



glaströsch

TOLERANZEN HANDBUCH

Richtlinien zur Beurteilung der Basiserzeugnisse und Veredelungsprodukte

2. Auflage 2019
Herausgeber:
Glas Trösch Holding AG
Industriestrasse 29
CH-4922 Bützberg

© copyright 2020
Glas Trösch Holding AG
Gilt für Print- und elektronische Medien, auch
auszugsweise. Eine Veröffentlichung ist ohne
ausdrückliche Zustimmung nicht gestattet.
Dies gilt auch für Fremdsprachen.

Redaktion: Glas Trösch Holding AG

Layout, technische Illustration, Satz und Her-
stellung: TA Werbeagentur GmbH, Filderstadt

Die hier aufgeführten technischen Daten ent-
sprechen dem aktuellen Stand bei Drucklegung
und können sich ohne vorherige Ankündi-
gung ändern. Die technischen Werte beziehen
sich auf Lieferantenangaben oder wurden im
Rahmen einer Prüfung von einem unabhän-
gigen Prüfinstitut nach den jeweils gültigen
Normen ermittelt. Die Funktionswerte beziehen
sich nur auf Prüfstücke in den für die Prüfung
vorgesehenen Abmessungen. Eine weiterge-
hende Garantie für technische Werte wird nicht
übernommen; insbesondere, wenn Prüfungen
mit anderen Einbausituationen durchgeführt
werden oder wenn Nachmessungen am Bau
erfolgen. Beim Einbau sind die Verglasungs-
richtlinien in ihrer jeweils aktuellen Ausgabe
unbedingt zu beachten.

Dieses Handbuch bildet ein konzentriertes
Extrakt der geltenden Richtlinien in diesem Be-
reich. Für weiterführende Informationen sind die
entsprechenden Bestimmungen zu konsultieren.
Rechtliche Ansprüche können aus dem Inhalt
dieses Handbuches nicht abgeleitet werden.

Stand 03/2020

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort	1
2. Aussenabmessungen	2
3. Bearbeitung.....	3
4. Beurteilung der visuellen Qualität	4
5. Beurteilung von Sprossen im SZR	5
6. Siebdruck, Digitaldruck, Emaille	6
7. Qualitätsmanagement Glas Trösch Schweiz	7
8. Stichwort- und Abkürzungsverzeichnis	8



1. Vorwort

DIE GLAS TRÖSCH GRUPPE

Es gibt kein älteres Material, das moderner ist und mehr Zukunft hat, als Glas. Von der Entstehung des Naturglases in vulkanischer Hitze über die industrielle Herstellung grossflächiger Baustoffgläser bis hin zum Designglas für einen modernen Lebensstil – die Geschichte des Glases ist genauso faszinierend wie seine Eigenschaften.

Glas ist ein zeitloser Werkstoff mit einer grossen Funktionsvielfalt. Es fängt Sonnenlicht ein und hält Kälte ab. Es dämmt Wärme und Schall und

gibt Sicherheit. Glas ermöglicht uns, unseren Lebens- und Arbeitsraum nach individuellen Bedürfnissen zu gestalten und immer neue Visionen Wirklichkeit werden zu lassen.

Glas Trösch setzt den Fokus auf erstklassige Qualität und permanente Kundenorientierung. Zufriedene Kunden, engagierte Mitarbeitende, fortlaufende Innovation, kontinuierliches Wachstum und umweltbewusste Produktion sind die wichtigen Träger der bewährten Firmenphilosophie – seit vier Generationen.



GLAS TRÖSCH TOLERANZENHANDBUCH

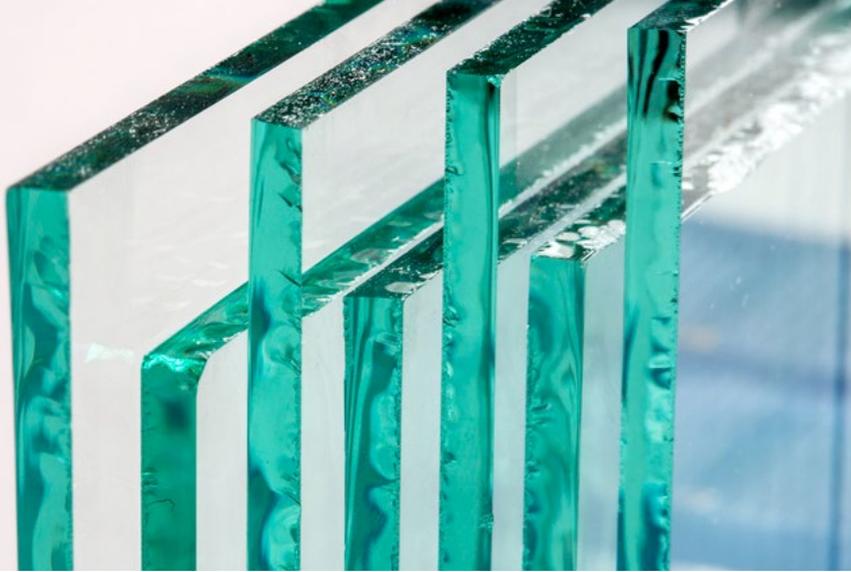
Das Glas Trösch Toleranzenhandbuch gibt Auskunft über Normen und Regeln bezüglich der Toleranzen von Basisgläsern, bearbeiteten und veredelten Produkten (Einscheibensicherheitsglas, teilvorgespanntes Glas, Verbundsicherheitsglas, Mehrscheiben-Isolierglas).

Das Glas Trösch Toleranzenhandbuch basiert auf den derzeit gültigen SN bzw. EN Normen sowie auf anerkannten Richtlinien. Sollten sich darin nach Druckstand Änderungen ergeben, haben diese Vorrang. Normativ nicht geregelte Toleranzen, die in diesem Handbuch zusätzlich angesprochen werden, stellen Glas Trösch interne Richtlinien dar. Davon abweichende Toleranzen müssen vor Auftragserteilung geklärt und schriftlich bestätigt werden.

Das Glas Trösch Toleranzenhandbuch ist Bestandteil der Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Glas Trösch Unternehmen. Hinweise auf andere Publikationen sind an den entsprechenden Stellen gekennzeichnet. Der Stand der Zitate entspricht der Drucklegung des Glas Trösch Toleranzenhandbuches.

Das Glas Trösch Toleranzenhandbuch ist als Anwendungstechnische Information Teil der Glas Trösch Verglasungsrichtlinien in der jeweils aktuellen Ausgabe.

Hinweis: Eine SN EN Norm ist eine Schweizer Norm, die aus einer europäischen Norm entstanden ist. Deren Inhalte stimmen exakt miteinander überein. Allenfalls können die nationalen Übernahmen noch nationale Vorwörter und Anhänge enthalten.



2. Aussenabmessungen

2.1 DICKENTOLERANZEN

2.1.1 Glasdickentoleranzen

- für Kalk-Natronsilikatglas nach SN EN 572-8+A1:2016
- für ESG nach SN EN 12150-1:2015-12
- für ESG-HST nach SN EN 14179-1:2016-12
- für TVG nach SN EN 1863-1:2011-02

Nennstärke	Floatglas, ESG, TVG	Ornamentglas, ESG aus Ornamentglas	Drahtglas, Drahtornamentglas
≤ 6 mm	± 0,2 mm	± 0,5 mm	± 0,6 mm
7 mm			± 0,7 mm
8 mm	± 0,3 mm	± 0,8 mm	± 0,8 mm
9 mm			- 1,0 /+ 1,5 mm
10 mm	± 0,3 mm	± 1,0 mm	
12 mm	± 0,3 mm	± 1,5 mm	
≤ 15 mm	± 0,5 mm	± 1,5 mm	
> 15 mm	± 1,0 mm	± 2,0 mm	

2.1.2 Dickentoleranz für Verbundglas

Die Dickentoleranz von Verbundglas ergibt sich aus der Summe der Dickentoleranzen der verwendeten Basis-

gläser, zzgl. der Dickentoleranz der Zwischenschichten. Wenn die Gesamtdicke der Zwischenschicht ≤ 2 mm ist,

gilt ein zusätzliches Grenzabmass von $\pm 0,1$ mm. Bei zusätzlichen Folienlagen ist für Zwischenschichten > 2 mm ein Grenzabmass $\pm 0,2$ mm zu berücksichtigen. Nenndicke Standard PVB-Folie: 0,38 und 0,76 mm. Die Nenndicken weiterer Folien können davon abweichen (z.B. Schallschutzfolien mit 0,5 oder 0,89 mm). Für Brandschutz-/Giessharzschichten u. Ä. sind gegebenenfalls andere Toleranzen gültig. **Beispiel:** Ein Verbundglas, hergestellt aus zwei Float-

glasscheiben mit einer Nenndicke von 4 mm und einer Folien-Zwischenschicht von 0,76 mm: Das Grenzabmass beträgt bei Floatglas mit 4 mm Nenndicke $\pm 0,2$ mm und das Grenzabmass der Folien-Zwischenschicht $\pm 0,1$ mm. Es ergibt sich eine Nenndicke von 8,76 mm und ein Grenzabmass von $\pm 0,5$ mm. (Die gemessene Gesamtdicke wird lt. EN ISO 12543-5:2011-12 in Hundertstelmmillimeter gemessen und auf Zehntelmmillimeter gerundet.)

2.1.3 Dickentoleranzen von Mehrscheiben-Isolierglas nach SN EN 1279-1:2018-10

Die tatsächliche Dicke muss an jeder Ecke und in der Nähe der Mittelpunkte der Kanten zwischen den äusseren Glasoberflächen der Einheit gemessen werden. Die Messwerte sind mit einer Genauigkeit von 0,01 mm zu messen

und auf 0,1 mm zu runden. Die Messwerte der Dicken dürfen von der vom Hersteller des Mehrscheiben-Isolierglases angegebenen Nenndicke um nicht mehr als die in der Tabelle angegebenen Toleranzen abweichen.

Verglasung	Scheibe	MIG-Dickentoleranz
Zweifachverglasung	Alle Scheiben Floatglas	$\pm 1,0$ mm
	Mind. eine Scheibe VG, Ornamentglas oder vorgespannt	$\pm 1,5$ mm
Dreifachverglasung	Alle Scheiben Floatglas	$\pm 1,4$ mm
	Mind. eine Scheibe VG, Ornamentglas oder vorgespannt	+ 2,8 mm/- 1,4 mm

Wenn eine Glaskomponente eine Nenndicke von mehr als 12 mm oder bei VG eine Nenndicke über 20 mm aufweist, sollte der Hersteller des MIGs konsultiert werden.

2.2 BESTIMMUNG VON ABMASSEN UND RECHTWINKLIGKEIT

Das Abmass ist die Differenz (Abweichung) zwischen dem Ist- und dem Nennmass. Bei vorgegebenen Nennmassen für die Breite B und die Höhe H muss die Scheibe in einem Toleranzbereich gefertigt sein, der

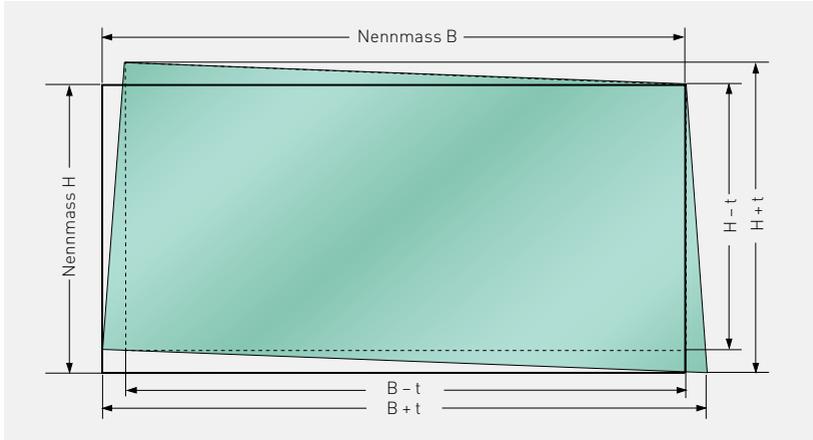
- die Toleranzgrenze (B+t) und (H+t) vom Nennmass ausgehend nicht überschreitet
- die Toleranzgrenze (B-t) und (H-t) vom Nennmass ausgehend nicht unterschreitet.

Die Seiten des vorgegebenen Toleranzrahmens müssen parallel zueinander verlaufen sowie einen gemeinsamen Mittelpunkt aufweisen.

t = Absolut Toleranz

i Hinweis: Das Glas Trösch Toleranzenhandbuch basiert auf den derzeit gültigen SN bzw. EN Normen sowie auf anerkannten Richtlinien. Sollten sich darin nach Druckstand Änderungen ergeben, haben diese Vorrang.

2.2.1 Definition der Grenzabmasse für rechteckige Scheiben

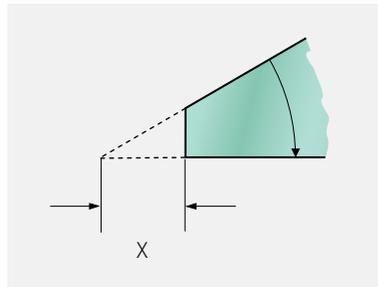


2.2.2 Formschnitte

Produktionsbedingter Rückschnitt

Bei nicht rechteckigen Gläsern ist es technisch oft nicht zu vermeiden, dass besonders bei kleinen Winkeln die „Glasspitze“ abbricht bzw. durch einen Rückschnitt eingekürzt werden muss.

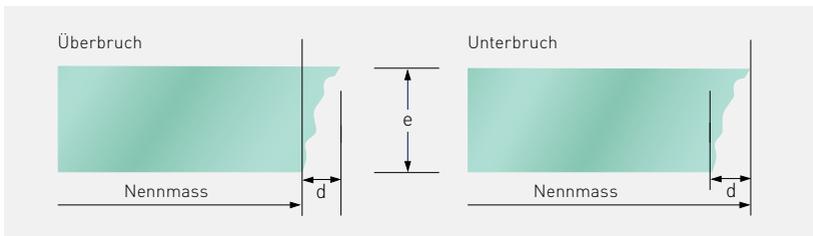
Details sind mit dem jeweiligen Hersteller abzuklären.



2.2.3 Schrägbruch

Das Brechen von Floatglas kann zu einem Schrägbruch führen.

Der Über- bzw. Unterbruch (d) muss dabei kleiner 1/4 der Glasdicke (e) sein und innerhalb der zulässigen Grenzabmasse (t) liegen.



2.2.4 Grenzabmassstoleranzen (t)

- für Kalk-Natronsilikatglas nach SN EN 572-8+A1:2016
- für ESG nach SN EN 12150-1:2015-12
- für ESG-HST nach SN EN 14179-1:2016-12
- für TVG nach SN EN 1863-1:2011-02
- für VG und VSG nach SN EN ISO 12543-5:2011-12¹
- für MIG nach SN EN 1279-1:2018-10

Glasart/ Nenndicke	Grenzabmass (t) der Nennmasse in mm						
	(B, H) ≤ 1500	(B, H) ≤ 2000	(B, H) ≤ 3000	(B, H) > 3000	(B, H) ≤ 3500	(B, H) ≤ 5000	(B, H) > 5000
Floatglas							
< 6 mm	± 1,0 mm		± 1,5 mm	± 2,0 mm			
≤ 12 mm	± 1,5 mm		± 2,0 mm	± 2,5 mm			
≤ 15 mm	± 2,0 mm		± 2,5 mm	± 3,0 mm			
> 15 mm	± 2,5 mm		± 3,0 mm	± 3,5 mm			
Ornamentglas							
< 6 mm	± 1,0 mm		± 1,5 mm	± 2,0 mm			
≤ 10 mm	± 1,5 mm		± 2,0 mm	± 2,5 mm			
> 10 mm	± 2,0 mm		± 2,5 mm	± 3,0 mm			
Drahtglas, Drahtornamentglas	± 1,5 mm		± 2,0 mm	± 2,5 mm			
ESG, ESG-HST, TVG							
< 8 mm		± 2 mm	± 3 mm	± 4 mm			
> 8 mm		± 3 mm	± 4 mm	± 5 mm			
VG, VSG²							
< 8 mm Gesamtdicke		+3,0/-2,0	+4,5/-2,5	+5,0/-3,0			
> 8 mm jede Scheibe < 10 mm		+3,5/-2,0	+5,0/-3,0	+6,0/-4,0			
mind. 1 Scheibe ≥ 10 mm		+5,0/-3,5	+6,0/-4,0	+7,0/-5,0			
MIG³							
Alle Scheiben ≤ 6 mm		± 2,0 mm			± 3,0 mm	± 4,0 mm	± 5,0 mm
6 mm < dickste Scheibe ≤ 12 mm					± 3,0 mm	± 4,0 mm	± 5,0 mm
Eine Scheibe > 12 mm							± 5,0 mm

¹ Diese internationale Norm gilt nicht für Scheiben mit einer Fläche kleiner als 0,05 m².

² Für VSG aus TVG, ESG, ESG-HST gilt eine zusätzliche Toleranz von ± 3 mm.

³ Es dürfen Sondermasse und -toleranzen vereinbart werden.

Zu Toleranzen für Brandschutz- oder Giessharzschichten ist der jeweilige Hersteller zu befragen.

2.3 DIAGONALDIFFERENZEN (V)

2.3.1 Zulässige Diagonaldifferenzen (V)

- für Kalk-Natronsilikatglas nach SN EN 572-8+A1:2016
- für ESG nach SN EN 12150-1:2015-12
- für ESG-HST nach SN EN 14179-1:2016-12
- für TVG nach SN EN 1863-1:2011-02
- für VG und VSG nach SN EN ISO 12543-5:2011-12

2

Glasart	Nennstärke	Grenzabmass (t) der Nennmasse in mm			
		(B, H) ≤ 1500	(B, H) ≤ 2000	(B, H) ≤ 3000	(B, H) > 3000
Floatglas	≤ 6 mm	≤ 3,0 mm		≤ 4,0 mm	≤ 5,0 mm
	≤ 12 mm	≤ 4,0 mm		≤ 5,0 mm	≤ 6,0 mm
	> 12 mm	≤ 5,0 mm		≤ 6,0 mm	≤ 8,0 mm
Ornamentglas	≤ 6 mm	≤ 3,0 mm		≤ 4,0 mm	≤ 5,0 mm
	≤ 12 mm	≤ 4,0 mm		≤ 5,0 mm	≤ 6,0 mm
	> 12 mm	≤ 5,0 mm		≤ 6,0 mm	≤ 8,0 mm
Drahtglas, Drahtornamentglas		≤ 3,0 mm		≤ 4,0 mm	≤ 5,0 mm
ESG, ESG-HST, TVG	≤ 8 mm		≤ 4 mm	≤ 6 mm	≤ 8 mm
	> 8 mm		≤ 6 mm	≤ 8 mm	≤ 10 mm
VG, VSG	Gesamtdicke ≤ 8 mm		≤ 6 mm	≤ 8 mm	≤ 10 mm
	Gesamtdicke > 8 mm jede Scheibe < 10 mm		≤ 7 mm	≤ 9 mm	≤ 11 mm
	mind. 1 Scheibe ≥ 10 mm		≤ 9 mm	≤ 11 mm	≤ 13 mm

2.4 VERSATZTOLERANZ

Die Einzelscheiben einer VG-/VSG-/MIG-Einheit können sich aus fertigungstechnischen Gründen gegeneinander verschieben.

Dieser Versatz kann bei VG/VSG, ausser bei VG/VSG aus vorgespanntem Glas, durch Kantenbearbeitungen (z. B. polierte Kante) ausgeglichen werden. Die zulässigen Versatztoleranzen (d) sind für Breite (B) und Höhe (H) getrennt zu beachten.

2.4.1 Zulässiger Versatz (d)

- für VG und VSG nach SN EN ISO 12543-5:2011-12

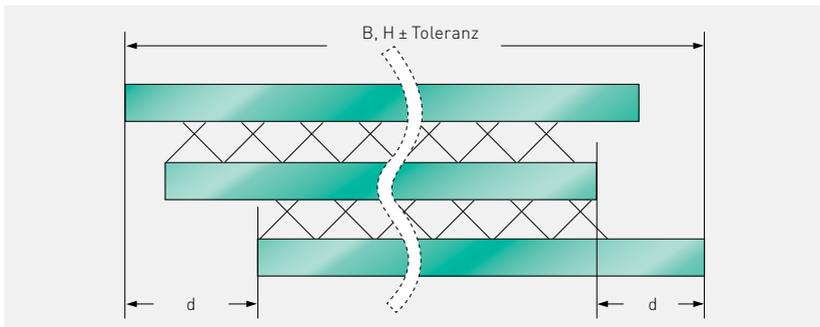
- für MIG nach SN EN 1279-1:2018-10

Beschreibung Glas	Versatz						
	(B, H) ≤ 1000	(B, H) ≤ 2000	2000 < (B, H) ≤ 3500	(B, H) ≤ 4000	(B, H) > 4000	3500 < (B, H) ≤ 5000	(B, H) > 5000
VG, VSG	≤ 2,0 mm	≤ 3,0 mm		≤ 4,0 mm	≤ 6,0 mm		
MIG							
Alle Scheiben ≤ 6 mm		≤ 2,0 mm	≤ 3,0 mm			≤ 4,0 mm	≤ 5,0 mm
6 mm < dickste Scheibe ≤ 12 mm			≤ 3,0 mm			≤ 4,0 mm	≤ 5,0 mm
Eine Scheibe > 12 mm							≤ 5,0 mm

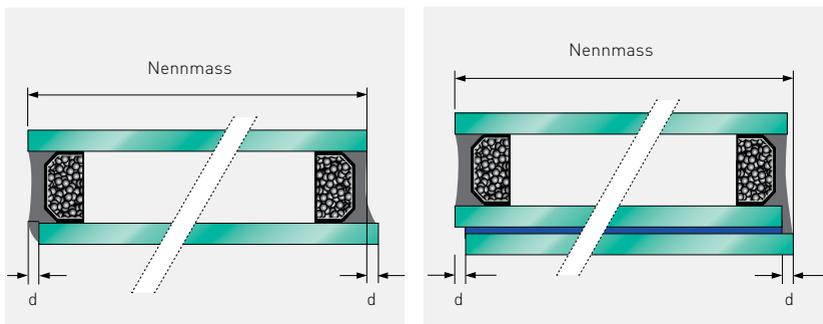
Versatz muss innerhalb der zulässigen Grenzabmasse für Breite und Höhe liegen. Breite und Höhe sind getrennt zu betrachten. Es dürfen Sondermasse und -toleranzen vereinbart werden.

2

Versatzdarstellung bei VG, VSG



Versatzdarstellung bei 2-fach Isolierglas und Verbundsicherheitsglas



2.5 PLANITÄT UND VERWERFUNG BEI EINSCHEIBENSICHERHEITSGLAS

Durch den thermischen Vorspannprozess ist es nicht möglich, ein Produkt mit der Planität des Ausgangsmaterials herzustellen. Die Abweichung der Planität ist abhängig von der Dicke, den Massen und dem Seitenverhältnis. Deshalb kann sich eine Störung in Form von Verwerfung bemerkbar machen. Es gibt zwei Arten von Verwerfungen:

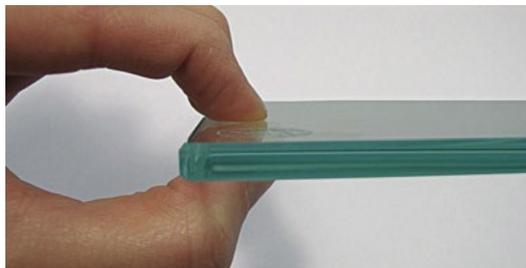
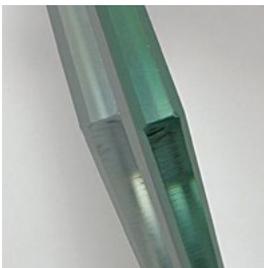
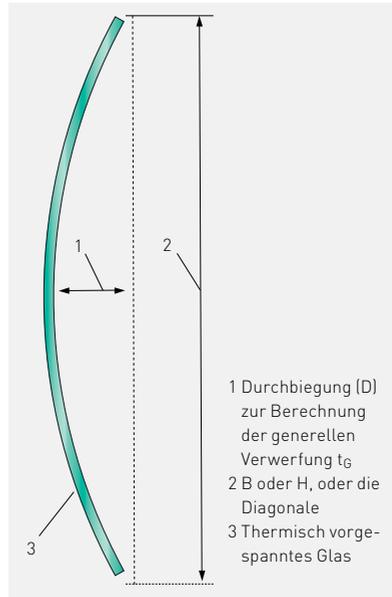
- Generelle Verwerfung
- Örtliche Verwerfung (Roller Waves)

Verwerfungen sind generell nicht zu vermeiden und stellen keinen Reklamationsgrund dar. Wenn die Richtung der Verwerfungen auf die Verwendung der Gläser Einfluss haben, ist dies im Vorfeld abzusprechen (z. B. Türen in Ganzglasanlagen, die gegenläufige Verwerfungen zu angrenzenden Glasbauteilen haben).

Generelle Verwerfung (t_G)

- Die Glasscheibe wird bei Raumtemperatur vertikal auf ihre lange Seite auf 2 Klötze gestellt.
- Die Klötze sind ein Viertel der Kantenlänge von der Ecke entfernt.
- Die Durchbiegung D wird mit einem gespannten Haarlineal als maximaler Abstand D zur konkaven Oberfläche der Glasscheibe ermittelt. Sie wird entlang der Glaskanten und der Diagonalen gemessen.
- Die generelle Verwerfung wird als Verhältnis der Durchbiegung D zur Kantenlänge B oder H in mm/m ausgedrückt.

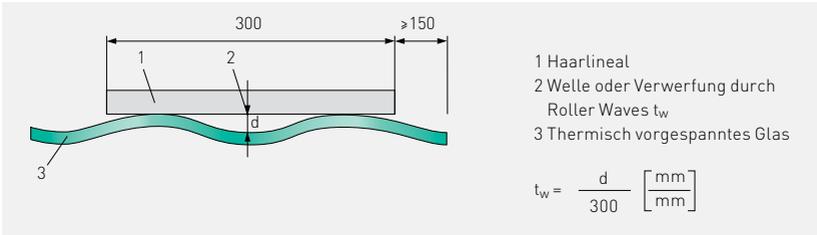
$$t_G = \frac{D}{B \text{ oder } H \text{ oder Diagonale}} \left[\frac{\text{mm}}{\text{m}} \right]$$



Örtliche Verwerfung t_w (Roller Waves)

Die örtliche Verwerfung wird über eine Mess-Strecke von 300 mm mit Hilfe eines gespannten Haarlineals gemessen. Sie wird als Verhältnis des Abstandes bezogen auf 300 mm Länge ausgedrückt: Die Messung muss im Abstand von mindestens 25 mm paral-

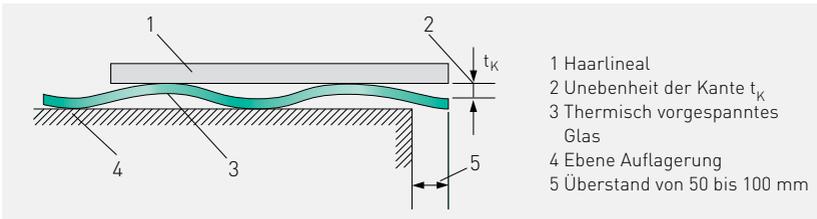
l zur Kante und mit mind. 150 mm bis zum Glasrand durchgeführt werden. Bei Ornamentglas wird die örtliche Verwerfung mit Hilfe eines Haarlineals auf der Strukturseite bestimmt, indem man dieses auf die höchsten Punkte der Struktur auflegt und zum höchsten Punkt der Struktur misst.



Verwerfung durch Unebenheit der Kanten t_k :

Das Glas muss auf einer ebenen Auflage abgelegt werden, wobei die Glaskante die Auflagerung um 50 bis 100 mm überragen muss. Das Lineal ist auf den Scheitelpunkten der Rol-

ler Waves zu platzieren und die Lücke zwischen dem Lineal und dem Glas (t_k) mit einer Fühlerlehre zu messen. Die zulässigen Toleranzen für die Unebenheit der Kanten t_k sind in der Tabelle angegeben.



Planität und Verwerfung

	Float unbeschichtet	Sonstige*
Generelle Verwerfung	3,0 mm/m	4,0 mm/m
Örtliche Verwerfung	0,3 mm/300 mm	0,5 mm/300 mm
Unebenheit der Kanten		
Glasdicke 3 mm	0,5 mm	0,5 mm
Glasdicke 4-5 mm	0,4 mm	0,5 mm
Glasdicke > 5 mm	0,3 mm	0,5 mm

* Zu Toleranzen für emaillierte Gläser ist der jeweilige Hersteller zu befragen. Das gilt auch für beschichtetes Glas (härtbare Schicht).

3. Bearbeitung

3.1 KANTENBEARBEITUNG

Die Schnittkante ist in der Regel glatt gebrochen, jedoch können, speziell bei dickeren Scheiben und nicht geradlinigen Formscheiben, auch unregelmässige Bruchstellen auftreten, z. B. durch Ansatzstellen des Schneidwerkzeuges. Daneben können Bearbeitungsstellen (z. B. durch Brechen des Glases mit der Brechzange) entstehen.

Es können verschiedenste Profilierungen oder Bearbeitungen von Glaskanten hergestellt werden. Es empfiehlt sich eine vorgängige Absprache mit dem Lieferanten des Glasprodukts.

In der Schweiz¹⁾ bzw. nach europäischer Normierung wird üblicherweise zwischen folgenden Formen der Kantenbearbeitung unterschieden:

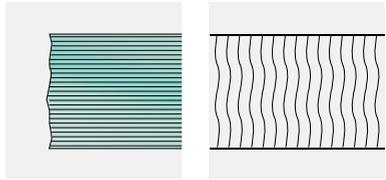


Hinweis: Normativ sind Ecken nicht gestossen auszuführen, wenn dies von Kunden nicht verlangt wird (siehe SN EN 1863-1:2011-02/ SN EN 12150-1:2015-12). Um Verletzungen vorzubeugen, wird eine Bearbeitung bei frei liegenden Ecken jedoch empfohlen.

¹⁾ Grundlage SIGAB 006

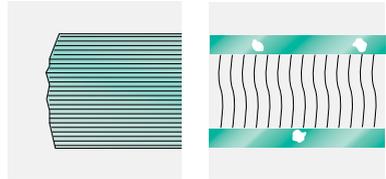
Schnittkante (KG)

Glas wird durch Anritzen und Brechen auf die erforderlichen Abmessungen zugeschnitten.



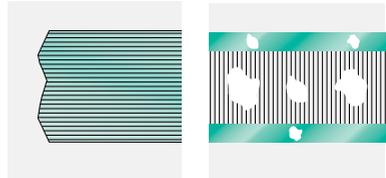
Gesäumte Kante (KGS)

Mit blanken Stellen.



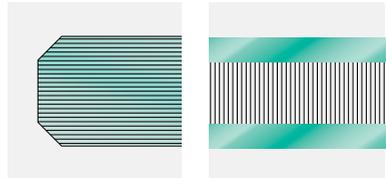
Massgeschliffene Kante (KMG)

Mit blanken Stellen oder geschliffene Kante (werden in der Schweiz kaum verwendet).

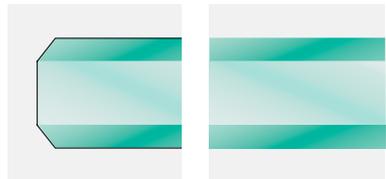


Geschliffene Kante (KGN)

Ohne blanke Stellen oder rodierte bzw. feingeschliffene Kante.

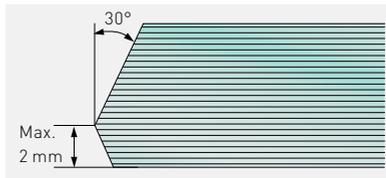


Polierte Kante (KPO)



Gehrungskante (GK)

Geschliffener Glasrand und Rückschliff, sodass keine Spitze entsteht (siehe Abb. mit 30°-Beispiel; KGN oder KPO).



3.2 LOCHBOHRUNGEN UND AUSSCHNITTE

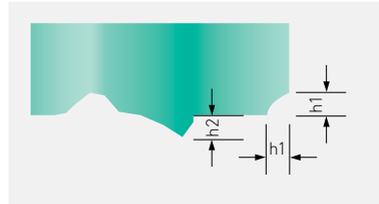
Bei Bohrungen sowie Rand- und Flächenausschnitten verbleiben die entstandenen Schnittflächen standardmäßig roh und können Aussplitterungen aufweisen. Durch weitere Bearbeitungsgänge können diese Flächen rodiert oder poliert werden. Die technische Machbarkeit dieser Bearbeitungen ist

maschinen- und werkzeugabhängig und vorgängig mit dem Produzenten abzuklären. Bei vorgespannten Glasprodukten sind verschiedene Anforderungen in den entsprechenden Produktnormen enthalten (z. B. Abstand zu Glaskante, Abstand zweier Bohrungen, Lage, Toleranzen etc.).

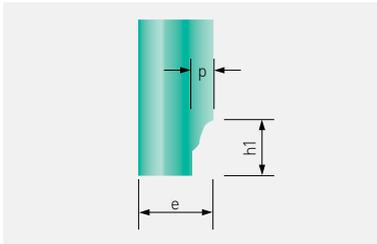
3

3.3 FEHLER AN KANTEN VON FESTMASSEN

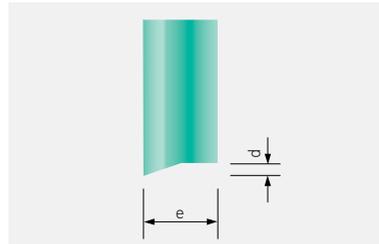
Die Begrenzungen für Fehler an der Kante von Festmassen (zurückliegende und hervortretende Fehler sowie Abschrägungen) sind in der SN EN 572-8 +A1:2016 geregelt und nachfolgend aufgeführt:



Zurückliegende (h_1) und hervortretende Fehler (h_2)



Zurückliegende Fehler



Abschrägungen

h_1 = Zurückliegende Fehlerbreite

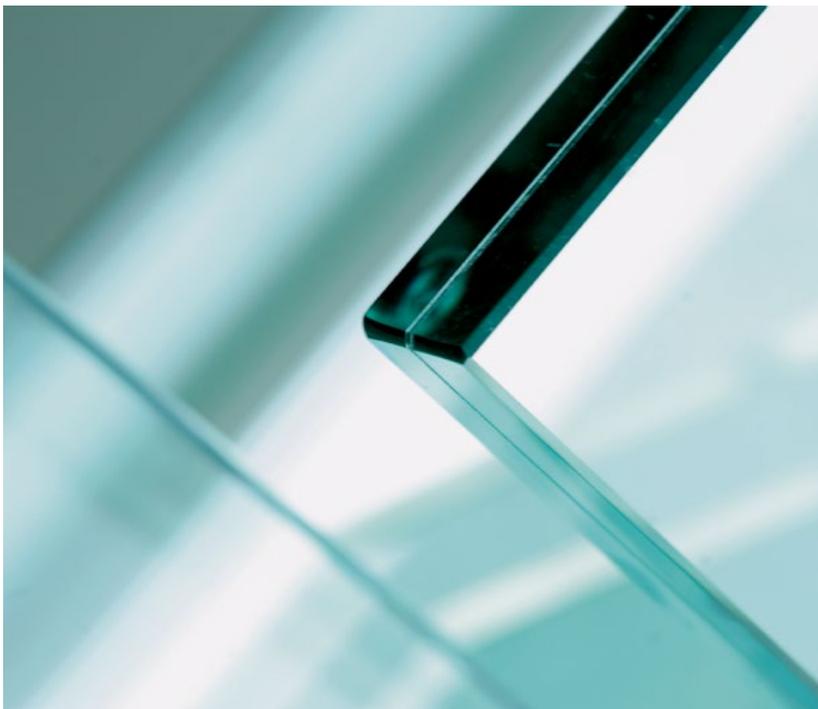
h_2 = Hervortretende Fehlerbreite

p = Fehlertiefe

d = Abschrägungsstärke

Fehler an der Kante	Begrenzungen
Zurückliegender Fehler	$h_1 < e - 1 \text{ mm}$ $p < e/4 \text{ mm}$
Hervortretender Fehler	h2 darf das je nach Art des Glaserzeugnisses in den Tabellen 2 und 3 der SN EN 572-8+A1:2016 angegebene positive Grenzabmass t nicht überschreiten und die Scheibe muss in dem Rechteck bleiben, das sich aus den Nennmassen, d.h. B und H, bei positivem Grenzabmass ergibt (siehe Kapitel 2.2).
Abschrägung	Das Verhältnis d/e muss kleiner als 0,25 sein.

Die Begrenzungen treffen nur zu, wenn keine Bruchgefahr als Folge von thermischer Spannung besteht. Bei Anwendungen, bei denen Bruch durch thermische Spannungen möglich ist, sollte den Empfehlungen des Herstellers hinsichtlich der Kantenqualität Folge geleistet werden (siehe SN EN 572-8+A1:2016).





4. Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen

4.1 EINFÜHRUNG

Dieses Kapitel lehnt sich an die Vorgaben zur "Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen" nach SN EN 1279-1:2018-10 Anhang F und G und SIGAB-Richtlinie 006 an.

Glaserzeugnisse im Bauwesen werden für unterschiedlichste Anwendungen produziert und verarbeitet. Grundsätzlich kann man unterscheiden zwischen Einfachgläsern (eine monolithische Scheibe oder mindestens zwei über einen Verbund zusammengefügte Scheiben) und Mehrscheiben-Isoliergläsern als Kombination mehrerer Einfachgläser mit Scheibenzwischenräumen, für die unterschiedliche spezifische technische Regeln gelten. Je nach Produkteigenschaften müssen diese Gläser verschiedene Produktionsschritte durchlaufen. Jeder Produktionsschritt kann Einfluss auf die visuelle Qualität der Gläser haben. So gibt es bereits bei der Herstellung des Einfachglases unvermeidbare optische Erscheinungen, die nur durch visuelle Kontrollen und Aussondern von

fehlerhaften Teilen reduziert werden können. Dies gilt auch für alle nachfolgenden Verarbeitungsschritte. Anforderungen, die über diese Standardqualität hinausgehen, sind gesondert zu vereinbaren.

4.1.1 Geltungsbereich

Die Beurteilung erfolgt entsprechend den nachfolgend beschriebenen Prüfgrundsätzen mit Hilfe der in den Tabellen angegebenen Zulässigkeiten.

Bewertet wird die im eingebauten Zustand verbleibende lichte Glasfläche. Glaserzeugnisse in der Ausführung mit beschichteten Gläsern, in der Masse eingefärbten Gläsern, Verbundgläsern oder vorgespannten Gläsern (Einscheibensicherheitsglas, teilvorgespanntes Glas) können ebenfalls mit Hilfe der Tabellen beurteilt werden.

Schaltbare/dimmbare Gläser und Gläser mit eingebauten, beweglichen Vorrich-

tungen sind im transparenten/hellen Zustand zu bewerten. Die Norm gilt nicht für Glas in Sonderausführungen, wie z. B. Glaserzeugnisse unter Verwendung von Ornamentglas, Drahtglas, Sicherheits-Sondergläser (VSG und VG aus mehr als zwei Scheiben), Brandschutzgläser und nicht transparente Glaserzeugnisse.

Diese Glaserzeugnisse sind in Abhängigkeit der verwendeten Materialien, der Produktionsverfahren und der entsprechenden Herstellerhinweise zu beurteilen. Eingebaute Elemente im Scheibenzwischenraum (SZR) oder im Verbund werden nicht beurteilt.

4.1.2 Prüfung

Generell ist bei der Prüfung die Durchsicht durch die Verglasung, d. h. die Betrachtung des Hintergrundes und nicht die Aufsicht massgebend. Dabei dürfen die Beanstandungen nicht besonders markiert sein.

Die Prüfung der Gläser gemäss der Tabellen ist aus einem Abstand von mindestens 3 m von innen nach aussen in einer Zeitdauer von bis zu 1 Minute je m² und aus einem Betrachtungswinkel im Bereich von Senkrecht bis zu 30° zur Glasfläche vorzunehmen. Geprüft wird vorzugsweise bei diffusem Tages-

licht (wie z. B. bedecktem Himmel) ohne direktes Sonnenlicht oder künstliche Beleuchtung. Für die Bewertung im Produktionsprozess sind diese Bedingungen zu simulieren. Die Gläser innerhalb von Räumlichkeiten (Innenverglasungen) sollen bei normaler (diffuser), für die Nutzung der Räume vorgesehener Ausleuchtung, unter einem Betrachtungswinkel vorzugsweise senkrecht zur Oberfläche geprüft werden. Änderungen der Beleuchtung in Räumlichkeiten, z. B. durch die Installation neuer Beleuchtungskörper, können den optischen Eindruck der Gläser verändern.

Eine eventuelle Beurteilung von aussen nach innen erfolgt im eingebauten Zustand unter üblichen Betrachtungsabständen. Prüfbedingungen und Betrachtungsabstände aus Vorgaben in Produktnormen für die betrachteten Glaserzeugnisse können hiervon abweichen. Die in diesen Produktnormen beschriebenen Prüfbedingungen sind am Objekt oft nicht einzuhalten.

Alle Abweichungen zur Norm SN EN 1279-1:2018-10 Anhang F und G und SIGAB-Richtlinie 006 sind einzelvertraglich zu vereinbaren.





4.2 DEFINITION DER ERSCHEINUNGEN¹⁾

4.2.1 Kratzer

Im Zusammenhang mit Gläsern am Bau können Kratzer in folgende Gruppen verschiedener Intensität eingeteilt werden:

- Haarkratzer
Fein, mit Fingernagel nicht spürbar, nur bei direkt einfallendem Licht erkennbar
- Kratzer mittlerer Intensität
Mit Fingernagel spürbar, erkennbar
- Kratzer schwerer Intensität
Spürbar, immer und aus jedem Blickwinkel erkennbar, weisslich, mit Absplitterungen

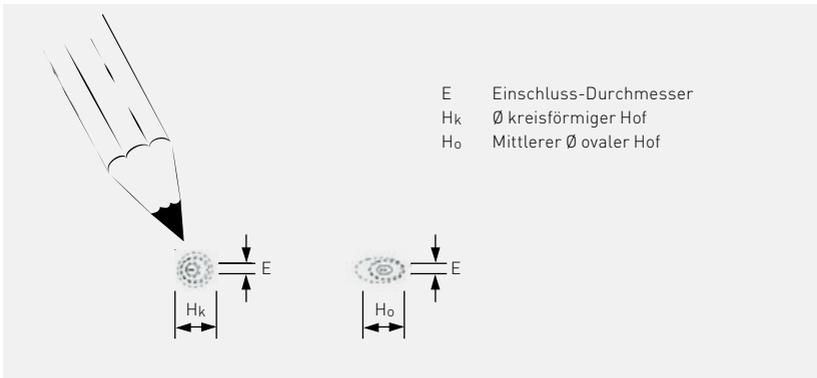
Bei folgenden Tätigkeiten können Glasoberflächen verkratzt werden (Aufzäh-

lung nicht abschliessend): Herstellung, Transport, Montage, Bauarbeiten sowie Reinigungsarbeiten (siehe auch SIGAB-Richtlinie 102 "Glasreinigung").

Anhand des Verkratzungsbildes lässt sich zum Teil die Tätigkeit eingrenzen, bei der die Kratzer entstanden sind.

4.2.2 Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken, etc.

Einschlüsse und Blasen kommen im Glas selber vor und haben ihren Ursprung in der Glasproduktion. Einige Einschlüsse weisen rundherum eine verzerrte Durchsicht auf, so genannte "Störfelder" oder "Höfe".

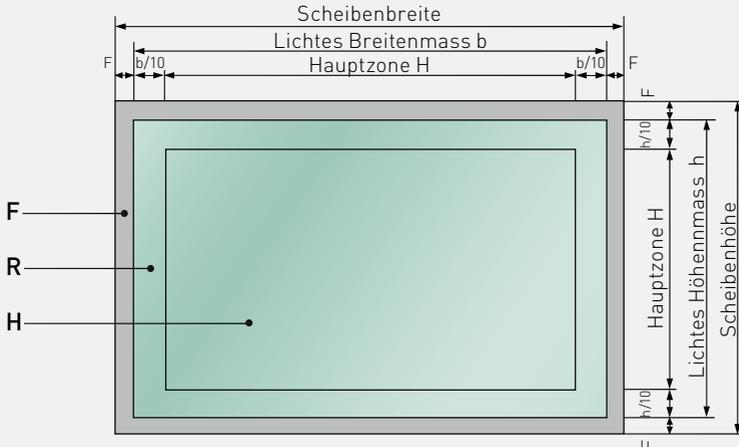


Punkte, Flecken und dergleichen sind oberflächliche Erscheinungen und können bei der Produktion wie auch im eingebauten Zustand entstanden sein. Durch Einwirkung von Trennschleifer-, Schweiss- und Spitzarbeiten entstehen vor allem auf der Baustelle Beschädigungen der Glasoberfläche.

¹⁾ Grundlage SIGAB 006

4.2.3 Beurteilungszonen

Bei der Beurteilung zulässiger Erscheinungen bei Glasprodukten unterscheidet man folgenden Zonen:



F = Falzzone, im eingebauten Zustand optisch abgedeckt

R = Randzone. Die Breite der Randzone beträgt 10 % des lichten Massen, siehe Vermassungen oben.

H = Hauptzone

b = Lichtes Breitenmass

h = Lichtes Höhenmass

4.3 ZULÄSSIGE ERSCHEINUNGEN¹⁾

4.3.1 Zulässige Erscheinungen Falzzone

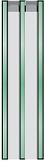
Folgende Erscheinungen sind aus rein visuellen Gründen in der Falzzone zulässig:

- Aussenliegende flache Randbeschädigungen bzw. Muscheln
- Innenliegende Muscheln ohne lose Scherben, die durch Dichtungsmasse ausgefüllt sind
- Punkt- und flächenförmige Rückstände sowie Kratzer
- Bearbeitungsspuren aus der Glasfertigung

¹⁾ Grundlage SIGAB 006

4.3.2 Zulässige Erscheinungen Haupt- und Randzone

Je nach Anzahl der verwendeten Einzelgläser werden Glasprodukte in verschiedene Kategorien eingeteilt. Dies mit dem Hintergrund, dass bei mehreren Einzelkomponenten auch mehr Erscheinungen vorkommen können.

Kategorie I: Glasaufbauten mit 1-2 Einzelscheiben				
Kategorie II: Glasaufbauten mit 3 Einzelscheiben				
Kategorie III: Glasaufbauten mit 4 Einzelscheiben				
Kategorie IV: Glasaufbauten mit 5 oder mehr Einzelscheiben				

Als Einzelscheibe gilt ein Basisglas wie Floatglas sowie dessen vorgespannte Folgeprodukte wie ESG oder TVG. Ein VSG wird als Glasaufbau mit zwei oder mehreren Einzelscheiben angesehen.

Kratzer

Haarkratzer sowie Kratzer mittlerer und schwerer Intensität werden wie folgt beurteilt:

■ Haarkratzer

Erlaubt, solange nicht gehäuft auftretend

■ Kratzer mittlerer Intensität

Zulässige Länge von Einzelkratzern

	Kategorie I	Kategorie II	Kategorie III	Kategorie IV
Hauptzone	15 mm	20 mm	25 mm	30 mm
Randzone	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm

Tabelle 1

Zulässige Summe der Einzellängen bei mehreren Kratzern:

	Kategorie I	Kategorie II	Kategorie III	Kategorie IV
Hauptzone	45 mm	60 mm	75 mm	90 mm
Randzone	90 mm	120 mm	150 mm	180 mm

Tabelle 2

■ Kratzer schwerer Intensität

Zulässige Länge von Einzelkratzern:

	Bis 2,5 m ²	Bis 5 m ²	Bis 10 m ²	> 10 m ²
Hauptzone	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm
Randzone	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm

Tabelle 3

Zulässige Summe der Einzellängen bei mehreren Kratzern:

	Bis 2,5 m ²	Bis 5 m ²	Bis 10 m ²	> 10 m ²
Hauptzone	25 mm	50 mm	75 mm	100 mm
Randzone	35 mm	70 mm	105 mm	140 mm

Tabelle 4

- Bei Kratzern in der Haupt- und Randzone (gesamte sichtbare Glasfläche) wird jede Zone einzeln mit den zulässigen Erscheinungen beurteilt.
- Bei mehreren Kratzern unterschiedlicher Intensität gelten zur Beurteilung:
 - bei Kratzern mit vorwiegend mittlerer Intensität die Tabellen 1 und 2 sowie die erste Spalte bis "2,5 m²" der Tabellen 3 und 4
 - bei Kratzern mit vorwiegend schwerer Intensität die Tabellen 3 und 4 sowie die erste Spalte "Kategorie I" der Tabellen 1 und 2.

Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken, etc.

Nachfolgend sind die maximalen punktförmigen Erscheinungen je nach Durchmesser und Kategorie (nach Kapitel 4.3.2) des Glases aufgeführt:

Durchmesser Ø	Hauptzone	Randzone
0,5 mm	Erscheinungen ≤ 0,5 mm sind zugelassen	
1,0 mm	Erscheinungen 0,5 – 1,0 mm sind zugelassen*	
2,0 mm	Anzahl zugelassener Erscheinungen abhängig von Grösse und Dicke*	Anzahl zugelassener Erscheinungen abhängig von Grösse und Dicke* (siehe SIGAB 006)
3,0 mm	Erscheinungen > 2,0 mm sind nicht zugelassen	
		Erscheinungen > 3,0 mm sind nicht zugelassen

* Anhäufungen sind nicht zugelassen. Eine Anhäufung sind vier oder mehr Erscheinungen innerhalb einer Kreisfläche mit Ø 20 cm. Diagramm in SIGAB 006 Seite 52 und 53 ersichtlich.

- Bei punktförmigen Erscheinungen in der Haupt- und Randzone (gesamte sichtbare Glasfläche) wird jede Zone einzeln bezüglich zulässiger Erscheinungen beurteilt.
- Bei übergrossen Scheiben mit mindestens einer Kantenlänge über 5 m ist eine einzelne undurchsichtige Erscheinung bis Ø 3 mm in der Hauptzone zulässig.
- Eine verzerrte Durchsicht (Störfeld oder Hof) um einen punktförmigen Einschluss bis Ø 3 mm ist zulässig.
- Bei ovalen Erscheinungen wird ein mittlerer Durchmesser bestimmt und mit den Vorgaben in dieser Richtlinie verglichen.

4.3.3 VSG-Folien

Der Farbeindruck kann sich bei Klar-, Matt- und Farbfolien durch die Einwirkung von Strahlung (UV-Strahlung) mit der Zeit ändern. Das kann bei Ersatzgläsern dazu führen, dass Farbunterschiede sichtbar werden, die aber zulässig sind. Ausserdem können von einer Produktionscharge zur anderen Farbunterschiede auftreten.

4.3.4 Delaminationen

Jedwede Ausführung von ungeschützten, nicht eingefassten Kanten kann bei VSG-Scheiben aufgrund des zeitlich verzögerten Eindringens von Feuchte über die Glaskante in die PVB-Zwischenfolie unter Umständen zu optischen Beeinträchtigungen führen (u. a. Trübung und Blasenbildung). Dieses kann auch durch hohe Luftfeuchtigkeit in Kombination mit hohen Temperaturen und erhöhtem Salzgehalt (z. B. in Meeresnähe o. ä.) vorkommen. Diese Phänomene sind nicht zwangsläufig als sicherheitsrelevant einzustufen bzw. führen bei liniengelagerten VSG-Scheiben zu keinen tragsicherheitsgefährdenden Konsequenzen. Dennoch wird allgemein von frei bewitterten VSG-Kanten in vertikalen und horizontalen VSG-Anwendungen abgeraten. Bei Verklebung und Abdeckung von Kanten ist auf Materialverträglichkeit von Klebemittel mit der VSG-Folie zu achten. Delaminationen (z. B. Trübung bzw. Blasenbildung) stellen keinen Reklamationsgrund dar.

4.3.5 Zusätzliche Anforderungen bei thermisch behandelten Gläsern

Für Einscheibensicherheitsglas (ESG) und teilvorgespanntes Glas (TVG) sowie Verbundglas (VG) und Verbundsicherheitsglas (VSG) aus ESG und/oder TVG gilt: Die örtliche Verwerfung auf der Glasfläche – ausser bei ESG aus Ornamentglas und TVG aus Ornamentglas – darf 0,3 mm bezogen auf eine Messstrecke von 300 mm nicht überschreiten.

Die generelle Verwerfung bezogen auf die gesamte Glaskantenlänge – ausser bei ESG aus Ornamentglas und TVG aus Ornamentglas – darf nicht grösser als 3 mm pro 1000 mm Glaskantenlänge sein. Bei quadratischen Formaten und annähernd quadratischen Formaten (bis 1:1,5) sowie bei Einzelscheiben mit einer Nenndicke < 6 mm können grössere Verwerfungen auftreten.

Für geklebte Glaskonstruktionen sind in der Regel höhere Anforderungen erforderlich, um die Vorgaben der Zulassung bezüglich Geometrie der Klebefuge einhalten zu können.

4.4 ZULÄSSIGE ERSCHEINUNGEN RANDVERBUND

4.4.1 Erscheinungen auf dem Abstandhalter

Pro Isolierglaselement sind einzelne, nicht gehäufte Rückstände auf dem Abstandhalter zulässig. Dabei kann es sich z. B. um Trockenmittel oder um einen Fremdkörper handeln, der während der Isolierglasproduktion zwischen die Scheiben gelangen konnte.

Je nach Isolierglasaufbau und Produktionsprozess werden einige zulässige Erscheinungen bei der Aufsicht des Abstandhalters sichtbar:

- Bohrung mit nachträglicher Butylfüllung
- Gesteckte Abstandhalter

4.4.2 Welligkeit und Versatz des Abstandhalters

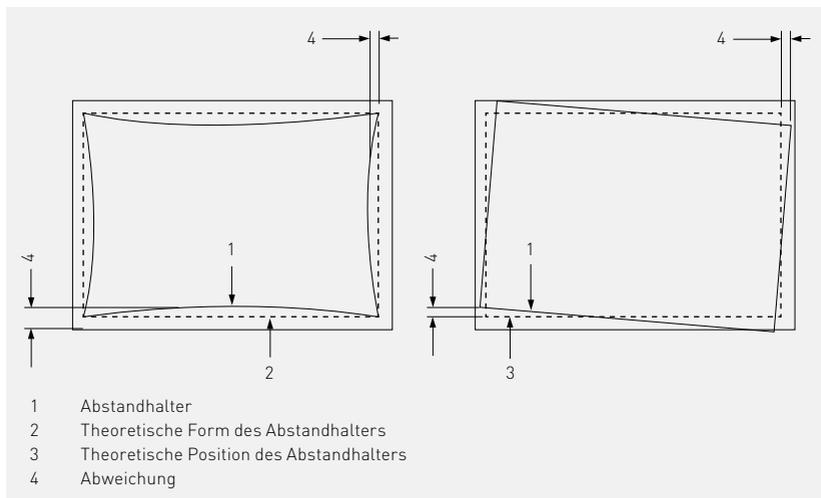
Die Abstandhalter dürfen eine geringe Welligkeit bzw. Abweichung der Parallelität zum Glasrand bzw. zu weiteren Abstandhaltern aufweisen (siehe Tabelle 1).

4.4.3 Sichtbarkeit der Primärabdichtung Randverbund

Es ist zu beachten, dass bei 3-fach-Isoliergläsern mit helleren Abstandhaltern die schwarze Primärabdichtung im Bereich der mittleren Scheibe erkennbar ist. Diese Erscheinung ist zulässig.

Kantenlänge	Zulässige Abweichungen Versatz
Bis 2,5 m	≤ 3 mm
2,5 bis 5 m	≤ 4 mm
Über 5 m	≤ 5 mm

Tabelle 1





4.5 VISUELLE EIGENSCHAFTEN VON GLAS-ERZEUGNISSEN

4.5.1 Eigenfarbe

Alle bei Glaserzeugnissen verwendeten Materialien haben rohstoffbedingte Eigenfarben, die mit zunehmender Dicke deutlicher werden können. Aus funktionalen Gründen werden beschichtete Gläser eingesetzt. Auch beschichtete Gläser haben eine Eigenfarbe. Diese Eigenfarbe kann in der Durchsicht und/oder in der Aufsicht unterschiedlich erkennbar sein. Schwankungen des Farbeindrucks sind aufgrund des Eisenoxidgehalts des Glases, des Beschichtungsprozesses, der Beschichtung sowie durch Veränderungen der Glasdicken und des Scheibenaufbaus möglich und nicht zu vermeiden.

4.5.2 Farbunterschiede bei Beschichtungen

Eine objektive Bewertung des Farbunterschiedes bei Beschichtungen erfordert die Messung bzw. Prüfung des Farbunterschiedes unter vorher exakt definierten Bedingungen (Glasart, Farbe, Lichtart). Eine derartige Bewertung aus ISO 11479-2:2011-10 kann nicht zur visuellen Beurteilung herangezogen werden.

4.5.3 Randentschichtung

In Abhängigkeit vom Schichtsystem („Low E-Beschichtungen“) wird im Randverbundbereich einer Isolierglaseinheit die Beschichtung in der Regel durch Schleifen weitestgehend entfernt. Dadurch können Bearbeitungsspuren sichtbar werden, so dass sich diese Glasfläche vom nicht entschichteten Bereich unterscheidet. Dies gilt auch für den Glasüberstand bei Stufenisolierglas. Aufgrund des Kontakts von Dichtmittel und Schicht kann

es zu einer visuell erkennbaren, farbigen Linie (einer so genannten „Colour-Line“) kommen. Je nach Beschichtungstyp kann diese als rote, grüne, blaue Linie etc. sichtbar werden. Ebenso kann es zu einer so genannten „White Line“ kommen, d. h. zwischen Beschichtung und Primärdichtstoff ist ein klarer Streifen erkennbar, der nicht beschichtet ist. Bei einem Einbau des Isolierglases ohne, oder mit geringer Randverbundabdeckung sind diese Effekte sichtbar.

4.5.4 Aussenflächenbeschädigung

Bei mechanischen oder chemischen Verletzungen der Aussenfläche, deren Ursache generell zu klären ist, handelt es sich um einen offenen Mangel. Solche Gläser müssen bei der Wareneingangskontrolle erkannt werden. Eine weitere Verarbeitung ist nicht zulässig. Werden die Gläser dennoch weiterverarbeitet, besteht kein Anspruch auf die Übernahme von Folgekosten.

4.5.5 Physikalische Merkmale

Für eine Reihe unvermeidbarer und somit zulässiger physikalischer Phänomene, die sich in der lichten Glasfläche bemerkbar machen können, sind auch keine Beurteilungskriterien im Rahmen der SN EN 1279-1:2018-10 definiert.

Dazu zählen:

- Interferenzerscheinungen
- Isolierglaseffekt
- Anisotropien
- Kondensation auf den Scheiben-Aussenflächen (Tauwasserbildung)
- Benetzbarkeit von Glasoberflächen

4.6 BEGRIFFSERLÄUTERUNGEN

4.6.1 Interferenzerscheinungen

Bei Isolierglas aus Floatglas können Interferenzen in Form von Spektralfarben auftreten. Optische Interferenzen sind Überlagerungserscheinungen zweier oder mehrerer Lichtwellen beim Zusammentreffen auf einen Punkt. Sie zeigen sich durch mehr oder minder starke farbige Zonen, die sich bei Druck auf die Scheibe verändern. Dieser physikalische Effekt wird durch die Planparallelität der Glasoberflächen verstärkt. Diese Planparallelität sorgt für eine verzerrungsfreie Durchsicht. Interferenzerscheinungen entstehen zufällig und sind nicht zu beeinflussen.

4.6.2 Isolierglaseffekt

Isolierglas hat ein durch den Randverbund eingeschlossenes Luft-/Gasvolumen, dessen Zustand im Wesentlichen durch den barometrischen Luftdruck, die Höhe der Fertigungsstätte über Normal-Null (NN) sowie die Lufttemperatur zur Zeit und am Ort der Herstellung bestimmt wird. Bei Einbau von Isolierglas in anderen Höhenlagen, bei Temperaturänderungen und Schwankungen des barometrischen Luftdruckes (Hoch- und Tiefdruck) ergeben sich zwangsläufig konkave oder konvexe Wölbungen der Einzelscheiben und damit optische Verzerrungen. Auch Mehrfachspiegelungen können unterschiedlich stark an Oberflächen von Glas auftreten. Verstärkt können diese Spiegelbilder erkennbar sein, wenn z. B. der Hintergrund der Verglasung dunkel ist. Diese Erscheinung ist eine physikalische Gesetzmässigkeit.

4.6.3 Anisotropien

Anisotropien sind ein physikalischer Effekt bei wärmebehandelten Gläsern, resultierend aus der internen Spannungsverteilung. Eine abhängig vom Blickwinkel entstehende Wahrnehmung dunkelfarbiger Ringe oder Streifen bei polarisiertem Licht und/oder Betrachtung durch polarisierende Gläser ist möglich. Polarisiertes Licht ist im normalen Tageslicht vorhanden. Die Grösse der Polarisation ist abhängig vom Wetter und vom Sonnenstand. Die Doppelbrechung macht sich unter flachem Blickwinkel oder auch bei im Eck zueinander stehenden Glasflächen stärker bemerkbar.

4.6.4 Kondensation auf Scheiben-Aussenflächen (Tauwasserbildung)

Kondensat (Tauwasser) kann sich auf den äusseren Glasoberflächen dann bilden, wenn die Glasoberfläche kälter ist als die angrenzende Luft (z. B. beschlagene PKW-Scheiben). Die Tauwasserbildung auf den äusseren Oberflächen einer Glasscheibe wird durch den U_g -Wert, die Luftfeuchtigkeit, die Luftströmung und die Innen- und Aussen-temperatur bestimmt.

Die Tauwasserbildung auf der raumseitigen Scheibenoberfläche wird bei Behinderung der Luftzirkulation, z. B. durch tiefe Laibungen, Vorhänge, Blumentöpfe, Blumenkästen, Jalousien sowie durch ungünstige Anordnung der Heizkörper, mangelnde Lüftung o. Ä. gefördert.

Bei Isolierglas mit hoher Wärmedämmung kann sich auf der witterungsseitigen Glasoberfläche vorübergehend Tauwasser bilden, wenn die Aussenfeuchtigkeit (relative Luftfeuchte aussen) hoch und die Lufttemperatur höher als die Temperatur der Scheibenoberfläche ist.

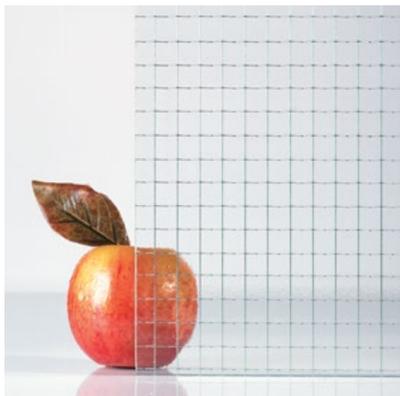
4.6.5 Benetzbarkeit von Glasoberflächen

Die Benetzbarkeit der Glasoberflächen kann z. B. durch Abdrücke von Rollen, Fingern, Etiketten, Papiermaserungen, Vakuumsaugern, durch Dichtstoffreste, Silikonbestandteile, Glättmittel, Gleitmittel oder Umwelteinflüsse unterschiedlich sein. Bei feuchten Glasoberflächen infolge Tauwasser, Regen oder Reinigungswasser kann die unterschiedliche Benetzbarkeit sichtbar werden.



4.7 ZULÄSSIGE SICHTBARE MERKMALE FÜR POLIERTES DRAHTGLAS NACH SN EN 572-8+A1:2016

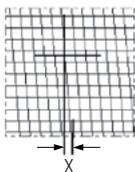
Art des Merkmals	Grösse	Position in Bezug auf den Draht	
		In Berührung mit oder ≤ 2 mm vom Draht entfernt	> 2 mm vom Draht entfernt
Kugelförmig und quasi-kugelförmig	≤ 1 mm		Zulässig
	≤ 2 mm	Zulässig	
	$> 1, \leq 4$ mm		Max. 0,5 Stück/m ² Scheibenfläche zulässig
	$> 2, \leq 4$ mm	Max. 0,5 Stück/m ² Scheibenfläche zulässig	
	> 4 mm	Nicht zulässig	Nicht zulässig
Länglich punktförmig	≤ 1 mm x ≤ 1 mm	Zulässig	
	≤ 1 mm x ≤ 5 mm	Max. 8 Stück/m ² Scheibenfläche zulässig	
	≤ 1 mm x ≤ 15 mm	Max. 2 Stück/m ² Scheibenfläche zulässig	
	≤ 1 mm x > 15 mm	Nicht zulässig	
	> 1 mm x ≤ 4 mm	Max. 0,5 Stück/m ² Scheibenfläche zulässig	
	> 1 mm x > 4 mm	Nicht zulässig	
Design [X]	Abweichungen im Design max. 12 mm je Meter		
Drahtnetz [Y]	Abweichungen im Drahtnetz max. 15 mm je Meter		
	Die Verformung des Drahtes einzelner Maschen des Drahtnetzes wird nicht berücksichtigt.		
	Aus der Glasoberfläche herausragende Drähte sind nicht zulässig		



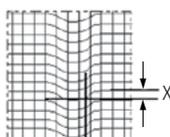
4.8 ZULÄSSIGE SICHTBARE MERKMALE FÜR ORNAMENT- UND DRAHT-ORNAMENTGLÄSER NACH SN EN 572-8+A1:2016

Art des Merkmals	Grösse	
Kugelförmig und quasi-kugelförmig	$\leq 2 \text{ mm}$	Zulässig
	$\leq 5 \text{ mm}$	Max. 2 Stück/m ² Scheibenfläche zulässig
	$> 5 \text{ mm}$	Nicht zulässig
Länglich punktförmig	$\leq 2 \text{ mm} \times \leq 4 \text{ mm}$	Zulässig
	$\leq 2 \text{ mm} \times \leq 25 \text{ mm}$	Zulässig, wenn Summe der Längen $\leq 80 \text{ mm}$ je m ² Scheibenfläche
	$\leq 2 \text{ mm} \times > 25 \text{ mm}$	Nicht zulässig
	$> 2 \text{ mm} \times \leq 8 \text{ mm}$	Max. 2 Stück/m ² Scheibenfläche zulässig
	$> 2 \text{ mm} \times > 8 \text{ mm}$	Nicht zulässig
Design [X]	Abweichungen im Design max. 12 mm je Meter	
Drahtnetz [Y]	Abweichungen im Drahtnetz max. 15 mm je Meter	
	Die Verformung des Drahtes einzelner Maschen des Drahtnetzes wird nicht berücksichtigt.	
	Aus der Glasoberfläche herausragende Drähte sind nicht zulässig	

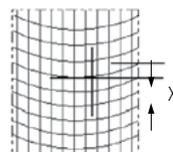
Abweichungen im Design



Nicht-Rechtwinkligkeit

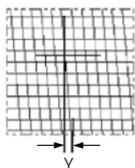


Welligkeit

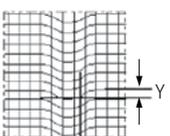


Wölbung

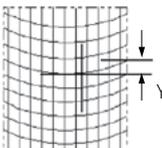
Abweichungen im Drahtnetz



Nicht-Rechtwinkligkeit



Welligkeit



Wölbung

5. Beurteilung von Sprossen im SZR

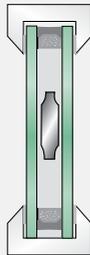
5.1 ISOLIERGLAS MIT INNENLIEGENDEN SPROSSEN

Durch klimatische Einflüsse (z. B. Isolierglaseffekt) sowie Erschütterungen oder manuell angeregte Schwingungen können zeitweilig bei Sprossen Klappergeräusche entstehen. Sichtbare Sägeschnitte und geringfügige Farbablösungen im Schnittbereich sind herstellungsbedingt. Abweichungen von der Rechtwinkligkeit und Versatz innerhalb der Feldeinteilungen

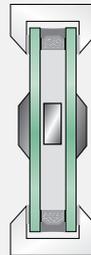
sind unter Berücksichtigung der Fertigungs- und Einbautoleranzen und des Gesamteindrucks zu beurteilen.

Auswirkungen aus temperaturbedingten Längenänderungen bei Sprossen im Scheibenzwischenraum können grundsätzlich nicht vermieden werden. Ein herstellungsbedingter Sprossenversatz ist nicht komplett vermeidbar.

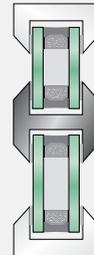
Sprossenarten



Dekorsprosse



Wiener Sprosse



Glasteilende Sprosse



6. Siebdruck, Digitaldruck, Emaille

6.1 VISUELLE QUALITÄT VON EMAILLIERTEN UND BEDRUCKTEN GLÄSERN¹⁾

6.1.1 Lage- und Designtoleranzen der Abmessung von bedruckten Gläsern

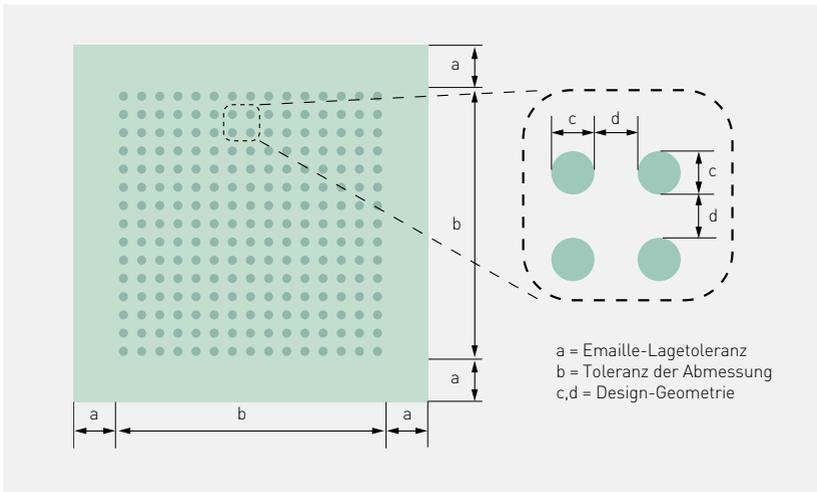


Abbildung 1

¹⁾ Grundlage SIGAB 006

Zulässige Toleranzen

Toleranzen	Zulässigkeit	
Email-Lagetoleranzen siehe Abbildung 1 (a)	Scheibengrösse ≤ 2000 mm ≤ 3000 mm > 3000 mm	Toleranz ± 2,0 mm ± 3,0 mm ± 4,0 mm
Toleranz der Abmessungen bei Teil-Emaillierung siehe Abbildung 1 (b)	Kantenlänge der Druckfläche ≤ 1000 mm ≤ 3000 mm > 3000 mm	Toleranz ± 2,0 mm ± 3,0 mm ± 4,0 mm
Design-Geometrie siehe Abbildung 1 (c, d)	Kantenlänge der Druckfläche ≤ 30 mm ≤ 100 mm > 500 mm ≤ 1000 mm ≤ 2000 mm ≤ 3000 mm > 3000 mm	Toleranz ± 0,8 mm ± 1,0 mm ± 1,2 mm ± 2,0 mm ± 2,5 mm ± 3,0 mm ± 4,0 mm

6



6.1.2 Zulässige Erscheinungen

Bei Gläsern mit Farbbeschichtungen sind folgende Erscheinungen zulässig (gilt nicht für hinterleuchtete Glasprodukte):

Erscheinungen	Zulässigkeit	
Punktförmige Erscheinungen	∅	Erscheinungen zugelassen [Sternenhimmel, Pinholes]
	0,5 mm	Max. 3 Stück pro m ² zugelassen [Abstände ≥ 100 mm]
	1,0 mm	Max. 1 Stück pro m ² zugelassen
	2,0 mm	↓
Fremdkörper	Bis zu einer Länge von 10 mm zulässig (Breite max. 0,5 mm)	
Wolken und Schleier	In der Ansicht unzulässig; in der Durchsicht bei Hinterleuchtung zulässig	
Wasserflecken	Unzulässig	
Farbüberschlag an den Kanten	Bei gerahmten Scheiben und Bohrungen zulässig (inkl. Farbnasen). Bei ungerahmten Scheiben, geschliffenen oder polierten Kanten - im Rollercoating- bzw. Walzverfahren auf der Fase zulässig, auf der Kante nicht zulässig - im Giessverfahren zulässig - im Sieb- und Digitaldruck nicht zulässig - Farbnasen nicht zulässig	
Unbedruckter Glasrand	Im Sieb- und Digitaldruck zulässig bis 2 mm	
Gesäumte Kante	Fehler am Rand sind umlaufend im Bereich von 3 mm zulässig (inkl. Farbüberschlag, unbedruckter Rand und Farbnasen)	
Linienförmige Strukturen im Druck	Bei Walzverfahren sowie Sieb- und Digitaldruck (Längs- und Querstreifen sowie Rillen) zulässig	

6.1.3 Ausbesserung von Fehlerstellen

Die punktuelle Ausbesserung von Fehlerstellen mit Keramikfarbe vor dem Vorspannprozess bzw. mit organischem Lack nach dem Vorspannprozess ist zulässig. Nicht zulässig ist ein Nachbessern bei folgenden Anwendungen: SSG-Verklebung* sowie Verbundglas mit Farbe zum Verbund und zum Scheibenzwischenraum von Isoliergläsern.

Beim Digitaldruck kann die Druckmenge reduziert werden, damit z. B. mehr Licht durch die Farbe dringt. Bei der Reduktion der Druckmenge kann für die Qualität der Farbe keine Garantie im Sinne der erwähnten Punkte übernommen werden.

*SSG ist die Abkürzung für Structural-Sealant-Glazing oder Silicon-Structural-Glazing und bezeichnet eine statisch tragende Verklebung.

6.1.4 Beurteilung der visuellen Qualität

Folgende Vorgaben sind bei der Beurteilung von farbabplizierten Gläsern zu befolgen:

- Die Beurteilung erfolgt senkrecht zur Glasebene von der Hauptnutzungsseite aus einer Distanz von 3 m. Lassen die örtlichen Verhältnisse eine Betrachtungsdistanz von 3 m nicht zu (z. B. in Fluren), ist die vorhandene Raumtiefe massgebend.
- Die Beurteilung erfolgt immer durch die unbehandelte Glasseite auf die emailierte Scheibe, bzw. bei Gläsern, die für den Durchsichtsbereich bestellt werden, von beiden Seiten.
- Beurteilung nach Möglichkeit bei Tageslicht ohne direkte Sonneneinstrahlung (diffuses Tageslicht), kein künstliches Licht zur Hervorhebung von Erscheinungen
- Kein Markieren der Beanstandungen

7. Qualitätsmanagement Glas Trösch Schweiz

Das Qualitätsmanagement (QM) und die Fertigung unserer Gläser richten sich nach den entsprechenden Produktnormen:

- Für Floatglas SN EN 572
- Für beschichtetes Glas SN EN 1096
- Für ESG SN EN 12150
- Für ESG-HST SN EN 14179
- Für TVG SN EN 1863
- Für VSG SN EN ISO 12543
- Für Isolierglas SN EN 1279

Die visuelle Beurteilung von Bauglas erfolgt nach folgenden Richtlinien:

- Für Floatglas SN EN 572-2
- Für beschichtetes Glas SN EN 1096-1
- Für ESG, VSG, Isolierglas SIGAB Richtlinie 006 "Visuelle Beurteilung von Glas am Bau" Ausgabe 2015

Die vorgenannten Standards legen fest, wie unsere Glasprodukte hergestellt, kontrolliert und zu welchem Anwendungszweck sie geeignet sind. Die Vorgaben bestimmen unsere internen und externen Überwachungssysteme und deren Kontrollmechanismen.

Die gleiche Systematik gilt auch für neue Materialien oder Produkte von Lieferanten, die zusätzlich auf ihre Verträglichkeit mit den bestehenden Produkten geprüft werden. Die Verträglichkeitsprüfungen müssen laufend wiederholt werden, um Änderungen in der Beschaffenheit eines Produktes rechtzeitig erkennen zu können. Im Weiteren geht es darum, Eigenschaftszusicherungen von Lieferanten zu prüfen.

Die Kontrollmechanismen umfassen tägliche Prüfungen in der Produktion, basierend auf den Vorgaben der Quali-

tätsmanagementsysteme nach EN ISO 9001/14001 sowie interne und externe Prüfungen.

All diese Massnahmen dienen dazu, die Qualität zu sichern, Verbesserungen schnell einfliessen zu lassen und einen einheitlichen Standard zu gewährleisten. Unsere Produkte werden alle durch anerkannte, zertifizierte Institute geprüft/überwacht und können jederzeit auch durch Dritte nachvollzogen werden. Nicht zuletzt wird durch unser Zuverlässigkeitsmanagement auch die Kundensicht intern und extern kontrolliert. Denn die Qualität einer Leistung beginnt beim guten Produkt und endet mit der erfolgreichen Lieferung respektive der erfolgreichen Abnahme der Leistung.

Weitere Informationen dazu finden Sie auch unter www.glastroesch.ch



Stichwortverzeichnis

Abstandhaltergeradheit	27	Lochbohrungen	16
Anisotropien.....	30	Ornamentglas.....	33
Ausschnitte.....	16	Örtliche Verwerfung	13
Aussenflächenbeschädigung.....	29		
		Planität.....	12, 13
Benetzbarkeit	31	Poliertes Drahtglas	32
Beurteilung visuelle Qualität	18 ff		
Beurteilung von Sprossen im SZR.....	34	Randentschichtung	29
Bohrungen	16	Roller Waves.....	13
		Rückschnitt.....	8
Delaminationen	26	Schrägbruch	8
Diagonaldifferenzen	10	Siebdruck.....	35 ff
Dickentoleranz	6,7	Sprossen im SZR.....	34
Digitaldruck	35 ff		
Drahtornamentglas.....	33	Tauwasserbildung	30
Eigenfarbe	29	Überbruch.....	8
Emaille.....	35 ff	Unebenheit der Kanten	13
		Unterbruch	8
Farbunterschiede Beschichtung	29		
Flächenausschnitte.....	16	Versatztoleranz.....	10, 11
		Verwerfung	12, 13
Gehrungskante	15	Visuelle Eigenschaften	
Generelle Verwerfung	12	von Glaserzeugnissen	29
Glasdickentoleranzen	6, 7	Visuelle Qualität emaillierte und	
Grenzabmasse.....	8	bedruckte Gläser.....	35 ff
Grenzabmasstoleranzen.....	9	Visuelle Qualität	18 ff
		VSG-Folien.....	26
Interferenzerscheinungen	30		
Isoliereglaseffekt.....	30	Zulässigkeiten visuelle Qualität.....	18 ff
Kantenbearbeitung.....	14,15		
Kondensation.....	30		



Abkürzungsverzeichnis

d	Versatz
EN	Europäische Norm
ESG	Einscheibensicherheitsglas
ESG-HST	Heissgelagertes ESG (Heat-Soak-Test)
ISO	Internationale Organisation für Normung
KG	Schnittkante
KGN	Kanten geschliffen
KGS	Kanten gesäumt
KMG	Massgeschliffene Kanten
KPO	Kanten poliert
MIG	Mehrscheiben-Isolierglas
PVB	Polyvinylbutyral
SN	Schweizer Norm
SZR	Scheibenzwischenraum
t	Toleranzwert
t _G	Generelle Verwerfung
t _w	Örtliche Verwerfung (Roller Waves)
TVG	Teilvorgespanntes Glas
UV	Ultraviolett
VG	Verbundglas
VSG	Verbundsicherheitsglas

Glas Trösch Holding AG
Industriestrasse 29, CH-4922 Bützberg
info@glastroesch.ch
www.glastroesch.ch