

DIN EN 13024-1

ICS 81.040.20

Einsprüche bis 2018-04-16
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13024-1:2012-02

Entwurf

**Glas im Bauwesen –
Thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas –
Teil 1: Definition und Beschreibung;
Deutsche und Englische Fassung prEN 13024-1:2018**

Glass in building –
Thermally toughened borosilicate safety glass –
Part 1: Definition and description;
German and English version prEN 13024-1:2018

Verre dans la construction –
Verre borosilicate de sécurité trempé thermiquement –
Partie 1: Définition et discription;
Version allemande et anglaise prEN 13024-1:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-02-16 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 61 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13024-1:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 129 „Glas im Bauwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige deutsche/nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-09-29 AA „Glas im Bauwesen (SpA zu CEN/TC 129 und ISO/TC 160; SpA zu CEN/TC 129/WG 1, CEN/TC 129/WG 2, CEN/TC 129/WG 3, CEN/TC 129/WG 5, CEN/TC 129/WG 6, CEN/TC 129/WG 7, CEN/TC 129/WG 8, CEN/TC 129/WG 9, CEN/TC 129/WG 10, CEN/TC 129/WG 12, CEN/TC 129/WG 13, CEN/TC 129/WG 14, CEN/TC 129/WG 15, CEN/TC 129/WG 17, CEN/TC 129/WG 18, CEN/TC 129/WG 19, ISO/TC 160/SC 1, ISO/TC 160/SC 1/WG 1, ISO/TC 160/SC 1/WG 2, ISO/TC 160/SC 1/WG 3, ISO/TC 160/SC 1/WG 5, ISO/TC 160/SC 1/WG 6, ISO/TC 160/SC 1/WG 7, ISO/TC 160/SC 1/WG 8, ISO/TC 160/SC 1/WG 9, ISO/TC 160/SC 2, ISO/TC 160/SC 2/WG 1, ISO/TC 160/SC 2/WG 2, ISO/TC 160/SC 2/WG 3, ISO/TC 160/SC 2/WG 5, ISO/TC 160/SC 2/WG 6, ISO/TC 160/SC 2/WG 7)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13024-1:2012-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 1 wurde überarbeitet;
- b) Abschnitt 3 wurde neu sortiert (um EN 12150-1:2015 zu entsprechen);
- c) Abschnitt 5 wurde überarbeitet;
- d) Unterabschnitt 6.1, Tabelle 1 mit Nenndicken wurde überarbeitet. Einige Dicken wurden geändert und einige Dicken wurden gelöscht. Streckbleche, Walz- und Gussglas sind nicht mehr enthalten, da sie aus der Norm des Spezial-Grundglases prEN 1748-1-1:2017 gestrichen wurden;
- e) Unterabschnitt 6.3.2 wurde überarbeitet;
- f) der Titel von Unterabschnitt 6.3.3 wurde überarbeitet;
- g) Tabelle 8 wurde überarbeitet;
- h) Literaturhinweise wurden gelöscht.

Glas im Bauwesen — Thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas — Teil 1: Definition und Beschreibung

Verre dans la construction — Verre borosilicate de sécurité trempé thermiquement — Partie 1: Définition et description

Glass in building — Thermally toughened borosilicate safety glass — Part 1: Definition and description

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Glaserzeugnisse	7
5 Bruchverhalten	8
6 Maße und Grenzabmaße	8
6.1 Nenndicken und Grenzabmaße der Dicke	8
6.2 Breite und Länge (Maße)	9
6.2.1 Allgemeines	9
6.2.2 Maximale und minimale Maße	9
6.2.3 Grenzabmaße und Winkligkeit	9
6.3 Geradheit	10
6.3.1 Allgemeines	10
6.3.2 Messung der generellen Verwerfung	12
6.3.3 Messung der Verwerfung durch Roller Waves	13
6.3.4 Messung der Unebenheit der Kanten	14
6.3.5 Begrenzungen für generelle Verwerfung, Roller Waves und Unebenheit der Kanten	15
6.3.6 Sonstige Verwerfungen	16
7 Kanten- und/oder Oberflächenbearbeitung, Bohrungen, Öffnungen und Ausschnitte	16
7.1 Warnung	16
7.2 Kantenbearbeitung des Glases vor dem Vorspannen	16
7.3 Profilierte Kanten	17
7.4 Bohrungen	17
7.4.1 Allgemeines	17
7.4.2 Durchmesser der Bohrungen	17
7.4.3 Begrenzung der Lage der Bohrungen	17
7.4.4 Bohrlochgrenzabmaße	18
7.4.5 Grenzabmaße der Lage der Bohrungen	19
7.5 Bohrlöcher/Sonstige	19
7.6 Öffnungen und Ausschnitte	20
7.7 Modellscheiben	20
8 Prüfung der Bruchstruktur	20
8.1 Allgemeines	20
8.2 Abmessungen und Anzahl der Prüfscheiben	20
8.3 Durchführung der Prüfung	20
8.4 Beurteilung der Bruchbilder	21
8.5 Mindestwerte für die Anzahl der Bruchstücke	22
8.6 Auswahl des längsten Bruchstückes	22
8.7 Maximale Länge des längsten Bruchstückes	22
9 Weitere physikalische Eigenschaften	22
9.1 Optische Verzerrung	22

9.2	Anisotropie (Irisation)	23
9.3	Thermische Beständigkeit	23
9.4	Mechanische Festigkeit	23
9.5	Klassifizierung des Verhaltens bei menschlichem Körperstoß	24
10	Kennzeichnung	24
Anhang A (informativ) Alternatives Verfahren für die Messung der Verwerfung durch Roller		
	Waves	25
A.1	Messgeräte	25
A.2	Verfahren	25
A.3	Begrenzungen	26
A.4	Alternative Anwendung der Messgeräte	26
Anhang B (informativ) Beispiel für das Auszählen der Bruchstücke		27

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13024-1:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 129 „Glas im Bauwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 13024-1:2011 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben.

Im Vergleich zur Vorgängerversion wurden folgende technische Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 1 wurde überarbeitet;
- b) Abschnitt 3 wurde neu geordnet (zur Übereinstimmung mit EN 12150-1:2015);
- c) Abschnitt 5 wurde überarbeitet;
- d) Unterabschnitt 6.1, Tabelle 1 mit Nenndicken wurde überarbeitet; Einige Dicken wurden geändert und einige Dicken wurden gelöscht. Gezogenes, Walz- und Gussglas sind nicht mehr enthalten, da sie aus der Norm der speziellen Glas-Basiserzeugnisse prEN 1748-1-1:2017 gestrichen wurden;
- e) Unterabschnitt 6.3.2 wurde überarbeitet;
- f) Der Titel von Unterabschnitt 6.3.3. wurde überarbeitet;
- g) Tabelle 8 wurde überarbeitet;
- h) Abschnitt „Literaturhinweise“ wurde gelöscht.

EN 13024 besteht aus folgenden Teilen:

- EN 13024-1, *Glas im Bauwesen — Thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas — Teil 1: Definition und Beschreibung*;
- EN 13024-2, *Glas im Bauwesen — Thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas — Teil 2: Produktnorm*.

Dieses Dokument enthält andere Gesichtspunkte, die für den Handel wichtig sind.

Einleitung

Thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas hat im Vergleich zu spannungsfrei abgekühltem Glas eine höhere Temperaturwechselbeständigkeit und ein sichereres Bruchverhalten. Sollte thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas Schutz gegen Unfälle bei menschlichem Körperstoß bieten, sollte es auch nach EN 12600 klassifiziert werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Grenzabmaße, Geradheit, Kantenbearbeitung, das Bruchverhalten und physikalische und mechanische Eigenschaften von einscheibigem, flachem, thermisch vorgespanntem Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas für die Verwendung im Bauwesen fest.

Diese Norm behandelt ausschließlich thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas, das im horizontalen Vorspannverfahren hergestellt wird.

An thermisch vorgespannte Borosilicat-Einscheibensicherheitsgläser können andere Anforderungen, die in diesem Dokument nicht beschrieben sind, gestellt werden, wenn sie Bestandteil sind von Kombinationen wie z. B. Verbundglas, Isolierglas oder wenn sie weiterverarbeitet werden, z. B. beschichtet. Die zusätzlichen Anforderungen sind in den entsprechenden Normen der Fertigprodukte festgelegt. In diesem Fall verliert thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas seine mechanischen oder thermischen Eigenschaften oder seine Beständigkeit gegen Temperaturunterschiede nicht.

Gläser, die nach dem Vorspannen oberflächenbearbeitet werden (z. B. durch Sandstrahlen oder Säureätzung), fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 1096-1, *Glas im Bauwesen — Beschichtetes Glas — Teil 1: Definitionen und Klasseneinteilung*

EN 1288-3, *Glas im Bauwesen — Bestimmung der Biegefestigkeit von Glas — Teil 3: Prüfung von Proben bei zweiseitiger Auflagerung (Vierschneiden-Verfahren)*

EN 1748-1-1, *Glas im Bauwesen — Spezielle Basiserzeugnisse — Borosilicatgläser — Teil 1-1: Definition und allgemeine physikalische und mechanische Eigenschaften*

EN 12600, *Glas im Bauwesen — Pendelschlagversuch — Verfahren für die Stoßprüfung und Klassifizierung von Flachglas*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas

Glas, das über eine festgelegte Temperatur erhitzt und dann kontrolliert schnell abgekühlt wird, wodurch über die grundlegende mechanische Festigkeit hinaus eine dauerhafte Spannungsverteilung im Glas entsteht, die ihm eine wesentlich erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen mechanische und thermische Spannungen verleiht

Anmerkung 1 zum Begriff: Die mechanischen Eigenschaften, d. h. die thermische Beständigkeit und mechanische Festigkeit, und die Sicherheitseigenschaften, d. h. das Bruchverhalten, werden durch den Grad der Oberflächendruckvorspannung gebildet. Diese Eigenschaften sind nicht größenabhängig.

3.2

flaches thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas

thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas, dem bei der Herstellung keine vorher mit Absicht festgelegte Form gegeben wurde

3.3

emailliertes thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas

thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas, dem während des Vorspannens ein Email in die Oberfläche eingebrannt wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Nach dem Vorspannen ist die Emaillierung untrennbarer Bestandteil des Glases.

Anmerkung 2 zum Begriff: Im Vereinigten Königreich ist dieses Glas auch als „opaque thermally toughened borosilicate safety glass“ (blickdichtes vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas) bekannt.

Anmerkung 3 zum Begriff: Das Auftragen des Emails kann in einem kontinuierlichen Prozess oder in Teilschritten erfolgen, z. B. durch das Siebdruckverfahren. Die Oberfläche kann ganzflächig oder in Teilflächen emailliert sein.

3.4

horizontales Vorspannverfahren

Verfahren, bei dem das Glas durch horizontale Rollen unterstützt wird

3.5

Unebenheit der Kanten

in horizontal vorgespanntem Glas an den einlaufenden und auslaufenden Kanten erzeugte Unebenheit (Anheben oder Absenken) der Platte

3.6

generelle Verwerfung

durch Erhitzen und Abkühlen verursachte Verformung der gesamten Scheibe des vorgespannten Glases

3.7

Verwerfung durch Roller Waves

in horizontal vorgespanntem Glas durch den Kontakt des Glases mit den Rollen während des Vorspannens erzeugte Störung

4 Glaserzeugnisse

Thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas wird aus einscheibigem Glas hergestellt, das im Allgemeinen einer der nachstehenden Normen entspricht:

- Borosilicat-Floatglas nach EN 1748-1-1;
- beschichtetes Glas nach EN 1096-1.

Glas mit Nenndicken, welche nicht in den angeführten Normen behandelt werden, ist möglich.

5 Bruchverhalten

Das Bruchverhalten von thermisch vorgespanntem Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas hängt unmittelbar zusammen mit dem Grad der Oberflächendruckvorspannung. Diese Eigenschaften sind nicht größenabhängig.

Wenn das thermisch vorgespannte Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas mit dem richtigen Grad der Oberflächendruckvorspannung hergestellt wird, zerfällt thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas im Fall des Bruches in zahlreiche kleine Krümel, deren Kanten im Allgemeinen stumpf sind.

ANMERKUNG 1 Der Grad der erforderlichen Oberflächendruckvorspannung hängt von der Glasart und -dicke ab.

ANMERKUNG 2 Das Bruchverhalten von Glas wird von Temperaturen zwischen -50°C und $+100^{\circ}\text{C}$ nicht beeinflusst.

Die in Abschnitt 8 beschriebene Bruchauslösung wird an ohne mechanische Zwängungen gelagerten Prüfkörpern durchgeführt.

Die Bruchstruktur im Gebrauchszustand wird nicht immer mit der bei der Bruchstrukturprüfung ermittelten übereinstimmen, da andere Spannungen, z. B. durch die Montage oder durch Weiterverarbeitung (z. B. Verbundglasherstellung) auftreten können.

6 Maße und Grenzabmaße

6.1 Nenndicken und Grenzabmaße der Dicke

Die Nenndicken und Grenzabmaße der Dicke sind diejenigen der entsprechenden Produktnorm (siehe Abschnitt 4), wovon einige nachfolgend in Tabelle 1 wiedergegeben sind.

Tabelle 1 — Nenndicken und Grenzabmaße der Dicke

Maße in Millimeter

Nenndicke d	Grenzabmaße der Dicke für Floatglas
3,3	$\pm 0,2$
3,8	$\pm 0,2$
5	$\pm 0,2$
5,5	$\pm 0,2$
6	$\pm 0,2$
6,5	$\pm 0,2$
7,5	$\pm 0,3$
8	$\pm 0,3$
9	$\pm 0,3$
10	$\pm 0,3$
12	$\pm 0,3$
15	$\pm 0,5$

Die Dicke einer Scheibe muss wie beim Basisprodukt bestimmt werden. Die Messung muss in den Mitten der vier Seiten vorgenommen werden.

6.2 Breite und Länge (Maße)

6.2.1 Allgemeines

Wenn die Maße von thermisch vorgespanntem Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas für rechteckige Scheiben angegeben werden, muss das erste Maß das der Breite B und das zweite Maß das der Länge H sein, wie auf Bild 1 gezeigt. Es muss eindeutig erkennbar sein, welches Maß, bezogen auf die Einbauposition, die Breite B und welches die Länge H ist.

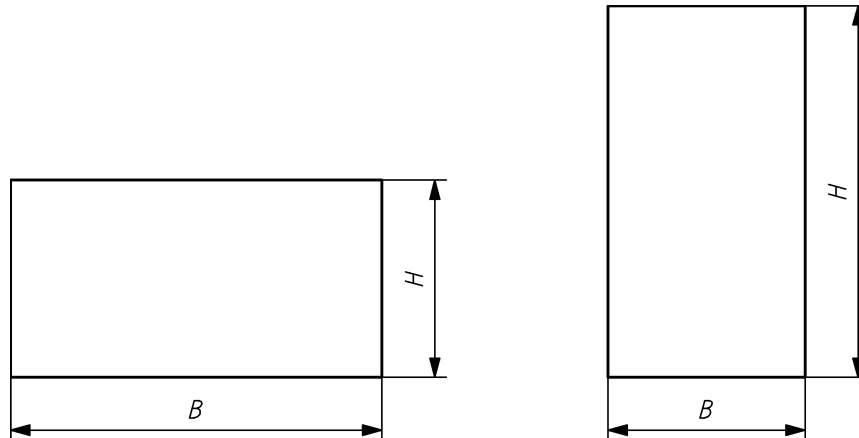


Bild 1 — Beispiele für die Breite B und die Länge H in Abhängigkeit von der Scheibenform

6.2.2 Maximale und minimale Maße

Zu den maximalen und minimalen Maßen sollten die Hersteller gefragt werden.

6.2.3 Grenzabmaße und Winkligkeit

Die Nennmaße für die Breite und Länge des Endproduktes dürfen nicht größer sein als die Nennmaße, vergrößert um die Grenzabmaße t , und nicht kleiner sein als die Nennmaße, verkleinert um die Grenzabmaße t . Die Grenzwerte werden in Tabelle 2 angegeben.

Die Rechtwinkligkeit von rechteckigen Glasscheiben wird ausgedrückt durch die Differenz zwischen deren Diagonalen.

Die Differenz zwischen den beiden Diagonallängen der Glasscheibe darf nicht größer sein als die Grenzabweichung v , wie in Tabelle 3 festgelegt.

Tabelle 2 — Grenzabmaße der Breite B und der Länge H

Maße in Millimeter

Nennmaß der Seite B oder H	Grenzabmaß t	
	Nennstärke des Glases $d \leq 8$	Nennstärke des Glases $d > 8$
$\leq 2\,000$	$\pm 3,0$	$\pm 4,0$
$2\,000 < B \text{ oder } H \leq 3\,000$	$\pm 4,0$	$\pm 5,0$
$> 3\,000$	$\pm 5,0$	$\pm 6,0$

Tabelle 3 — Grenzwerte für die Differenz zwischen Diagonalen

Maße in Millimeter

Grenzabweichung v für die Differenz zwischen Diagonalen		
Nennmaß B oder H	Nennstärke des Glases $d \leq 8$	Nennstärke des Glases $d > 8$
$\leq 2\,000$	≤ 4	≤ 6
$2\,000 < B \text{ oder } H \leq 3\,000$	≤ 6	≤ 8
$> 3\,000$	≤ 8	≤ 10

6.3 Geradheit

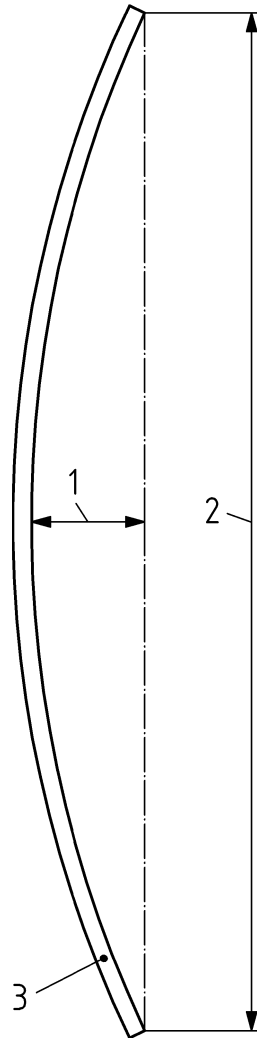
6.3.1 Allgemeines

Durch das Vorspannverfahren selbst ist es nicht möglich, ein Produkt mit der Geradheit von normal gekühltem Glas herzustellen. Diese Abweichung von der Geradheit ist abhängig von der Glasart, z. B. beschichtet usw., den Maßen des Glases, d. h. der Nennstärke, den Seitenmaßen und dem Seitenverhältnis.

Es gibt drei Arten von Verwerfungen:

- generelle Verwerfung (siehe Bild 2);
- Verwerfung durch Roller Waves (siehe Bild 3);
- Unebenheit der Kanten (siehe Bild 4).

ANMERKUNG 1 Die generelle Verwerfung, die Verwerfung durch Roller Waves sowie die Unebenheit der Kanten können in der Regel durch den Verglasungsrahmen aufgenommen werden.



Legende

- 1 Durchbiegung zur Berechnung der generellen Verwerfung
- 2 B oder H , oder die Diagonale
- 3 thermisch vorgespanntes Glas

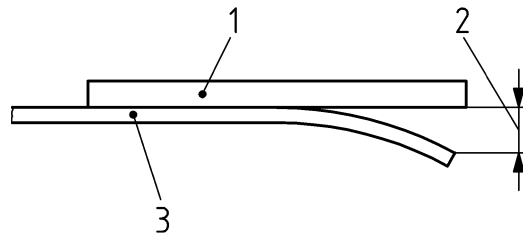
Bild 2 — Darstellung der generellen Verwerfung



Legende

- 1 thermisch vorgespanntes Glas

Bild 3 — Darstellung der Verwerfung durch Roller Waves



Legende

- 1 Lineal
- 2 Unebenheit der Kanten
- 3 thermisch vorgespanntes Glas

Bild 4 — Darstellung der Unebenheit der Kanten

6.3.2 Messung der generellen Verwerfung

Die Glasscheibe ist vertikal auf ihrer langen Seite auf zwei Klötze aufzustellen, die in einem Viertel der Kantenlänge von der Ecke entfernt positioniert sind (siehe Bild 5). Bei Glasstärken unter 4 mm Nenndicke hat die Auflagerung einen Winkel zwischen 3° und 7° zur Senkrechten.

Die Durchbiegung muss mit einem Haarlineal oder einem gespannten Draht als maximaler Abstand zur konkaven Oberfläche der Glasscheibe, entlang der Glaskanten und der Diagonalen, gemessen werden (siehe Bild 2).

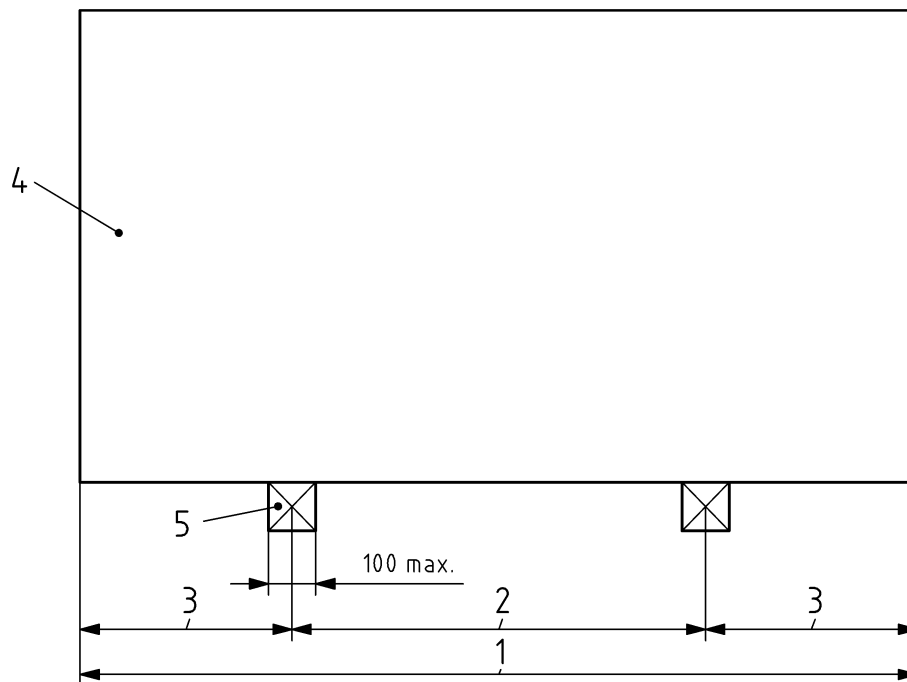
Der Wert der Verwerfung wird ausgedrückt durch die Durchbiegung in Millimeter, dividiert durch die gemessene Länge der Kante oder der Diagonalen in Meter.

Die Messung muss bei Raumtemperatur durchgeführt werden.

Die maximal erlaubten Werte sind in Tabelle 4 angegeben.

ANMERKUNG Die Ergebnisse dieses Prüfverfahrens für Gläser mit einer Dicke von weniger als 4 mm können ungenau sein.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 B oder H
- 2 $(B \text{ oder } H)/2$
- 3 $(B \text{ oder } H)/4$
- 4 thermisch vorgespanntes Glas
- 5 Auflagerung

Bild 5 — Auflagerungsbedingungen für die Messung der generellen Verwerfung

6.3.3 Messung der Verwerfung durch Roller Waves

6.3.3.1 Allgemeines

Die Verwerfung durch Roller Waves ist mit einem Lineal oder einem gleichwertigen Messinstrument zu messen, welches im rechten Winkel zur Roller Wave angesetzt wird und die Scheitelpunkte der Wave überbrückt (siehe Bild 6).

ANMERKUNG Dieser Abschnitt behandelt Messungen unter Verwendung eines Lineals und einer Fühlerlehre. Ein alternatives Verfahren ist in Anhang A beschrieben.

6.3.3.2 Messgeräte

Lineal:

- Länge zwischen 300 mm und 400 mm.

ANMERKUNG Die minimale Länge des Lineals muss zwei Scheitelpunkte der Roller Waves überbrücken.

Fühlerlehre:

- unterschiedliche Dicken in 0,05-mm-Einheiten.

6.3.3.3 Verfahren

Das Lineal ist so anzusetzen, dass dieses die angrenzenden Scheitelpunkte überbrückt. Die Fühlerlehre ist zwischen der Glasoberfläche und dem Lineal zu platzieren. Anschließend ist die Dicke der Fühlerlehre so weit zu erhöhen, dass diese gerade die Lücke zwischen der Glasoberfläche und dem Lineal ausfüllt. Die Dicke der Fühlerlehre ist bis auf eine Genauigkeit von 0,05 mm aufzuzeichnen.

Die Messung ist an mehreren Stellen auf der Glasoberfläche zu wiederholen.

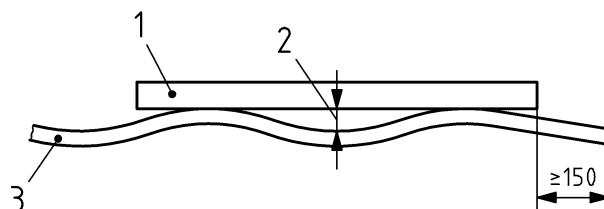
Die gemessene Verwerfung durch Roller Waves ist der gemessene maximale Wert. Die maximal erlaubten Werte sind in Tabelle 4 angegeben.

6.3.3.4 Begrenzungen

Es gelten die folgenden Begrenzungen:

- die Verwerfung durch Roller Waves kann nur auf Scheiben der Maße > 600 mm im rechten Winkel zu den Roller Waves gemessen werden;
- die Verwerfung durch Roller Waves kann nicht in einem Sperrbereich, d. h. 150 mm ab den Kanten der Scheibe, gemessen werden, da in diesem Bereich andere Verformungsarten auftreten. Die Messgeräte sollten im Bereich dieser 150 mm nicht verwendet werden;
- Scheiben mit einer generellen Verwerfung sind auf eine gerade Auflagerung zu legen. Dadurch wird ermöglicht, dass die Schwerkraft die generelle Verwerfung abflacht und somit ein genaueres Messergebnis der Verwerfung durch Roller Waves erzielt wird.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Lineal
- 2 Verwerfung durch Roller Waves
- 3 thermisch vorgespanntes Glas

Bild 6 — Messung der Verwerfung durch Roller Waves

6.3.4 Messung der Unebenheit der Kanten

Das Glas ist auf eine gerade Auflagerung zu platzieren, wobei die Unebenheit der Glaskante die Kante der Auflagerung um 50 mm bis 100 mm überragt.

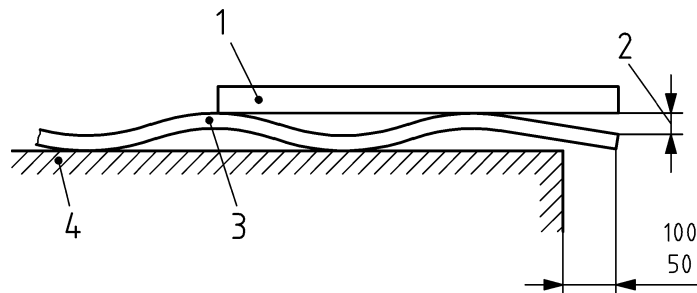
Das Lineal ist auf den Scheitelpunkten der Roller Waves zu platzieren und die Lücke zwischen dem Lineal und dem Glas mit einer Fühlerlehre zu messen (siehe Bild 7).

ANMERKUNG Die minimale Länge des Lineals muss zwei Scheitelpunkte der Roller Waves und die Länge der Kantenunebenheit überbrücken.

Die maximalen Werte für die Unebenheit der Kanten sind in Tabelle 5 angegeben.

Die Werte in Tabelle 5 gelten nur bei vorgespanntem Glas, dessen Kanten mit jenen in Bild 8 bis 11 übereinstimmen. Zu profilierten Kanten oder sonstigen Glasarten sind die Hersteller zu befragen.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Lineal
- 2 Unebenheit der Kanten
- 3 thermisch vorgespanntes Glas
- 4 gerade Auflagerung

Bild 7 — Messung der Unebenheit der Kanten

6.3.5 Begrenzungen für generelle Verwerfung, Roller Waves und Unebenheit der Kanten

Die maximal erlaubten Grenzwerte der generellen Verwerfung, gemessen nach 6.3.2, der Roller Waves, gemessen nach 6.3.3 und der Unebenheit der Kanten, gemessen nach 6.3.4, sind Tabelle 4 und Tabelle 5 zu entnehmen. Diese Werte gelten nur bei thermisch vorgespanntem Glas ohne Bohrungen und/oder Öffnungen und/oder Ausschnitte.

Tabelle 4 — Maximale Werte der generellen Verwerfung und der Verwerfung durch Roller Waves bei horizontal vorgespanntem Glas

Glasart	maximaler Wert der Verwerfung	
	generelle Verwerfung mm/m	Roller Wave mm
alle ^a	5,0	0,5
^a Zu emailliertem Glas, dessen Oberfläche nicht vollflächig überzogen ist, sollten die Hersteller befragt werden.		
ANMERKUNG Abhängig von der Wellenlänge der Roller Wave muss ein Lineal mit angemessener Länge verwendet werden.		

Tabelle 5 — Maximale Werte für die Unebenheit der Kanten bei horizontaler Vorspannung

Glasart	Glasdicke	Maximaler Wert
alle ^a	alle	1,0 mm
^a Zu emailliertem Glas, dessen Oberfläche nicht vollflächig überzogen ist, sollten die Hersteller befragt werden.		
ANMERKUNG Abhängig von der Wellenlänge der Roller Wave muss ein Lineal mit angemessener Länge verwendet werden.		

6.3.6 Sonstige Verwerfungen

Durch das Einfügen von Bohrungen und/oder Ausschnitten in das Glas besteht während des Vorspannprozesses die Möglichkeit weiterer Verwerfungen infolge des Fehlens von Glas und wegen fehlender Kantenauflagerung.

ANMERKUNG Die Größenordnung dieser Verwerfungen wird im Allgemeinen geringer sein als die Unebenheit der Kanten.

7 Kanten- und/oder Oberflächenbearbeitung, Bohrungen, Öffnungen und Ausschnitte

7.1 Warnung

Vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas darf nach dem Vorspannen nicht mehr geschnitten, gesägt, gebohrt oder kantenbearbeitet werden, da ein erhöhtes Bruchrisiko gegeben ist oder das Glas sofort zerstört werden kann. Gläser, die nach dem Vorspannen oberflächenbearbeitet werden (z. B. durch Sandstrahlen oder Säureätzung), fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm.

7.2 Kantenbearbeitung des Glases vor dem Vorspannen

Die einfachste Art der Kantenbearbeitung ist die gesäumte Kante (siehe Bild 8). Gebräuchliche Arten der Kantenbearbeitung werden in Bild 8 bis Bild 11 gezeigt. Spezielle Kantenbearbeitungen, z. B. „Wasserstrahlschneiden“, sollten beim Hersteller nachgefragt werden. Ecken müssen nicht behandelt werden, sofern dies nicht vom Kunden verlangt wird.

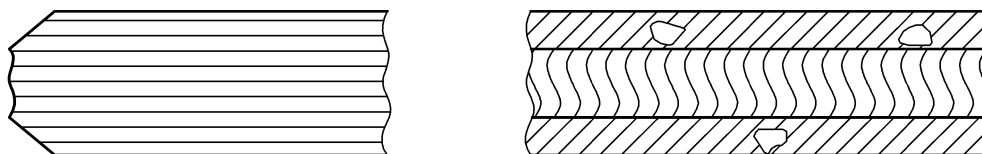


Bild 8 — Gesäumte Kante (mit blanken Stellen)

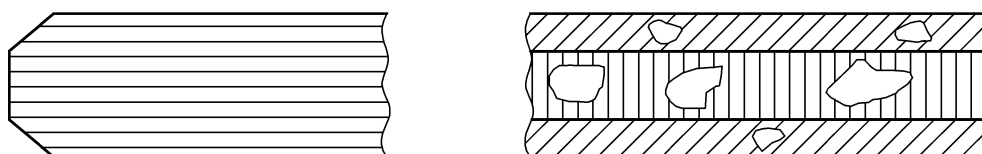


Bild 9 — Maßgeschliffene Kante (mit blanken Stellen)

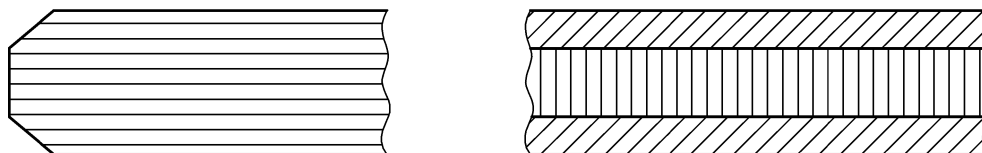


Bild 10 — Geschliffene Kante (ohne blanke Stellen)

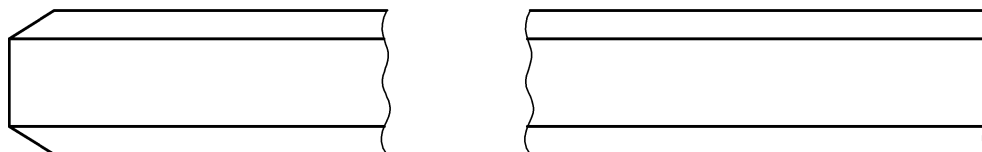


Bild 11 — Polierte Kante

7.3 Profilierte Kanten

Es können verschiedenste andere Kantenprofile mit unterschiedlichen Kantenbearbeitungen hergestellt werden. Diese Produktart ist aufgrund des Einflusses des Profils nicht Bestandteil von Tabelle 5.

7.4 Bohrungen

7.4.1 Allgemeines

Diese Europäische Norm berücksichtigt lediglich Bohrungen in Glas von mindestens 4 mm Nenndicke. Wegen der Kantenbearbeitung der Bohrungen sollte beim Hersteller nachgefragt werden. Diese Kantenbearbeitung gilt nur für die Bohrungskante.

7.4.2 Durchmesser der Bohrungen

Der Durchmesser der Bohrungen, $\emptyset$, darf im Allgemeinen nicht kleiner sein als die Nennglasdicke. Bei kleineren Durchmessern sollte beim Hersteller nachgefragt werden.

7.4.3 Begrenzung der Lage der Bohrungen

Die Begrenzung der Lage der Bohrungen bezogen zur Kante der Glasscheibe, zu den Ecken der Glasscheibe und auch untereinander ist im Allgemeinen abhängig von:

- der Nennglasdicke (d),
- den Seitenmaßen (B, H) der Scheibe,
- dem Durchmesser der Bohrung ($\emptyset$),
- der Form der Scheibe,
- der Anzahl der Bohrungen.

Die folgenden Empfehlungen sind normalerweise verfügbar.

- a) Der Abstand a der Bohrlochränder von der Glaskante sollte nicht kleiner sein als $2d$.

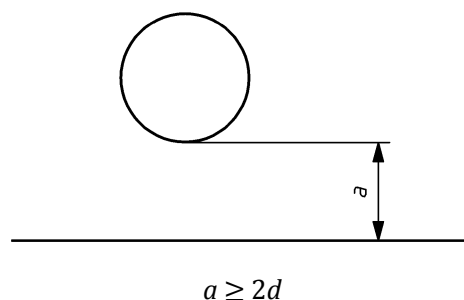


Bild 12 — Beziehung zwischen Bohrloch und Glaskante

- b) Der Abstand b zwischen den Rändern von Bohrungen untereinander sollte nicht kleiner sein als $2d$.