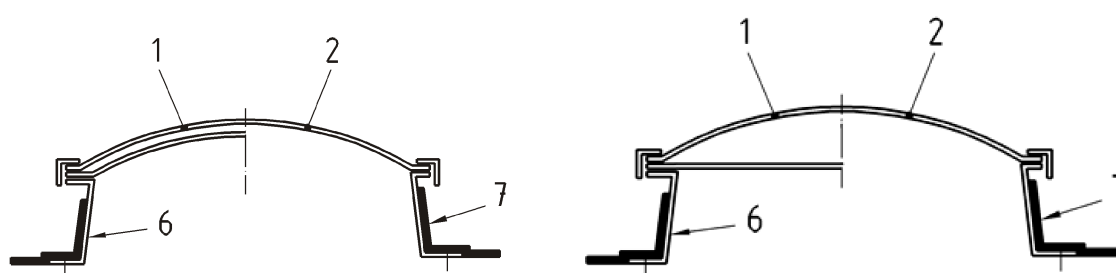
Bild 1 — Übliche Lichtkuppeln



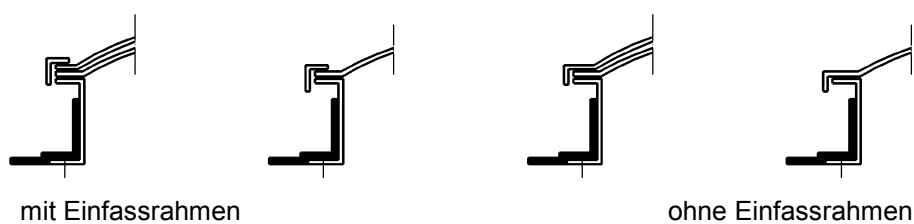
2 a) Lichtkuppel



2 b) Lichtkuppel mit Aufsetzkranz



2 c) Lichtkuppel mit Aufsetzkranz und Einfassrahmen (Kantenprofil)



2 d) vertikale Aufsetzkränze

Legende

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 1 mehrschalig | 5 ungedämmter Aufsetzkranz |
| 2 einschalig | 6 abgeschrägter Aufsetzkranz |
| 3 Einfassrahmen | 7 Dachoberfläche |
| 4 gedämmter Aufsetzkranz | |

Bild 2 — Querschnitte üblicher Lichtkuppeln und Aufsetzkränze

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für dessen Anwendung 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 410:2011, *Glas im Bauwesen — Bestimmung der lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kenngrößen von Verglasungen*

EN 596, *Holzbauwerke — Prüfverfahren — Prüfung von Wänden in Holztafelbauart bei weichem Stoß*

EN 673, *Glas im Bauwesen — Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) — Berechnungsverfahren*

EN 674, *Glas im Bauwesen — Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) — Verfahren mit dem Plattengerät*

EN 675, *Glas im Bauwesen — Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) — Wärmestrommesser-Verfahren*

EN 1013, *Lichtdurchlässige, einschalige profilierte Platten aus Kunststoff für Innen- und Außenanwendungen an Dächern, Wänden und Decken — Anforderungen und Prüfverfahren.*

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

EN 12412-2, *Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen — Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens — Teil 2: Rahmen*

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

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

EN 14351-1, *Fenster und Türen — Produktnorm, Leistungseigenschaften — Teil 1: Fenster und Außentüren ohne Eigenschaften bezüglich Feuerschutz und/oder Rauchdichtheit*

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

EN 16153, *Lichtdurchlässige, flache Stegmehrfachplatten aus Polycarbonat (PC) für Innen- und Außenanwendungen an Dächern, Wänden und Decken — Anforderungen und Prüfverfahren*

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

EN ISO 527-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 1: Allgemeine Grundsätze (ISO 527-1)*

EN ISO 527-2, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2)*

EN ISO 4892-1, *Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 1: Allgemeine Anleitung (ISO 4892-1)*

EN ISO 4892-2, *Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 2: Xenonbogenlampen (ISO 4892-2)*

EN ISO 6946, *Bauteile — Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient — Berechnungsverfahren (ISO 6946)*

EN ISO 10077-2, *Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen — Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten — Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen (ISO 10077-2)*

EN ISO 10140-1, *Akustik — Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand — Teil 1: Anwendungsregeln für bestimmte Produkte (ISO 10140-1)*

EN ISO 10140-2, *Akustik — Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand — Teil 2: Messung der Luftschalldämmung (ISO 10140-2)*

EN ISO 10140-4, *Akustik — Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand — Teil 4: Messverfahren und Anforderungen (ISO 10140-4)*

EN ISO 10140-5, *Akustik — Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand — Teil 5: Anforderungen an Prüfstände und Prüfeinrichtungen (ISO 10140-5)*

EN ISO 10211, *Wärmebrücken im Hochbau — Wärmeströme und Oberflächentemperaturen — Detaillierte Berechnungen (ISO 10211)*

EN ISO 11664-1, *Farbmetrik — Teil 1: CIE farbmimetrische Normalbeobachtungen (ISO 11664-1)*

EN ISO 11664-2, *Farbmetrik — Teil 2: CIE Normlichtarten (ISO 11664-2)*

EN ISO 12017:1996, *Kunststoffe — Poly(methylmethacrylat) Stegdoppel- und Stegdreifachplatten — Prüfverfahren (ISO 12017:1995)*

EN ISO 12567-2, *Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern und Türen — Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens — Teil 2: Dachflächenfenster und andere auskragende Fenster (ISO 12567-2)*

EN ISO 13468-1, *Kunststoffe — Bestimmung des totalen Lichttransmissionsgrades von transparenten Materialien — Teil 1: Einstrahlinstrument (ISO 13468-1)*

EN ISO 13468-2, *Kunststoffe — Bestimmung des totalen Lichttransmissionsgrades von transparenten Materialien — Teil 2: Zweistrahlinstrument (ISO 13468-2)*

EN ISO 14125, *Faserverstärkte Kunststoffe — Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 14125)*

EN ISO 11925-2:2010, *Prüfungen zum Brandverhalten — Entzündbarkeit von Produkten bei direkter Flammeneinwirkung — Teil 2: Einzelflammentest (ISO 11925-2:2010)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Lichtkuppel
Bauteil zur Beleuchtung mit Tageslicht, das aus einem lichtdurchlässigen Teil und, sofern zutreffend, zugehörigen Einfassrahmen besteht

3.2 lichtdurchlässiger Teil
besteht aus mindestens einer äußeren Kunststoffschale und wahlweise mehreren zusätzlichen lichtdurchlässigen Schalen darunter

Anmerkung 1 zum Begriff: Die zusätzlichen Schalen können folgen oder mit der Außenschale integriert werden. Sie können auch ebene Schalen sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Zusätzliche ebene Schalen müssen nicht aus Kunststoff sein.

3.3

Aufsetzkranz

Bauteil, das einwandig, mehrwandig oder sandwichartig mit lotrechten und/oder geneigten Wandungen aufgebaut ist; es kann mit einer Wärmedämmung versehen sein und bietet einerseits einen Bereich zur Befestigung der Lichtkuppel aus Kunststoff und ermöglicht andererseits die Verbindung zur Unterkonstruktion, Dachdeckung oder Dachabdichtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Aufsetzkranz überträgt die auf die Lichtkuppel aus Kunststoff wirkenden Lasten in die Unterkonstruktion.

Anmerkung 2 zum Begriff: Im Aufsetzkranz können Lüftungsgeräte eingebaut sein.

3.4

Zubehörteile

Verbindungs-, Öffnungs- und Verriegelungselemente sowie Dichtungen für den Zusammenbau der Bauteile (Lichtkuppel, lichtdurchlässiger Teil, Aufsetzkranz und Einfassrahmen)

3.5

Lichtkuppel mit Aufsetzkranz

Bauteil, das mindestens aus den Einzelteilen Lichtkuppel, lichtdurchlässiger Teil, Aufsetzkranz und Zubehörteile besteht

3.6

Charge

Materialmenge, die in einem einzelnen Arbeitsgang gefertigt wurde oder, im Falle einer kontinuierlichen Fertigung, eine bestimmte Menge, für die der Hersteller nachweisen muss, dass sie eine gleichmäßige Zusammensetzung hat

3.7

Einfassrahmen (Kantenprofil)

jeder Rahmen und/oder jedes Profil, das zum Befestigen und/oder Öffnen des lichtdurchlässigen Teils der Lichtkuppel erforderlich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Einfassrahmen können aus Kunststoff gefertigt sein.

3.8

Verbindungsteil

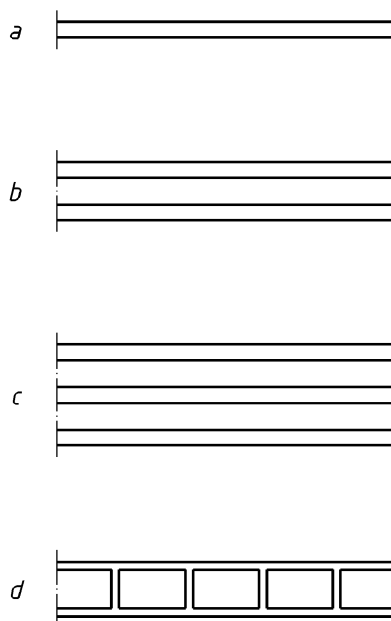
jedes zusätzliche Bauteil (z. B. Rahmen und/oder Profil), das mit dem Einfassrahmen zur Montage der Lichtkuppel verwendet wird, wenn diese aus mehr als einem lichtdurchlässigen Teil besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Verbindungsteil kann aus Kunststoff gefertigt sein.

3.9

Anfangspunkt der Berechnung

horizontale Oberfläche oder Punkt, in der/dem adiabatische Bedingungen für die Berechnung zu berücksichtigen sind



Legende

- a* einschalig, massive Schale
- b* doppelschalig, massive Schale
- c* dreischalig, massive Schale
- d* mehrwandige Schale (Stegmehrfachplatte)

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei mehr als einer Schale können die Schalen unterschiedliche Dicken aufweisen.

Bild 3 — Querschnitte üblicher Kunststoffplatten

4 Symbole und Abkürzungen

ΔYI	Änderung des Gelbwertes;
H_c	beim Alterungsverfahren aufgewendete Energie;
L_s	Lichttransmission eines Probekörpers;
L_{sn}	Lichttransmission des n -ten Probekörpers;
τ_{D65}	Gesamtlichttransmissionsgrad für die CIE-Normlichtart D65 in %;
M_s	Mittelwert (siehe B.5.1) von R_1 und R_3 ;
M_v	Lichttransmission der Probe;
R	Wärmedurchlasswiderstand, in $(m^2 \cdot K)/W$;
R_1 und R_3	Anzeige des Galvanometers ohne Probekörper;
R_2	Anzeige des Galvanometers mit Probekörper;
R_w	Luftschalldämm-Maß, in dB;
U	Wärmedurchgangskoeffizient (Wärmedurchgangszahl), in $W/(m^2 \cdot K)$;
YI	Gelbwert eines gealterten Probekörpers;
YI_0	Gelbwert eines nicht gealterten Probekörpers;
ΔE	Änderung des E-Moduls, in %;
$\Delta \sigma$	Änderung der Festigkeit, in %;
$X_{CIE}, Y_{CIE}, Z_{CIE}$	Farbmetrische Koordinaten;
A_e	Flächeninhalt der beanspruchten Außenfläche des Einfassrahmens, in m^2 ;

A_j	die beanspruchte Außenfläche des Verbindungsteils, in m^2 ;
A_r	Oberfläche der Lichtkuppel ohne Aufsetzkranz, in m^2 ;
A_{rc}	Oberfläche der Lichtkuppel mit Aufsetzkranz, in m^2 ;
$A_{rc,ref}$	Oberfläche der Lichtkuppel ohne Aufsetzkranz des Referenzmodells, in m^2 ;
$A_{rc,ref300}$	Oberfläche der Lichtkuppel mit Aufsetzkranz des Referenzmodells, in m^2 ;
A_t	Flächeninhalt der vom Umfang des lichtdurchlässigen Teils begrenzten, beanspruchten Außenfläche des lichtdurchlässigen Teils, in m^2 ;
$A_{t,flat}$	Flächeninhalt der horizontalen Projektion der lichten Öffnung des lichtdurchlässigen Teils einer Lichtkuppel, in m^2 ;
A_{up}	Flächeninhalt der beanspruchten Außenfläche des Aufsetzkranzes der Lichtkuppel, in m^2 ;
e_e	Breite des Einfassrahmens, in m;
$e_{e,h}$	horizontaler Abstand zwischen dem oberen Außenrand der Dämmung und der lichten Öffnung des lichtdurchlässigen Teils, in m;
$e_{e,v}$	vertikaler Abstand zwischen der Oberseite des lichtdurchlässigen Teils und der Oberseite des Aufsetzkranzes, in m;
$e_{j,h}$	Breite des Verbindungsteils, in m;
e_{up}	Höhe des Aufsetzkranzes, in m;
h	horizontale Grenze der Umfassungsfläche;
k	Faktor zur Berücksichtigung der Form des lichtdurchlässigen Teils;
l_e	Länge der Abdichtung des Einfassrahmens, in m;
l_j	Länge des Übergangsbereiches zwischen lichtdurchlässigem Teil und Verbindungsteil, in m;
l_t	Länge des Übergangsbereiches zwischen lichtdurchlässigem Teil und Einfassrahmen, in m;
P_e	Umfang des Einfassrahmens, in m;
P_t	Umfang des lichtdurchlässigen Teils, entspricht dem Umfang der lichten Öffnung des lichtdurchlässigen Teils, in m;
P_{up}	der Bezugsumfang des Aufsetzkranzes;
$P_{up,u}$	oberer äußerer Umfang des Aufsetzkranzes, in m;
$P_{up,l}$	unterer äußerer Umfang des Aufsetzkranzes, in m;
U_e	Wärmedurchgangskoeffizient des Einfassrahmens, in $W/(m^2 \cdot K)$;
U_j	Wärmedurchgangskoeffizient des Verbindungsteils, in $W/(m^2 \cdot K)$;
U_r	Gesamtwärmedurchgangskoeffizient von Lichtkuppeln einschließlich des Einfassrahmens, sofern vorhanden, in $W/(m^2 \cdot K)$;
$U_{r,ref}$	Gesamtwärmedurchgangskoeffizient einer Lichtkuppel ohne Aufsetzkranz (Referenzmodell), in $W/(m^2 \cdot K)$;
U_{rc}	Gesamtwärmedurchgangskoeffizient von Lichtkuppeln einschließlich des Einfassrahmens, sofern vorhanden, sowie des Aufsetzkranzes, in $W/(m^2 \cdot K)$;
$U_{rc,ref300}$	Gesamtwärmedurchgangskoeffizient einer Lichtkuppel mit Aufsetzkranz (300 mm Höhe, Referenzmodell), in $W/(m^2 \cdot K)$;
U_t	Wärmedurchgangskoeffizient des lichtdurchlässigen Teils, in $W/(m^2 \cdot K)$;
U_{up}	Wärmedurchgangskoeffizient des Aufsetzkranzes, in $W/(m^2 \cdot K)$;

$U_{\text{up,e}}$	Wärmedurchgangskoeffizient des Aufsetzkranzes und des Einfassrahmens, sofern vorhanden, in $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;
v	vertikale Grenze der Umfassungsfläche;
ψ_e	längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient im Übergangsbereich von Einfassrahmen und Aufsetzkranz, in $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$;
ψ_j	längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient im Übergangsbereich von lichtdurchlässigem Teil und Verbindungsteil, in $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$;
ψ_t	längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient im Übergangsbereich von lichtdurchlässigem Teil und des Einfassrahmens, in $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$.

5 Anforderungen

5.1 Strahlungseigenschaften

5.1.1 Allgemeines

Die Strahlungseigenschaften von Lichtkuppeln sind zu bewerten, sofern sie gesetzlichen Anforderungen unterliegen, andernfalls ist diese Bewertung freiwillig.

Die Strahlungseigenschaften sind im Wesentlichen gekennzeichnet durch den Lichttransmissionsgrad τ_{D65} , den direkten Strahlungstransmissionsgrad τ_e und den Gesamtenergiedurchlassgrad g . Die spektralen Eigenschaften des lichtdurchlässigen Teils einer Lichtkuppel umfassen die lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kenngrößen sowie die Reflexions- und Transmissionseigenschaften.

Die Kenngrößen sind:

- der spektrale Transmissionsgrad $\tau(\lambda)$ und der spektrale Reflexionsgrad $\rho(\lambda)$ im Wellenlängenbereich zwischen 300 nm bis 2 450 nm;
- der Lichttransmissionsgrad τ_{D65} und Lichtreflexionsgrad ρ_{D65} für die Normlichtart D65;
- der direkte Strahlungstransmissionsgrad τ_e und der direkte Strahlungsreflexionsgrad ρ_e ;
- der Gesamtenergiedurchlassgrad (Sonnenfaktor) g .

Die Kenngrößen werden bei quasi-parallelem, beinahe senkrechtem Strahlungseinfall der Strahlungsverteilung der Normlichtart D65 (siehe EN 410:2011, Tabelle 1), der Globalstrahlung nach EN 410:2011, Tabelle 2 und der UV-Strahlung nach EN 410:2011, Tabelle 3 bestimmt.

Der Sonnenfaktor hängt, ebenso wie alle weiteren optischen Materialkenngrößen, vom Einfallswinkel ab. Der Einfallswinkel sollte für unterschiedliche Sonnenstände berücksichtigt werden.

5.1.2 Lichttransmission

Die Lichttransmission des Lichtkuppelmaterials ist als Gesamtlichttransmissionsgrad für alle Schalen und möglichen Verbindungen von Schalen in neuen Lichtkuppeln aus Kunststoff zu bestimmen und vom Hersteller nach 6.2.1 anzugeben.

Der ermittelte Wert τ_{D65} des Gesamtlichttransmissionsgrads muss innerhalb von $\pm 5 \%$ mit dem angegebenen Wert übereinstimmen.

5.1.3 Direkter Strahlungstransmissionsgrad τ_e

Der direkte Strahlungstransmissionsgrad des Lichtkuppelmaterials ist als Strahlungstransmissionsgrad für alle Schalen und möglichen Verbindungen von Schalen in neuen Lichtkuppeln aus Kunststoff zu bestimmen und vom Hersteller nach 6.2.2 anzugeben.

Der ermittelte Wert τ_e des Strahlungstransmissionsgrads muss innerhalb von $\pm 5 \%$ mit dem angegebenen Wert übereinstimmen.

5.1.4 Gesamtenergiedurchlassgrad g

Der Gesamtenergiedurchlassgrad g , wie in EN 410 festgelegt, ist durch Berechnung nach 6.2.3 oder durch Messung nach 6.2.3 zu bestimmen.

Das Berechnungsverfahren ist ausschließlich auf lichtdurchlässige Teile mit symmetrischem plangemäßigem Querschnitt anwendbar.

Falls das Berechnungsverfahren nicht anwendbar ist, ist der Gesamtenergiedurchlassgrad zu messen.

5.2 Dauerhaftigkeit

Diese Kenngröße ist zu bewerten, sofern sie gesetzlichen Anforderungen unterliegt, andernfalls ist diese Bewertung freiwillig.

Die Dauerhaftigkeit des Produkts wird durch Messung der Änderung des Gesamtlichttransmissionsgrades, des Gelbwertes und der mechanischen Eigenschaften nach künstlicher Alterung des Materials des lichtdurchlässigen Teils an flachen Platten und/oder am fertigen Produkt beurteilt, wobei für die drei nachfolgenden Kenngrößen jeweils die gleiche Energiemenge angesetzt wird. Das Alterungsverfahren ist nach 6.3 durchzuführen.

5.3 Wasserdichtheit

Diese Kenngröße ist zu bewerten, sofern sie gesetzlichen Anforderungen unterliegt, andernfalls ist diese Bewertung freiwillig. Die Lichtkuppel aus Kunststoff ist in geschlossenem Zustand nach 6.4 zu prüfen. Es darf kein Wasser von der inneren Oberfläche tropfen. Die konstruktive Ausführung der Lichtkuppel muss sicherstellen, dass das Wasser nach außen abläuft.

5.4 Mechanische Leistung

5.4.1 Widerstand gegen aufwärts gerichtete Lasten

Diese Kenngröße ist zu bewerten.

Zur Bestimmung des Widerstands gegen aufwärts gerichtete Lasten ist die Lichtkuppel aus Kunststoff nach 6.5.1.2 zu prüfen und zu klassifizieren.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn weder Schäden noch bleibende signifikante Verformungen auftreten.

5.4.2 Widerstand gegen abwärts gerichtete Lasten

Diese Kenngröße ist zu bewerten.

Zur Bestimmung des Widerstands gegen abwärts gerichtete Lasten ist die Lichtkuppel aus Kunststoff nach 6.5.1.3 zu prüfen und zu klassifizieren.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn weder Schäden noch bleibende signifikante Verformungen auftreten.

5.4.3 Schlagfestigkeit

5.4.3.1 Schlag mit kleinem hartem Körper

Diese Kenngröße ist zu bewerten, sofern sie gesetzlichen Anforderungen unterliegt, andernfalls ist diese Bewertung freiwillig.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Lichtkuppeln aus Kunststoff Beständigkeit gegen Schlagbeanspruchung durch einen kleinen harten Körper besitzen, wenn sie nach 6.5.2.1 geprüft werden.

Die Produkte sind stets mit einem Aufsetzkranz zu prüfen, der dem vom Hersteller gelieferten entspricht oder speziell von ihm festgelegt wurde.

Die Identifizierung der geprüften Baugruppe (Lichtkuppel und Aufsetzkranz) ist Teil der Begleitinformationen zur angegebenen Leistung.

5.4.3.2 Schlag mit großem weichem Körper

Diese Kenngröße ist zu bewerten, sofern sie gesetzlichen Anforderungen unterliegt, andernfalls ist diese Bewertung freiwillig.

Zur Bestimmung der Festigkeit gegen einen Schlag mit einem großen weichen Körper ist die Lichtkuppel aus Kunststoff nach 6.5.2.3 zu prüfen und zu klassifizieren.

Die Produkte sind stets mit einem Aufsetzkranz zu prüfen, der dem vom Hersteller gelieferten entspricht oder speziell von ihm festgelegt wurde.

Die Identifizierung der geprüften Baugruppe (Lichtkuppel und Aufsetzkranz) ist Teil der Begleitinformationen zur angegebenen Leistung.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn weder der zur Prüfung verwendete Sack noch die Prüflöhre durch den Probekörper hindurchgehen.

5.5 Brandverhalten

Diese Kenngröße ist zu bewerten, sofern sie gesetzlichen Anforderungen unterliegt, andernfalls ist diese Bewertung freiwillig.

Das Brandverhalten von Lichtkuppelmaterialien ist nach EN 13501-1 zu klassifizieren.

ANMERKUNG 1 Nach der Bauproduktenverordnung (BauPVO) muss die Bewertung der Produkte unter den Bedingungen des Verwendungszwecks in der Brandphase vor einem Feuerüberschlag durchgeführt werden. Dies bedeutet allgemein, dass es nicht möglich ist, die Leistung eines Produkts, das aus mehreren Bauteilen besteht (Gummidichtungen, Aluminiumrahmen, PE-Lüftungseinrichtung) durch Prüfung der einzelnen Materialien zu beurteilen.

Die Lichtkuppel ist mit der ungünstigsten Klassifizierung aller in ihr enthaltenen Materialien zu klassifizieren, sofern eindeutig nachgewiesen werden kann, dass die Eigenschaften der vollständigen Lichtkuppel hinsichtlich des Brandverhaltens nicht schlechter sein werden, als die Leistung des, auf das Brandverhalten bezogen, schlechtesten Materials. In diesem Fall sind Klassifikationsprüfungen an Materialien nach den zulässigen Prüfverfahren durchzuführen, wenn Montage und Befestigung eines Materials dessen Leistung beeinflussen können (SBI-Prüfung nach EN 13823 und die Prüfung mit kleiner Flamme nach EN ISO 11925-2). Anforderungen an Montage und Befestigung sind in Anhang E angegeben, der die Prüfverfahren behandelt.

Das Produkt und/oder das einzelne Bauteil erfüllt die Anforderungen der Leistungsklasse für das charakteristische Brandverhalten in Übereinstimmung mit der relevanten EG-Entscheidung zur „Klassifizierung ohne weitere Prüfung“ (CWFT, en: classified without further testing) ohne, dass eine Prüfung

aufgrund seiner Konformität mit den in dieser Entscheidung aufgeführten Produktspezifikationen und dem von dieser Entscheidung abgedeckten Verwendungszweck erforderlich ist.

Die entsprechenden Bauteile sind:

- Profil einschließlich Elemente zur Wärmetrennung von wärmegeprägten Rahmen (z. B. Rahmen, Flügelrahmen, Aufsetzkranz);
- Ausfachung (z. B. Verglasung, Paneele);
- Dichtung zwischen Ausfachung und Profil;
- Dichtung zwischen Rahmen/Aufsetzkranz und Flügelrahmen;
- zusätzliche Dichtung;
- organische Beschichtung (sofern zutreffend und nicht Teil der Prüfung des Profils);
- Öffnungsmechanismus einschließlich Halterungen.

Kleine Bauteile mit Maßen kleiner als 50 mm × 50 mm und einem Gewicht von höchstens 50 g brauchen nicht für die endgültige Beurteilung einer Klassifizierung berücksichtigt zu werden.

Dichtungen sind als Produkte mit kleinen Flächen und/oder kleinen Oberflächen anzusehen und nicht zu berücksichtigen.

Nach EN 13501-1 wird die Klassifizierung in Klasse F für Produkte verwendet, die nicht geprüft werden oder wenn das Produkt die für Klasse E erforderlichen Leistungskriterien nicht bestanden hat.

ANMERKUNG 2 Eine Klassifizierung in Klasse F kann in vielen Mitgliedstaaten der EG ausreichend sein. Gegenwärtig behandeln nur einige Mitgliedstaaten Klasse E als Mindestanforderung. Im Allgemeinen ist es daher unnötig, eine höhere Klassifizierung als Klasse E zur Erfüllung der Anforderungen in den Mitgliedstaaten der EG zu verlangen, sofern nicht besondere Umstände eine bessere Klassifizierung erfordern.

Bauteile mit eigenen Produktnormen (z. B. Glasprodukte oder Fensterteile) brauchen nicht erneut geprüft zu werden. Die Klasse für diese Bauteile ist den betreffenden Produktnormen zu entnehmen.

5.6 Feuerwiderstand

Der Feuerwiderstand wird für dieses Produkt als irrelevant angesehen, weil Lichtkuppeln nicht speziell dazu bestimmt sind, Feuerwiderstand zu leisten.

5.7 Verhalten bei Beanspruchung durch Feuer von außen

Diese Kenngröße ist zu bewerten, sofern sie gesetzlichen Anforderungen unterliegt, andernfalls ist diese Bewertung freiwillig. Das Produkt ist nach CEN/TS 1187, Verfahren 1 oder 4 zu prüfen und nach EN 13501-5 zu klassifizieren. Die zu prüfenden Produkte sind, zusätzlich zu den allgemeinen Bestimmungen des entsprechenden Prüfverfahrens, so zu montieren, dass es ihrem vorgesehenen Endverwendungszweck entspricht.

5.8 Luftdurchlässigkeit

Diese Kenngröße ist zu bewerten, sofern sie gesetzlichen Anforderungen unterliegt, andernfalls ist diese Bewertung freiwillig.

Zur Bestimmung der Luftdurchlässigkeit ist die Lichtkuppel aus Kunststoff nach 6.7 zu prüfen und zu klassifizieren.

5.9 Wärmedurchlasswiderstand

Die Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstands erfolgt durch Erklärung des Wärmedurchgangskoeffizienten der vollständigen Lichtkuppel.

Diese Kenngröße ist zu bewerten, sofern sie gesetzlichen Anforderungen unterliegt, andernfalls ist diese Bewertung freiwillig.

Lichtkuppeln sind dreidimensionale Teile, die aus der Oberfläche des Daches hervorstehen. Dies ist bei der Bestimmung des gesamten U -Wertes zu berücksichtigen.

Alle U -Werte werden in Bezug auf die gesamte Außenfläche nach Anhang D bestimmt.

5.10 Luftschalldämmung

Diese Kenngröße ist zu bewerten, sofern sie gesetzlichen Anforderungen unterliegt, andernfalls ist diese Bewertung freiwillig.

Luftschalldämmung muss als das Luftschalldämm-Maß R_w (Ctr, C) von Lichtkuppeln aus Kunststoff sowie von Lichtkuppeln mit Aufsetzkränzen nach EN ISO 10140-1, EN ISO 10140-2, EN ISO 10140-4, EN ISO 10140-5 bestimmt werden.

ANMERKUNG Sind keine Messungen vorhanden, ist davon auszugehen, dass die Werte nach Tabelle 1 für die Luftschalldämm-Maße R_{wt} von einigen typischen lichtdurchlässigen Teilen nach Bild 3 gelten.

Tabelle 1 — Luftschalldämm-Maße

Typ des lichtdurchlässigen Teils	Luftschalldämm-Maß R_{wt}
	dB
einschalig, massive Schale	12
doppelschalig, massive Schale	20
dreischalig, massive Schale	22

5.11 Freisetzung von gefährlichen Stoffen

Nationale Vorschriften zu gefährlichen Stoffen können bei der Einführung der von dieser Norm abgedeckten Bauprodukte auf dem Markt des betreffenden Landes die Vorlage eines Nachweises und einer Deklaration über die Freisetzung von solchen Stoffen und teilweise über deren Gehalt fordern.

Bis harmonisierte europäische Prüfverfahren zur Verfügung stehen, sollten der Nachweis und die Deklaration über die Freisetzung von gefährlichen Stoffen bzw. über deren Gehalt unter Berücksichtigung der nationalen Vorschriften, die am Ort der Verwendung gelten, erfolgen.

ANMERKUNG Eine Informationsdatenbank über europäische und nationale Bestimmungen zu gefährlichen Stoffen ist auf der Internetseite der Kommission EUROPA unter „Construction“ [in englischer Sprache] verfügbar, Zugang über <http://ec.europa.eu/enterprise/construction/cpd-ds>.

6 Prüfung und Klassifizierung

6.1 Allgemeines

Die Gültigkeit der Ergebnisse jeder Prüfung an einer in der vorliegenden Europäischen Norm beschriebenen Lichtkuppel kann durch Berechnung und/oder Korrelation auf alle Lichtkuppeln einer Produktfamilie ausgeweitet werden, vorausgesetzt, dass die Auswahl der geprüften Lichtkuppeln nach 6.9 erfolgt ist.

6.2 Strahlungseigenschaften

6.2.1 Gesamtlichttransmissionsgrad

Der Gesamtlichttransmissionsgrad τ_{D65} von massiven Schalen muss durch Prüfung unter Verwendung eines Spektrophotometers nach EN ISO 13468-1 oder EN ISO 13468-2 bestimmt werden.

Der Gesamtlichttransmissionsgrad von Stegmehrfachplatten aus PC muss als Lichttransmissionsgrad τ_{D65} durch Prüfung unter Verwendung eines Spektrophotometers nach EN 16153 bestimmt werden.

Der Gesamtlichttransmissionsgrad von Stegmehrfachplatten aus PMMA muss als Lichttransmissionsgrad τ_A durch Prüfung unter Verwendung eines Spektrophotometers nach EN ISO 12017:1996, Anhang A bestimmt werden.

Der Gesamtlichttransmissionsgrad von Verbindungen verschiedener Materialien wird nach den Gleichungen in EN 410 berechnet.

Falls das oben festgelegte Bezugsprüfverfahren nicht zum Zwecke der Prüfung im Zusammenhang mit der werkseigenen Produktionskontrolle angewendet wird, ist das in Anhang B genannte alternative Verfahren anzuwenden.

Für Prüfungen des Gesamtlichttransmissionsgrades ist jeweils eine Prüfung je Materialtyp, je Farbart, je Dicke sowie je Hersteller des Kunststoff/Harzes durchzuführen.

6.2.2 Bestimmung des direkten Strahlungstransmissionsgrades τ_e

Der direkte Strahlungstransmissionsgrad τ_e ist durch Messung oder Berechnung zu bestimmen.

Für Messungen sind das Verfahren und ein Kalorimeter wie in [1] beschrieben zu verwenden.

Für Berechnungen sind die Verfahren nach EN 410 zu verwenden.

6.2.3 Bestimmung des Gesamtenergiedurchlassgrades g

Der Gesamtenergiedurchlassgrad g ist durch Messung oder Berechnung zu bestimmen.

Für Messungen sind das Verfahren und ein Kalorimeter wie in [1] beschrieben zu verwenden.

Für Berechnungen sind die Verfahren nach EN 410 zu verwenden.

6.3 Dauerhaftigkeit

6.3.1 Klassifizierung hinsichtlich Dauerhaftigkeit

6.3.1.1 Änderungen des Gesamtlichttransmissionsgrades τ_v und des Gelbwerts $YI (\Delta YI)$

Lichtkuppeln aus Kunststoff werden in 9 Typen nach Tabelle 2 eingestuft.

Tabelle 2 — Materialeinstufung entsprechend der Änderung des Gesamtlichttransmissionsgrades τ_{D65} und des Gelbwertes YI (ΔYI)

Typ	H_c GJ/m ²	Änderung von τ_{D65} %	ΔYI
ΔA	18	≤ 5	≤ 10
ΔB	18	≤ 5	≤ 20
ΔC	18	≤ 10	≤ 10
ΔD	18	≤ 10	≤ 20
ΔE	10	≤ 10	≤ 10
ΔF	10	≤ 10	≤ 20
ΔG	10	≤ 15	≤ 20
ΔH	6	≤ 15	≤ 20
ΔI	4	≤ 15	≤ 20

Die angegebenen Werte für die Änderung des Gesamtlichttransmissionsgrades τ_{D65} beziehen sich auf die Änderung des Ausgangswertes in Prozent.

ANMERKUNG Zusätzliche Angaben zur Anwendung von Tabelle 1 sind in EN 16153 angegeben.

6.3.1.2 Änderung der mechanischen Eigenschaften bei Alterung

Die Zugfestigkeit und der Elastizitätsmodul sind Eigenschaften eines Materials, die sich bei Alterung ändern können.

Falls erforderlich, ist die Änderung der Eigenschaften durch einen Biegeversuch (oder einen Zugversuch) nach 6.3.5 zu bestimmen.

Die prozentuale Abnahme des Elastizitätsmoduls E und der Zugfestigkeit σ zwischen neuen Proben und Proben, die zum Zwecke der Alterung einer bestimmten Energie (H_c) nach Tabelle 2 ausgesetzt wurden, ist dann in Übereinstimmung mit den Tabellen 3 und 4 anzugeben.

Tabelle 3 — Materialeinstufung entsprechend der Änderung des E-Moduls nach Alterungsverfahren bei gleicher Energiemenge H_c nach Tabelle 2

Typ	ΔE %
Cu 0	0
Cu 1	$0 > \Delta E \geq -10$
Cu 2	$-10 > \Delta E \geq -20$
Cu 3	$-20 > \Delta E \geq -30$

Tabelle 4 — Materialeinstufung entsprechend der Änderung von σ nach Alterungsverfahren bei gleicher Energiemenge H_c nach Tabelle 2

Typ	ΔE %
Ku 0	≥ 0
Ku 1	$0 > \Delta\sigma \geq -10$
Ku 2	$-10 > \Delta\sigma \geq -20$
Ku 3	$-20 > \Delta\sigma \geq -30$

6.3.2 Bedingungen für beschleunigte Alterung

Die Prüfung muss nach EN ISO 4892-1 durchgeführt werden. Die spektrale Verteilung der gefilterten Xenonbogenstrahlung muss EN ISO 4892-2 entsprechen.

Es sind folgende Prüfbedingungen einzuhalten:

- Schwarztafel-Temperatur $(45 \pm 3) ^\circ\text{C}$;
- Schwarzstandard-Temperatur $(65 \pm 3) ^\circ\text{C}$.

In Abhängigkeit von den Einzelheiten des Prüfgerätes kann entweder die Schwarztafel-Temperatur oder die Schwarzstandard-Temperatur angewendet werden:

- Lufttemperatur in der Prüfkammer: $+ 30 ^\circ\text{C}$ bis $+ 35 ^\circ\text{C}$;
- relative Luftfeuchte in der Trockenphase: $(65 \pm 5) \%$;
- Sprühzyklus: 120 min = 18 min feucht + 102 min trocken;

oder wenn die entsprechenden Einrichtungen nicht zur Verfügung stehen, dürfen stattdessen Zeiten von 9 min bzw. 51 min angesetzt werden.

Die Maße der Probekörper müssen ausreichend sein, um nachfolgende Messungen des Lichttransmissionsgrades (siehe 6.3.3), Gelbwertbestimmungen (siehe 6.3.4) und Bestimmungen der mechanischen Eigenschaften (siehe 6.3.5) zuzulassen.

Die Probekörper für diese Prüfungen müssen für die in der Praxis verwendeten Platten repräsentativ sein, und sie dürfen nicht dicker als diese sein.

6.3.3 Änderung des Lichttransmissionsgrades

6.3.3.1 Prüfgerät

Vor und nach dem Alterungsverfahren ist der Gesamtlichttransmissionsgrad mit einem Spektrophotometer nach 6.2 zu bestimmen.

6.3.3.2 Probekörper

Es sind 10 nach dem Zufallsprinzip ausgewählte Probekörper zu verwenden, damit Repräsentativität gegeben ist.

6.3.3.3 Durchführung

Das Spektrophotometer und die weiteren Messgeräte sind nach Herstelleranweisung zu kalibrieren und zu betreiben.

Die Werte für den spektralen Transmissionsgrad sind relativ zu Luft im Wellenlängenbereich von 380 nm bis 780 nm zu bestimmen.

6.3.3.4 Angabe der Ergebnisse

Die Änderung des Lichttransmissionsgrades wird als Mittelwert der Schwankung des Gesamtlichttransmissionsgrades jedes Probekörpers angegeben. Diese Werte sind ein Prozentsatz des Ausgangswertes.

6.3.4 Änderung des Gelbwertes

6.3.4.1 Prüfgerät

Vor und nach dem Alterungsverfahren ist der Gelbwert mit einem Spektrophotometer nach 6.2 zu bestimmen.

6.3.4.2 Probekörper

Es sind dieselben Probekörper wie zur Bestimmung der Änderung des Lichttransmissionsgrades zu verwenden.

6.3.4.3 Durchführung

Das Spektrophotometer und die weiteren Messgeräte sind nach Herstelleranweisung zu kalibrieren und zu betreiben.

Die Werte für den spektralen Transmissionsgrad sind relativ zu Luft im Wellenlängenbereich von 380 nm bis 780 nm zu bestimmen.

6.3.4.4 Angabe der Ergebnisse

Die Normfarbwerte für die CIE-Normlichtart D65 nach EN ISO 11664-2 und den 2°-Normalbeobachter CIE nach EN ISO 11664-1 sind durch numerische Integration der aufgezeichneten Spektraldaten oder durch eine automatische Integration während des Betriebes des Spektrophotometers zu berechnen.

Größe und Vorzeichen des Gelbwertes sind nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$YI = \frac{100(1,298\ 5\ X - 1,133\ 5\ Z)}{Y}$$

Größe und Richtung der Änderung des Gelbwertes sind nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$\Delta YI = YI - YI_0$$

6.3.5 Änderung der mechanischen Eigenschaften bei Alterung

Die Biegefestigkeit und der zugehörige E-Modul des Plattenmaterials sind nach EN ISO 14125 oder EN ISO 178 an neuen Proben und solchen Proben zu bestimmen, die zum Zwecke der Alterung einer bestimmten Energie (H_c) nach Tabelle 1 ausgesetzt wurden.

Falls kein Biegeversuch durchgeführt werden kann, sind die Zugfestigkeit und der zugehörige E-Modul nach EN ISO 527-1 und EN ISO 527-2 zu bestimmen.