

Glas im Bauwesen
Heißgelagertes thermisch vorgespanntes
Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas
Teil 1: Definition und Beschreibung
Deutsche Fassung prEN 14179-1:2001

DIN
EN 14179-1

ICS 81.040.20; 91.100.99

Einsprüche bis 2002-04-30

Entwurf

Glass in building — Heat soaked thermally toughened soda lime silicate
safety glass — Part 1: Definition and description;
German version prEN 14179-1:2001

Verre dans la construction — Verre de silicate soda-calcique de sécurité
trempé thermiquement et recuit — Partie 1: Définition et description;
Version allemande prEN 14179-1:2001

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

— vorzugsweise als Datei per e-Mail an den nabau@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter <http://www.din.de/stellungnahme> abgerufen werden;

— oder in Papierform an den Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

Nationales Vorwort

Dieser europäische Norm-Entwurf wurde vom CEN/TC 129/WG 1 (Sekretariat: AFNOR) ausgearbeitet. Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist hierfür der Arbeitsausschuss 09.29.00 „Flachglas-Produkte“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau) zuständig.

Fortsetzung 40 Seiten prEN

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

— *Entwurf* —

— Leerseite —

Glas im Bauwesen — Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas — Teil 1: Definition und Beschreibung

Verre dans la construction — Verre de silicate soda-calcique de sécurité trempé thermiquement et recuit — Partie 1: Définition et description

Glass in building — Heat soaked thermally toughened soda lime silicate safety glass — Part 1: Definition and description

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: zur CEN-Umfrage vorgelegt
Dokument-Sprache: D

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe.....	6
4 Glaserzeugnisse.....	6
5 Herstellverfahren.....	7
5.1 Allgemeines	7
5.2 Vorspannverfahren	7
5.3 Heißlagerungsprozess.....	7
5.3.1 Allgemeines	7
5.3.2 Aufheizphase	7
5.3.3 Haltephase	8
5.3.4 Abkühlphase.....	8
6 Heißlagerungsprozess-System.....	8
6.1 Allgemeines	8
6.2 Ofen	8
6.3 Glaslagerung	8
6.4 Glasabstand.....	9
6.5 Kalibrierung	10
7 Bruchverhalten.....	10
8 Maße und Toleranzen	10
8.1 Nenndicke und Toleranzen der Dicke	10
8.2 Breite und Länge (Maße)	11
8.2.1 Allgemeines	11
8.2.2 Maximale und minimale Maße.....	11
8.2.3 Toleranzen und Winkligkeit.....	11
8.2.4 Verformungen der Kante beim vertikalen Vorspannverfahren	12
8.3 Geradheit.....	13
8.3.1 Allgemeines	13
8.3.2 Messen der generellen Verwerfung	13
8.3.3 Messung der örtlichen Verwerfung	15
8.3.4 Grenzwerte der generellen und örtlichen Verwerfung	15
9 Kantenbearbeitung, Bohrungen, Öffnungen und Ausschnitte	16
9.1 Warnhinweis	16
9.2 Kantenbearbeitung von Glas für das Vorspannen	16
9.3 Profilierte Kanten	17
9.4 Bohrungen	17
9.4.1 Allgemeines	17
9.4.2 Durchmesser von Bohrungen.....	17
9.4.3 Begrenzungen für die Lage von Bohrungen	17
9.4.4 Toleranzen für Bohrungsdurchmesser.....	19
9.4.5 Toleranzen der Lage von Bohrungen	19
9.5 Öffnungen und Ausschnitte.....	20
9.6 Modellscheiben	20

	Seite
10 Prüfung der Bruchstruktur	21
10.1 Allgemeines	21
10.2 Maße und Anzahl der Prüfscheiben	21
10.3 Durchführung der Prüfung	21
10.4 Beurteilung der Bruchstruktur	22
10.5 Mindestwerte für die Anzahl der Bruchstücke	23
10.6 Auswahl des längsten Bruchstückes	23
10.7 Maximale Länge des längsten Bruchstückes	23
11 Weitere physikalische Eigenschaften	23
11.1 Optische Verzerrung	23
11.1.1 Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas nach dem vertikalen Vorspannverfahren	23
11.1.2 Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas nach dem horizontalen Vorspannverfahren	23
11.2 Anisotropie (Irisation)	23
11.3 Thermische Beständigkeit	24
11.4 Mechanische Festigkeit	24
11.5 Klassifizierung des Verhaltens bei menschlichem Körperstoß	24
12 Kennzeichnung	24
Anhang A (normativ) Kalibrierung des Heißlagerungssystems	25
A.1 Kriterien für die Kalibrierung	25
A.2 Beladung des Ofens und Messpunkte für die Oberflächentemperatur des Glases	25
A.3 Durchführung	26
A.4 Aufzeichnungen	26
A.5 Auswertung der Kalibrierung	26
Anhang B (informativ) Gebogenes heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas	35
Anhang C (informativ) Beispiel für das Auszählen der Bruchstücke	36
Literaturhinweise	39

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom **CEN /TC 129 "Glas im Bauwesen"** erarbeitet.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas hat im Vergleich zu spannungsfrei abgekühltem Glas ein sichereres Bruchverhalten. Außerdem ist für heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas das Restrisiko spontanen Brechens aufgrund der möglichen Anwesenheit von kritischen Nickelsulfid-(NiS)-Einschlüssen bekannt.

Soll heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas Schutz gegen Unfälle bei menschlichem Körperstoß bieten, so sollte es auch nach prEN 12600 klassifiziert werden.

ANMERKUNG 1 CEN/TC 129/WG 8 erarbeitet Normen zur Bestimmung der Bemessungsfestigkeit von Glas und erstellt ein Bemessungsverfahren.

ANMERKUNG 2 CEN/TC 129/WG 2 erarbeitet eine Norm für die Produktionskontrolle und die Konformitätsbewertung.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt das Heißlagerungsprozess-System sowie die Toleranzen, Geradheit, Kantenbearbeitung, das Bruchverhalten und physikalische und mechanische Eigenschaften von einscheibigem, flachem heißgelagertem thermisch vorgespanntem Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas für die Verwendung im Bauwesen fest.

Anhang B enthält Angaben zu gebogenem heißgelagertem thermisch vorgespanntem Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas, dieses Produkt ist aber nicht Bestandteil dieser Norm.

An heißgelagerte thermisch vorgespannte Kalknatron-Einscheibensicherheitsgläser können andere Anforderungen, die in dieser Norm nicht beschrieben sind, gestellt werden, wenn sie Bestandteil von Kombinationen sind, wie z. B. Verbundglas oder Isolierglas, sind oder wenn sie weiterverarbeitet, z. B. beschichtet werden. Die zusätzlichen Anforderungen sind in den für die Fertigprodukte zutreffenden Normen festgelegt. In diesem Fall wird heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas seine mechanischen und/oder thermischen Eigenschaften nicht verlieren.

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 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 (einschließlich Änderungen).

EN 572-1, *Glas im Bauwesen — Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronglas — Teil 1: Definitionen und allgemeine physikalische und mechanische Eigenschaften.*

EN 572-2, *Glas im Bauwesen — Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronglas — Teil 2: Floatglas.*

EN 572-4, *Glas im Bauwesen — Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronglas — Teil 4: Gezogenes Flachglas.*

EN 572-5, *Glas im Bauwesen — Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronglas — Teil 5: Ornamentglas.*

EN 1096-1, *Glas im Bauwesen — Beschichtetes Glas — Teil 1: Definitionen und Klasseneinteilung.*

prEN 12600, *Glas im Bauwesen — Pendelschlagversuch — Verfahren und Durchführungsanforderungen der Stoßprüfung von Flachglas.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1

heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas

dies wird hergestellt, indem ein Glas über eine festgelegte Temperatur erhitzt und dann kontrolliert schnell abgekühlt wird, wodurch eine dauerhafte Spannungsverteilung im Glas entsteht, die ihm eine wesentlich erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen mechanische und thermische Spannungen verleiht und dafür sorgt, dass es nach einem vorgeschriebenen Muster bricht. Außerdem ist für dieses Glas das Restrisiko spontanen Brechens aufgrund der möglichen Anwesenheit von kritischen Nickelsulfid-(NiS)-Einschlüssen bekannt

3.2

Restrisiko

das statistische Risiko spontanen Brechens von heißgelagertem thermisch vorgespanntem Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas aufgrund der Anwesenheit von kritischen Nickelsulfid-(NiS)-Einschlüssen darf nicht mehr als einen Bruch auf 400 Tonnen heißgelagerten thermisch vorgespannten Kalknatron-Einscheibensicherheitsglases betragen

3.3

flaches, heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas

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

3.4

emailliertes, heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas

heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas, dem während des Vorspannens ein Email in die Oberfläche eingebrannt wurde. Nach dem Vorspannen wird die Emailsicht untrennbarer Bestandteil des Glases

ANMERKUNG Im Vereinigten Königreich ist dieses Glas auch unter der Bezeichnung opakes, heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas bekannt.

3.5

horizontales Vorspannverfahren

Vorspannverfahren, bei dem das Glas durch horizontale Rollen unterstützt wird

3.5

vertikales Vorspannverfahren

Vorspannverfahren, bei dem das Glas an Zangen aufgehängt wird

4 Glaserzeugnisse

Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas wird aus einscheibigem Kalknatronglas hergestellt, das im Allgemeinen einer der nachstehenden Normen entspricht:

- Kalknatronglas nach EN 572-1;
- Floatglas nach EN 572-2;
- gezogenes Flachglas nach EN 572-4;
- Ornamentglas nach EN 572-5;
- beschichtetes Glas nach EN 1096-1.

Andere Nenndicken als die in den oben stehenden Normen angegebenen sind möglich.

5 Herstellverfahren

5.1 Allgemeines

Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas wird wie folgt hergestellt:

Basiserzeugnisse aus Kalknatron-Glas (siehe 4) werden auf Maß zugeschnitten und kantenbearbeitet (siehe 9).

Die vorbereiteten Glasscheiben werden anschließend thermisch vorgespannt (siehe 5.2).

Die thermisch vorgespannten Scheiben werden danach dem Heißlagerungsprozess unterzogen.

Nach der Herstellung muss das heißgelagerte thermisch vorgespannte Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas die Prüfung der Bruchstruktur (siehe 10) bestehen.

5.2 Vorspannverfahren

Die zugeschnittenen, geformten und kantenbearbeiteten Gläser werden vorgespannt. Die horizontal oder vertikal vorgespannten Gläser müssen die Anforderungen an die Geradheit erfüllen, siehe 6.3.

Das thermisch vorgespannte Kalknatron-Glas muss ein Bruchverhalten haben, das sicherstellt, dass das Glas auch nach dem Heißlagerungsprozess bei der Prüfung der Bruchstruktur, siehe 10, noch die Anforderungen von 10.5 erfüllt.

5.3 Heißlagerungsprozess

5.3.1 Allgemeines

Der Heißlagerungsprozess besteht aus einer Aufheizphase, einer Haltephase und einer Abkühlphase (siehe Bild 1).

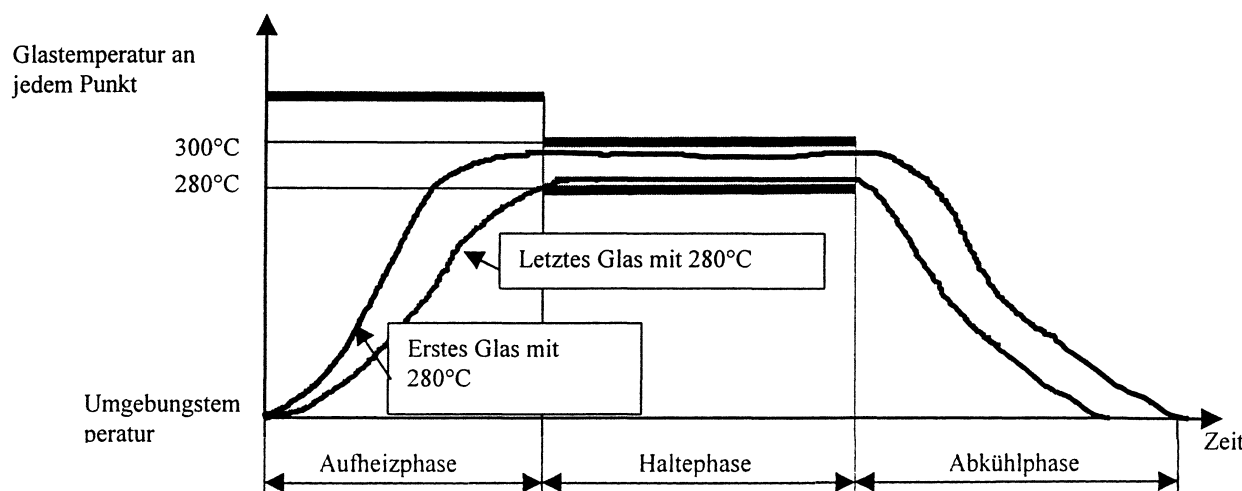


Bild 1 — Heißlagerungsprozess

5.3.2 Aufheizphase

Die Aufheizphase beginnt, wenn alle Gläser Umgebungstemperatur haben, und sie endet, wenn die Oberflächentemperatur des letzten Glases 280 °C erreicht hat. Die zum Erreichen dieser Temperatur erforderliche Zeit wird im Kalibrierverfahren festgelegt. Diese Zeit hängt von den Abmessungen des Ofens, der zu behandelnden Glasmenge, dem Abstand zwischen den Gläsern und der Leistungsfähigkeit des Heizsystems ab.

ANMERKUNG Der Abstand zwischen den Gläsern und die Aufheizgeschwindigkeit sollten kontrolliert werden, um das Risiko von Glasbruch infolge thermischer Spannungen zu minimieren.

Um eine wirtschaftliche Beheizung zu ermöglichen, darf die Lufttemperatur im Ofen 320 °C überschreiten. Die Glasstemperatur jedoch darf 320 °C nicht überschreiten. Der Zeitraum, in dem die Temperatur der Glasoberfläche höher als 300 °C liegt, muss klein gehalten werden.

ANMERKUNG Wenn die Temperatur des Glases 300 °C überschreitet, sollte darauf geachtet werden, dass sich die Eigenschaften des heißgelagerten thermisch vorgespannten Kalknatron-Einscheibensicherheitsglases nicht signifikant ändern, d. h. dass sie weiterhin mit den Anforderungen von Abschnitt 10 übereinstimmen.

5.3.3 Haltephase

Die Haltephase beginnt, wenn die Oberflächentemperatur des Glases 280 °C erreicht hat. Die Dauer der Haltephase beträgt 2 Stunden.

Eine genaue Kontrolle des Ofens ist erforderlich, um sicherzustellen, dass die Oberflächentemperatur des Glases während der Haltephase im Bereich von 290 °C ± 10 °C gehalten wird.

5.3.4 Abkühlphase

Die Abkühlphase beginnt, wenn das letzte Glas, das eine Temperatur von 280 °C erreicht hat, seine Haltephase abgeschlossen hat, d. h. für zwei Stunden auf 290 °C ± 10 °C gehalten wurde. Während dieser Phase muss die Temperatur des Glases auf Umgebungstemperatur abgekühlt werden.

Die Abkühlphase kann als abgeschlossen betrachtet werden, wenn die Lufttemperatur im Ofen 70 °C erreicht hat.

ANMERKUNG Die Abkühlgeschwindigkeit sollte kontrolliert werden, um das Risiko vom Glasbruch aufgrund thermischer Spannungen zu minimieren.

6 Heißlagerungsprozess-System

6.1 Allgemeines

Das Heißlagerungsprozess-System besteht aus:

- dem Ofen (siehe 6.2);
- der Glaslagerung (siehe 6.3);
- dem Abstandhaltersystem (siehe 6.4).

Der Ofen muss kalibriert werden, siehe 6.5 und Anhang A. Dadurch wird das Verfahren zum Heißlagerungsprozess-System bei der Herstellung von heißgelagertem thermisch vorgespanntem Kalknatron-Einscheibensicherheitsglases bestimmt.

6.2 Ofen

Der Ofen muss durch Konvektion beheizt werden und eine ungehinderte Zirkulation der Luft um jede einzelne Glasscheibe sicherstellen. Im Fall von Glasbruch, darf der Luftstrom nicht behindert werden. Der Luftstrom im Ofen muss parallel zu den Glasoberflächen geführt werden.

ANMERKUNG Die Lufteintritts- und -austrittsöffnungen sollten so ausgelegt sein, dass sichergestellt ist, dass sie nicht von Glasbruchstücken blockiert werden.

6.3 Glaslagerung

Die Gläser dürfen vertikal oder horizontal gelagert werden. Die Gläser dürfen nicht befestigt oder geklammert werden, sie müssen frei beweglich gelagert werden.

ANMERKUNG Vertikal bedeutet entweder genau senkrecht oder zu jeder Seite bis zu 15° von der Senkrechten geneigt.

Der Abstand zwischen den Gläsern hat Einfluss auf die Luftströmung, den Wärmeaustausch und die Aufheizdauer. Berührungen der Gläser untereinander sind nicht erlaubt.

6.4 Glasabstand

Die Gläser müssen so auf Abstand gehalten werden, dass die Luftströmung nicht behindert wird. Die Abstandhalter dürfen die Luftströmung ebenfalls nicht behindern, siehe z. B. Bild 2.

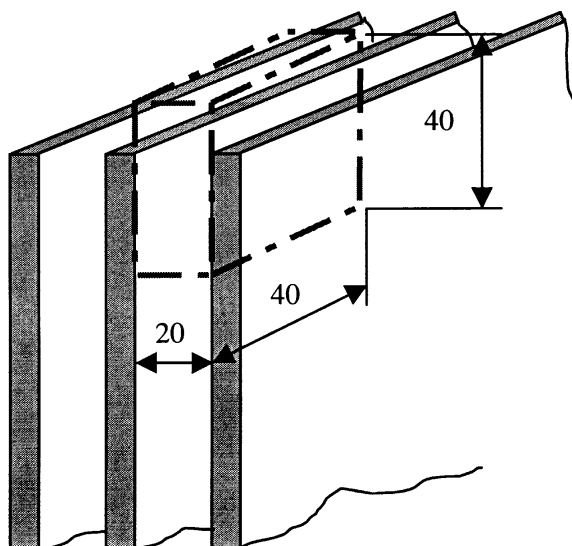


Bild 2 — Beispiel für eine vertikale Glasauf Lagerung

Der Mindestabstand der Gläser muss durch die Kalibrierung des Ofens bestimmt werden, siehe 6.5 und Anhang A.

ANMERKUNG 1 Im Allgemeinen wird ein Mindestabstand von 20 mm empfohlen (siehe Bild 3).

ANMERKUNG 2 Werden Gläser mit unterschiedlichen Abmessungen auf dem gleichen Gestell gelagert, erfordern sie einen größeren Abstand, um Glasbruch zu vermeiden, wenn der Ofen nach dem Heißlagerungsprozess geöffnet wird. Das gleiche gilt für Gläser mit Bohrungen, Öffnungen und Ausschnitten.

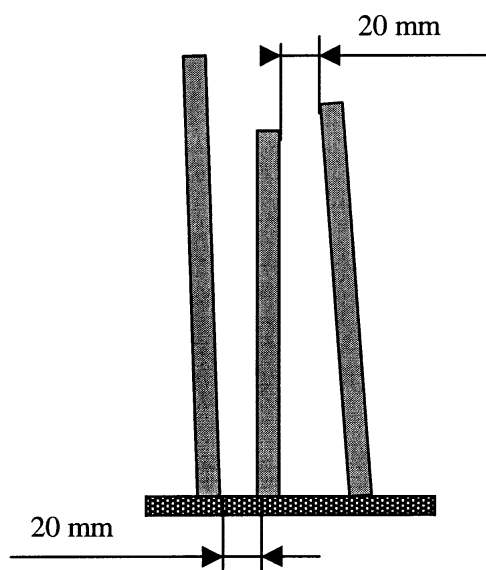


Bild 3 — Empfohlener Abstand zwischen den Gläsern

Die Positionierung der Abstandhalter, der Werkstoff, aus dem sie hergestellt sind und ihre Form müssen während der Kalibrierung des Ofens festgelegt und dann während des Herstellungsprozesses beibehalten werden.

6.5 Kalibrierung

Das Heißlagerungssystem, z. B. Ofen, Glasabstand, Abstandhalter usw., müssen kalibriert werden, siehe Anhang A.

Die Kalibrierung muss die Aufheizphase des Prozesses, die Glasabstände, die Positionierung, den Werkstoff und die Form der Abstandhalter sowie den Typ und die Positionierung der/des Gestelle(s) sowie die Verfahrensbedingungen während der Herstellung festlegen.

7 Bruchverhalten

Im Fall des Bruches zerfällt heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas in zahlreiche kleine Krümel, deren Kanten im Allgemeinen stumpf sind.

ANMERKUNG In der Praxis entspricht das Bruchverhalten nicht immer dem in Abschnitt 10 beschriebenen, was auf Einwirkungen durch die Befestigung, durch Weiterverarbeitung (z. B. zu Verbundglas- und Verbundsicherheitsglas) oder auf die Ursache des Bruchs zurückzuführen ist.

8 Maße und Toleranzen

8.1 Nenndicke und Toleranzen der Dicke

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

Tabelle 1 — Nenndicken und Toleranzen der Dicke

Maße in Millimeter

Nenndicke <i>d</i>	Toleranzen der Dicke für Glassorte		
	Gezogenes Flachglas	Ornamentglas	Floatglas
3	±0,2	±0,5	±0,2
4	±0,2	±0,5	±0,2
5	±0,3	±0,5	±0,2
6	±0,3	±0,5	±0,2
8	±0,4	±0,8	±0,3
10	±0,5	±1,0	±0,3
12	±0,6	nicht hergestellt	±0,3
15	nicht hergestellt	nicht hergestellt	±0,5
19	nicht hergestellt	nicht hergestellt	±1,0
25	nicht hergestellt	nicht hergestellt	±1,0

Die Dicke einer Glasscheibe muss wie beim Basisprodukt bestimmt werden. Die Messung muss an der Mitte der vier Seitenkanten und außerhalb des Bereichs von eventuell vorhandenen Aufhängemarken (siehe Bild 6) vorgenommen werden.

8.2 Breite und Länge (Maße)

8.2.1 Allgemeines

Wenn die Maße von heißgelagertem thermisch vorgespanntem Kalknatron-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 4 gezeigt. Es muss aus der Anwendung heraus eindeutig sein, welches Maß die Breite B und welches die Länge H ist.

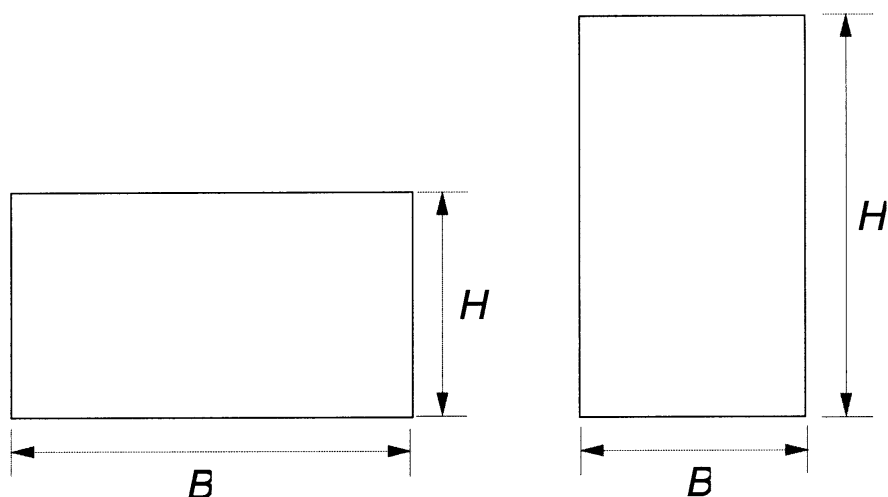


Bild 4 — Beispiele für die Breite B , und die Länge H , in Abhängigkeit von der Scheibenform

ANMERKUNG Bei heißgelagertem thermisch vorgespanntem Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas, das aus Ornamentglas hergestellt wurde, sollte die Ornamentausrichtung in Bezug auf eines der Maße festgelegt werden.

8.2.2 Maximale und minimale Maße

Zu den maximalen und minimalen Maßen sollte beim Hersteller nachgefragt werden.

8.2.3 Toleranzen und Winkligkeit

Bei vorgegebenen Nennmaßen für die Breite und Länge darf das Endprodukt nicht größer sein als ein vorgeschriebenes Rechteck, das sich aus dem Nennmaß, vergrößert um das Grenzabmaß t , ergibt, oder nicht kleiner als ein vorgeschriebenes Rechteck, verringert um das Grenzabmaß t . Die Seiten der vorgeschriebenen Rechtecke verlaufen parallel zueinander, und diese Rechtecke müssen einen gemeinsamen Mittelpunkt haben (siehe Bild 5). Die Winkligkeit ist ebenfalls durch die vorgeschriebenen Rechtecke begrenzt. Toleranzen sind in Tabelle 2 angegeben.