

# **HANDBUCH TOLERANZEN**

## **MIT RICHTLINIEN ZUR VISUELLEN BEURTEILUNG**

**Stand Feb. 2004**

## Inhaltsverzeichnis:

<b>VORWORT</b> .....	<b>5</b>
<b>1. BASISGLÄSER</b> .....	<b>6</b>
<b>2. ZUSCHNITT</b> .....	<b>7</b>
2.1. ALLGEMEIN .....	7
2.2. DIAGONALETOLERANZ .....	8
2.3. STRUKTURVERLAUF BEI ORNAMENTGLÄSERN .....	8
<b>3. BEARBEITUNG</b> .....	<b>9</b>
3.1. KANTENBEARBEITUNG.....	9
3.1.1 Rechtecke.....	9
3.1.2 Sonderformen.....	10
3.2. BEARBEITUNGEN .....	11
3.2.1 Eckabschnitt gesäumt oder rau < 100x100mm .....	11
3.2.2 Eckausschnitt gesäumt oder rau .....	11
3.2.3 Randausschnitt gesäumt oder rau.....	11
3.2.4 Eckabschnitt geschliffen .....	12
3.2.5 Eckabschnitt poliert - Masteredge .....	12
3.2.6 Eckausschnitt geschliffen .....	12
3.2.7 Eckausschnitt poliert – CNC Bearbeitungszentrum.....	12
3.2.8 Randausschnitt geschliffen oder poliert – CNC Bearbeitungszentrum.....	13
3.3. LOCHBOHRUNGEN .....	13
3.3.1 Lochbohrungsdurchmesser .....	13
3.3.2 Lochbohrungslagen.....	14
3.3.3 Lochgröße und Positionierung bei 4 – 6mm ESG .....	14
3.3.4 Lochgröße und Positionierung ab 8 - 12mm ESG .....	15
3.3.5 Lochgröße und Positionierung bei 15mm und 19mm ESG .....	16
3.4. KANTENBEARBEITUNGSQUALITÄTEN.....	17
3.4.1 Geschnittene Kante (KG) .....	17
3.4.2 Gesäumte Kante (KGS).....	18
3.4.3 Raue Kante (Maßgeschliffen, Justiert, KMG) – bei Ausschnitten .....	18
3.4.4 Geschliffene Kante (Feinjustiert, KGN) .....	18
3.4.5 Polierte Kante (KPO) .....	18
<b>4. EINSCHLEIBENSICHERHEITSGLAS</b> .....	<b>18</b>
4.1. GENERELLE VERWERFUNG.....	18
4.2. ÖRTLICHE VERWERFUNG.....	18
4.3. RICHTLINIE ZUR VISUELLEN BEURTEILUNG FÜR ESG.....	19
4.3.1 Geltungsbereich .....	19
4.3.2 Prüfung.....	19
4.3.3 Zulässigkeit von Abweichungen .....	20
<b>5. HST - ESG</b> .....	<b>22</b>
5.1. GENERELLE VERWERFUNG.....	22
5.2. ÖRTLICHE VERWERFUNG.....	22
<b>6. TEILVORGESpanNTES SICHERHEITSGLAS</b> .....	<b>23</b>
6.1. GENERELLE VERWERFUNG.....	23
6.2. ÖRTLICHE VERWERFUNG.....	23

<b>7. SIEBDRUCK UND EMAIL .....</b>	<b>23</b>
7.1. RICHTLINIE ZUR BEURTEILUNG DER VISUELLEN QUALITÄT VON EMAILLIERTEN UND SIEBDRUCKTEN .....	23
GLÄSERN.....	23
7.1.1. Geltungsbereich .....	23
7.1.2. Erläuterungen/Hinweise/Begriffe .....	24
7.1.3. Prüfungen .....	26
7.1.4. Besonderer Hinweis .....	26
7.1.5. Beurteilung des Farbeindruckes.....	31
7.1.6. Anwendungshinweise.....	32
7.2. METALLIC FARBEN .....	33
<b>8. VSG TOLERANZEN.....</b>	<b>33</b>
8.1. MAßTOLERANZEN (IN ANLEHNUNG PRODUKTSPEZIFIKATION VSG SAINT GOBAIN) .....	33
8.2. VERSCHIEBETOLERANZ ( VERSATZ ) .....	34
8.3. DICKENTOLERANZ.....	35
8.4. BEARBEITUNG .....	35
8.5. RICHTLINIEN ZUR VISUELLEN BEURTEILUNG VON VSG .....	35
8.5.1. Anwendungsbereich .....	35
8.5.2. Normative Verweisungen .....	35
8.5.3. Definition.....	35
8.5.4. Fehler in der Oberfläche.....	36
8.5.5. Fehler in der Kantenfläche bei gerahmten Rändern.....	37
8.5.6. Kerben .....	37
8.5.7. Falten und Streifen .....	37
8.5.8. Fehler an Kanten, die nicht gerahmt werden.....	37
8.5.9. Prüfverfahren.....	37
8.5.10. Farbfolien.....	38
8.5.11. VSG mit Stufen.....	38
8.5.12. Stadip Arte .....	39
<b>9. ISOLIERGLAS .....</b>	<b>40</b>
9.1. DICKENTOLERANZ.....	40
9.2. ABMESSUNGSTOLERANZ / VERSATZ.....	40
9.2.1. Größentoleranzen.....	40
9.2.2. Versatz.....	40
9.3. LAGE ABSTANDHALTER.....	41
9.4. RICHTLINIE ZUR BEURTEILUNG DER VISUELLEN QUALITÄT .....	41
9.4.1. Geltungsbereich .....	41
9.4.2. Prüfung.....	41
9.4.3. Zulässigkeiten.....	42
9.4.4. Allgemeine Hinweise .....	43
9.4.5. Begriffserläuterungen .....	45
<b>10 INTERIOR – Produkttoleranzen für Interior-Anwendung .....</b>	<b>46</b>
10.1. BASISGLÄSER.....	46
10.2. ZUSCHNITT.....	46
10.3. BEARBEITUNG.....	47
10.3.1. Maßtoleranzen.....	47
10.4. EINSCHIEBENSICHERHEITSGLAS.....	47
10.4.1. Generelle Verwerfung.....	47
10.4.2. Örtliche Verwerfung.....	47
10.4.3. Richtlinie zur visuellen Beurteilung für ESG .....	47
10.5. HST - ESG.....	47
10.5.1. Generelle Verwerfung.....	47
10.5.2. Örtliche Verwerfung.....	47
10.5.3. Richtlinie zur visuellen Beurteilung für ESG .....	48
10.6. TEILVORGESpanNTES SICHERHEITSGLAS .....	48
10.6.1. Generelle Verwerfung.....	48
10.6.2. Örtliche Verwerfung.....	48
10.6.3. Richtlinie zur visuellen Beurteilung für ESG .....	48
10.7. SIEBDRUCK UND EMAIL .....	48
10.8. VSG.....	48
10.8.1. Versatztoleranz.....	48

<b>11</b>	<b>SSG VERKLEBETOLERANZEN .....</b>	<b>49</b>
11.1.	<i>DICKENTOLERANZ.....</i>	49
11.2.	<i>ABMESSUNGEN VERKLEBETOLERANZ.....</i>	49
11.2.1.	<i>SSG Verklebung mit Einfachgläsern.....</i>	49
11.2.2	<i>SSG Verklebung mit VSG Gläsern.....</i>	49
11.2.3	<i>SSG Verklebung mit Isoliergläsern.....</i>	49
11.3.	<i>VERSCHRAUBUNG VON BESCHLÄGEN.....</i>	50
<b>12</b>	<b>SGG BIOCLEAN .....</b>	<b>53</b>
12.1	<i>TOLERANZEN UND FUNKTIONSSTÖRUNGEN .....</i>	53
<b>13</b>	<b>SATINOVO.....</b>	<b>54</b>

## Vorwort

Dieses Handbuch regelt Toleranzen von Basisgläsern, Bearbeitungen und den daraus veredelten Produkten wie ESG, ESG-HST, VSG, ISO, usw.

Grundlage stellen die derzeit gültigen EN-Normen bzw. DIN-Normen wie in den einzelnen Kapiteln beschrieben dar.

Zusätzlich wurden die relevanten Richtlinien zur visuellen Beurteilung eingearbeitet.

Es beschreibt jene in den Normen nicht zweifelsfrei oder nicht beschriebenen Anwendungen und ist Grundlage unserer Verkaufsbedingungen.

Verwendungshinweise: Die einzelnen Hauptkapitel laut Inhaltsverzeichnis 1 – 10 sind innerhalb eines Kapitels jeweils vollständig beschrieben und als Modul für das jeweilige Endprodukt anzuwenden.

Beispiel: VSG Kanten poliert

Anzuwenden ist:

Kapitel 1 – Basisglas +

Kapitel 2 – Zuschnitt +

Kapitel 3 – Bearbeitung +

Kapitel 5 – VSG

**Standardtoleranzen:** Standardtoleranzen sind alle jene Toleranzen, welche im normalen Produktionsablauf sichergestellt werden können.

**Sondertoleranzen:** Sondertoleranzen können mit zusätzlichen Vorkehrungen in der Fertigung realisiert werden.  
Die für diese Vorkehrungen notwendigen Zusatzaufwendungen sind bei den jeweiligen Toleranzen vermerkt und können gegen Berechnung von Mehrkosten erfüllt werden, wenn diese in den Bestellungen angegeben sind.

**Mit Erscheinen dieses Handbuches sind sämtliche vorher erschienen Festlegungen über Toleranzen ungültig.**

## 1. Basisgläser

Für die Basisgläser gelten folgende normative Grundlagen

DIN EN 572 Teil 1 Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronglas  
Teil 1 Definition und allgemein physikalische und mechanische Eigenschaften (teilweiser Ersatz für DIN 1249 Teil 10)

DIN EN 572 Teil 2 Glas im Bauwesen Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronglas Teil 2 Floatglas (Ersatz für DIN 1249 Teil 3)

DIN EN 572 Teil 3 Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronglas  
Teil 3 poliertes Drahtglas

DIN EN 572 Teil 4 Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronglas  
Teil 4 gezoogenes Flachglas Ersatz für DIN 1249 Teil 1

DIN EN 572 Teil 5 Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronglas  
Teil 5 Ornamentglas ( gemeinsam mit DIN EN 572 Teil 6 der Ersatz für DIN 1249 Teil 4 )

DIN EN 572 Teil 6 Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronglas  
Teil 6 Drahtornamentglas ( gemeinsam mit DIN EN 572 Teil 5 Ersatz für DIN 1249 Teil 4 )

In den oben angeführten Normen können die Grenzabmaße der Nenndicken für die unterschiedlichen Glaserzeugnisse herausgelesen werden.

Des weiteren sind darin die Anforderungen an die Qualität sowie die optischen und sichtbaren Fehler der Basisglaserzeugnisse beschrieben.

Als Auszug aus der DIN 572 Teil 2 Floatglas sind hier die Grenzabmaße der Nenndicken genannt.

Nenndicke [mm]	Grenzabmaße [mm]
3	+ - 0,2
4	+ - 0,2
5	+ - 0,2
6	+ - 0,2
8	+ - 0,3
10	+ - 0,3
12	+ - 0,3
15	+ - 0,5
19	+ - 1,0

Tab. 1: Glasdickengrenzabmaße

Für diese Grenzabmaße gibt es keine Unterscheidung zwischen Standard- und Sondertoleranz.

## 2. Zuschnitt

Ergänzend gilt: DIN EN 572, ÖNORM EN 1096 – 1

Generelle Längentoleranz  $\pm 0,2$  mm/lfm Kantenlänge

### 2.1. Allgemein

Zu berücksichtigen ist der sogenannte Schrägbruch!

Dieser ist abhängig von der jeweiligen Glasstärke und der Beschaffenheit des Basisglases (Sprödeheit etc.).

Glasdicke [mm]	Extremwert [mm]	Standard [mm]
4, 5, 6	$\pm 1$	$\pm 1$
8, 10	$\pm 2$	$\pm 1,5$
12	$\pm 3$	$\pm 2$
15	+5 / -3	$\pm 3$
19	+6 / -3	$\pm 3$

Tab. 2: Schrägbruchwerte

Dieser ist bei Toleranzangaben zu berücksichtigen.

D. h. die Glasabmessungen können sich bei gesäumter Kante um den doppelten Schrägbruchwert ändern.

Bei nichtrechten Elementen gilt, dass die nachstehend angeführten Toleranzen bei den angegebenen Winkeln anfallen können (ähnlich dem Rückschnitt). Die Geometrie der Elemente bleibt erhalten.

#### 2.1.1. Bei Float möglicher Abbruch

Winkel	X
$\leq 12,5^\circ$	-30 mm
$\leq 20^\circ$	-18 mm
$\leq 35^\circ$	-12 mm
$\leq 45^\circ$	-8 mm

Tab. 2a: Abbruch

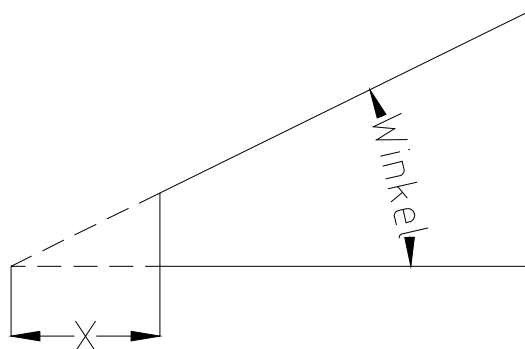


Abb.1

#### 2.1.2. Bei ESG, VSG, ISO – Rückschnitt

Winkel	X
$\leq 12,5^\circ$	-65 mm
$\leq 20^\circ$	-33 mm

Tab. 2b: Rückschnitt

Bei Winkel  $> 25^\circ$  entspricht der Rückschnitt dem Abbruch.

Die unter Punkt 3.1.2. angeführten Toleranzen Tabelle 5 dürfen zu obigen Toleranzen Tabelle 2a und 2b nicht addiert werden.

## 2.2. Diagonaletoleranz

Durchführung:

Durch Messung der Diagonalen

Messmittel:

Bandmaß

Toleranzen:

Längendifferenz zwischen den Diagonalen  $\leq 2 \text{ mm}$

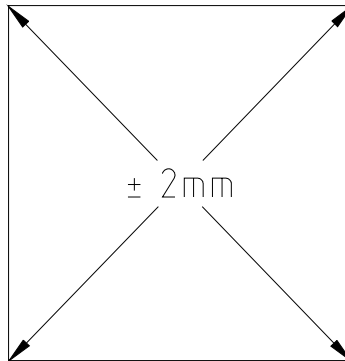


Abb. 2

## 2.3. Strukturverlauf bei Ornamentgläsern

Als Standard gilt: Verlauf der Struktur parallel mit dem Höhenmaß

Ausnahmen sind nur erlaubt wenn der Strukturverlauf auf der Zeichnung angegeben ist und der Hinweis „STRUKTURVERLAUF lt. Zeichnung“ bei Bestellung und am Produktionsschein vermerkt ist.



## 3. Bearbeitung

Die Toleranzen sind abhängig von der jeweiligen Art der Kantenbearbeitung.

Ergänzend gilt:

EN 12150 Glas im Bauwesen - Thermisch vorgespanntes Einscheibensicherheitsglas

DIN 1249 T 11 Glas im Bauwesen Glaskanten

EN 1863 Glas im Bauwesen Teilvorgespanntes Glas

ÖNORM EN 1096 – 1

Für Deutschland gilt zusätzlich:

DIN 1249 T 12 für LW ISO und LW MONO

### 3.1. Kantenbearbeitung

#### 3.1.1 Rechtecke

##### 3.1.1.2. Standardtoleranzen

Hier wird unterschieden zw. den Kantenbearbeitungen gesäumt, geschliffen und poliert.

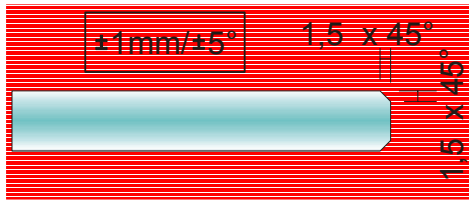
Daher werden 2 Toleranzklassen gebildet: a.) gesäumt  
b.) geschliffen/poliert

Für gesäumte Kante gilt die unter Zuschnitt angegebene Toleranz mit Schrägbruch.

Für geschliffen/poliert gilt die nachfolgende Tabelle

<i>Kantenlänge</i> [mm]	$d \leq 12$ mm	$d = 15 + 19$ mm
$\leq 1000$	$\pm 1,5$	$\pm 2$
$\leq 2000$	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$
$\leq 3000$	+2,0 / -2,5	$\pm 3$
$\leq 4000$	+2,0 / -3,0	+3,0 / -4,0
$\leq 5000$	+ 2,0 / -4,0	+3,0 / -5,0
$\leq 6000$	<b>+2,0 / -5,0</b>	<b>+3,0 / -5,0</b>

Tab. 3: Rechteck Standardtoleranzen



Die Diagonaletoleranz ergibt sich aus  $1,42 \times$  Rechtecktoleranz.

(Bsp.: 2300mm Kantenlänge daraus folgt  $1,42 \times 2,5 = 3,6\text{mm} \Rightarrow$   
4mm Diagonaletoleranz)

### 3.1.1.2. Sondertoleranzen

In der nachfolgenden Toleranz sind diejenigen angegeben, welche mit erhöhten Aufwand realisiert werden können.

Dieser Sonderaufwand resultiert daraus, dass die 1. Scheibe genau vermessen werden muss.

Nicht ausgeschliffene Scheiben müssen neu zugeschnitten werden.

Kantenlänge [mm]	$d \leq 12 \text{ mm}$	$d = 15 + 19 \text{ mm}$
$\leq 1000$	+ 0,5 - 1,5	+ 0,5 - 1,5
$\leq 2000$	+ 0,5 - 1,5	+ 0,5 - 2,0
$\leq 3000$	+ 0,5 - 1,5	+ 0,5 - 2,0
$\leq 4000$	+ 0,5 - 2,0	+ 0,5 - 2,5
$\leq 5000$	+ 0,5 - 2,5	+ 0,5 - 3,0
$\leq 6000$	+ 1,0 - 3,0	+ 1,0 - 3,5

Tab. 4: Rechteck Sondertoleranzen

### 3.1.2 Sonderformen

Auch hier wieder die Unterteilung in die Qualitäten Standard und Sonder, wobei anzumerken ist, dass die Sonderbearbeitung dieser Sonderformen auf dem CNC - Bearbeitungszentrum erfolgt.

Bei 15 und 19mm Gläsern gilt die nachstehende Tabelle zuzüglich 1mm bei allen Toleranzen

Kantenlänge $d \leq 12 \text{ mm}$ Standard	Sonder (CNC)
$\leq 1000$ $\pm 2,0$	+ 1 - 1,0
$\leq 2000$ $\pm 3,0$	+ 1 - 1,5
$\leq 3000$ $\pm 4,0$	+ 1 - 2,0
$\leq 4000$ $\pm 5,0$	$\leq 3900$ + 1 - 2,5

Tab. 5: Sonderformtoleranzen

3.1.2.1. Bei Kantenbearbeitungen – siehe Punkt 3.4.3., 3.4.4., 3.4.5. gilt Tabelle 5a

Winkel	X
$\leq 12,5^\circ$	-15 mm
$\leq 20^\circ$	-9 mm
$\leq 35^\circ$	-6 mm
$\leq 45^\circ$	-4 mm

Tab. 5a: Rückschnitt

## 3.2 Bearbeitungen

Die Lochlage bzw. Lagetoleranzen der Bearbeitungen entsprechen den Kantenbearbeitungstoleranzen.

### 3.2.1 Eckabschnitt gesäumt oder rau < 100x100mm

#### 3.2.1.1 Standard

Toleranz  $\pm 4$  mm

---

### 3.2.2 Eckausschnitt gesäumt oder rau

#### 3.2.2.1 Standard

Toleranz  $\pm 4$  mm

---

### 3.2.3 Randausschnitt gesäumt oder rau

#### 3.2.3.1 Standardtoleranz für Handbearbeitung

Ausschnittlänge	Toleranz
$\leq 500$	$\pm 5$
$\leq 1000$	$\pm 6$

Tab. 6: Randausschnitttoleranz HB gesäumt oder rau

### 3.2.3.2 Standardtoleranz für CNC - Bearbeitungszentrum

Achtung : Mindestmaß bei innenliegenden Radien 15mm

Ausschnittlänge	Toleranz
$\leq 2000$	$\pm 4$
$\leq 3400$	$\pm 4$

Tab. 7: Randausschnitttoleranz CNC - Bearbeitungszentrum gesäumt oder rau

### **3.2.4. Eckabschnitt geschliffen**

#### 3.2.4.1 Standard

Toleranz  $\pm 2$  mm (Eckabschnitt  $< 100 \times 100$  mm sonst Sonderform)

#### 3.2.4.2 Sondertoleranz

Sondertoleranz  $\pm 1,5$  mm Fertigung erfolgt am CNC - Bearbeitungszentrum, d. h. es ist CNC – Bearbeitung (Master Edge) zu kalkulieren.

### **3.2.5. Eckabschnitt poliert – CNC - Bearbeitungszentrum**

Achtung : Mindestmaß bei innenliegenden Radien 15mm

#### 3.2.5.1 Standard

Toleranz  $\pm 2$  mm (Eckabschnitt  $< 100 \times 100$  mm sonst Sonderform)

#### 3.2.5.2 Sondertoleranz

$\pm 1,5$  mm

### **3.2.6. Eckausschnitt geschliffen**

#### 3.2.6.1 Standard

Toleranz  $\pm 2$  mm

#### 3.2.6.2 Sondertoleranz

Achtung : Mindestmaß bei innenliegenden Radien 15mm

Toleranz  $\pm 1,5$  mm  
Die Sonderbearbeitung erfolgt am CNC - Bearbeitungszentrum

### **3.2.7. Eckausschnitt poliert – CNC - Bearbeitungszentrum**

Achtung : Mindestmaß bei innenliegenden Radien 15mm

#### 3.2.7.1 Standard

Toleranz  $\pm 2$  mm

### 3.2.7.2 Sondertoleranz

Toleranz  $\pm 1,5$  mm

### 3.2.8. Randausschnitt geschliffen oder poliert – CNC - Bearbeitungszentrum

#### 3.2.8.1 Standardtoleranz

Achtung : Mindestmaß bei innenliegenden Radien 15mm

<b>Ausschnittlänge</b>	<b>Toleranz</b>
$\leq 500$	$\pm 2$
$\leq 1000$	$\pm 3$
$\leq 2000$	$\pm 3$
$\leq 3400$	$\pm 4$

Tab. 8 Randausschnitttoleranz CNC - Bearbeitungszentrum geschliffen oder poliert

#### 3.2.8.2 Sondertoleranz

Achtung : Mindestmaß bei innenliegenden Radien 15mm

Toleranz  $\pm 1,5$  mm

## **3.3 Lochbohrungen**

Die Lochlage bzw. Lagetoleranzen der Bearbeitungen entsprechen den Kantenbearbeitungstoleranzen.

### 3.3.1. Lochbohrungsdurchmesser

Durchmesser

$\leq 30$  mm  $\pm 1$  mm

$> 30$  mm  $\pm 2$  mm

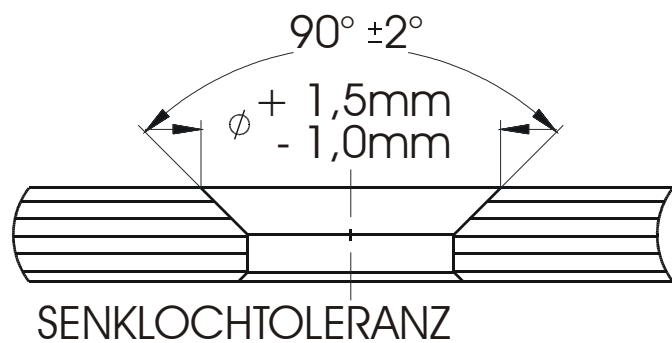


Abb. 3:

Lochbohrungen  $> 101$ mm Durchmesser sind auf dem CNC - Bearbeitungszentrum zu produzieren=

### 3.3.2. Lochbohrungslagen

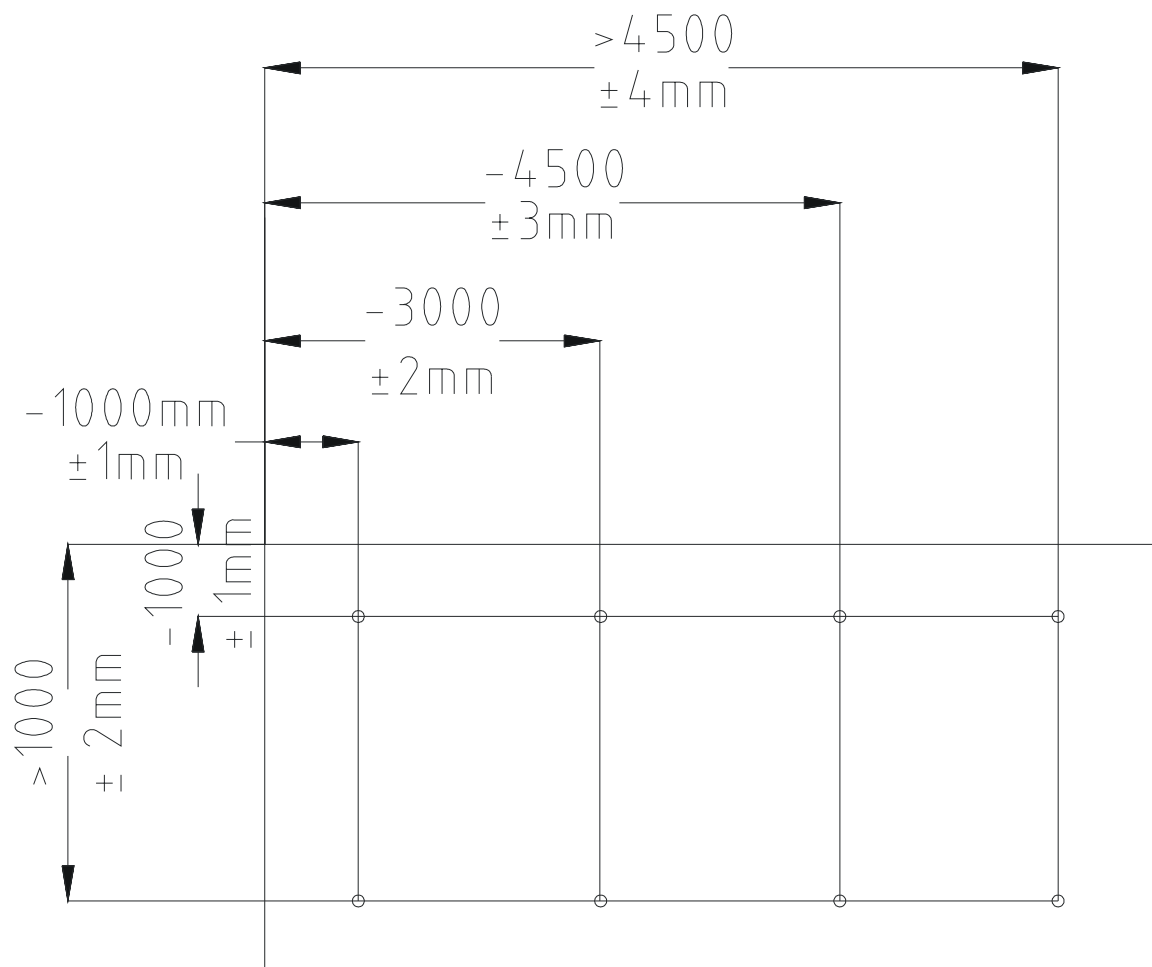


Abb.: 4

### 3.3.3. Lochgröße und Positionierung bei 4 – 6mm ESG

S = Glasstärke

Kantenbearbeitung	Kanten gesäumt
Mindest-Lochdurchmesser	$D \geq S - \text{Lochrand anfasen}$
Abstand Lochrand - Glaskante	$\geq 2S$
Abstand Lochrand - Lochrand	$\geq 2 S$
Abstand im Eckbereich	Siehe Skizze

Tab. 9: ESG 4-6mm Lochgröße/Positionierung

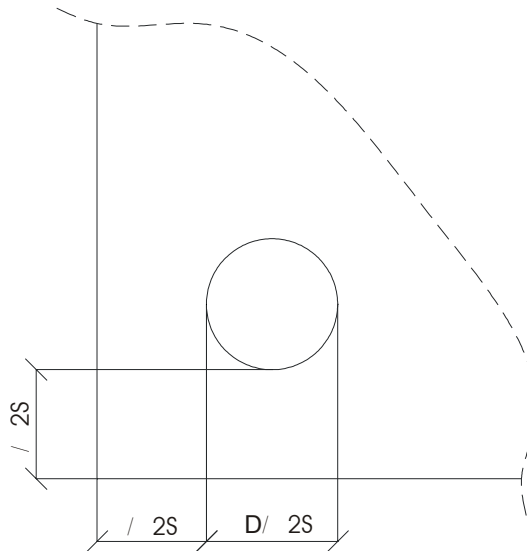


Abb: 5

### 3.3.4. Lochgröße und Positionierung ab 8 - 12mm ESG

S = Glasstärke

Kantenbearbeitung	Kanten gesäumt
Mindest-Lochdurchmesser	$D \geq S$ – Lochrand anfasen
Abstand Lochrand - Glaskante	$\geq 2S$
Abstand Lochrand – Lochrand	$\geq 2S$
Abstand im Eckbereich	Siehe Skizze

Tab. 10: ESG 8-12mm Lochgröße/Positionierung

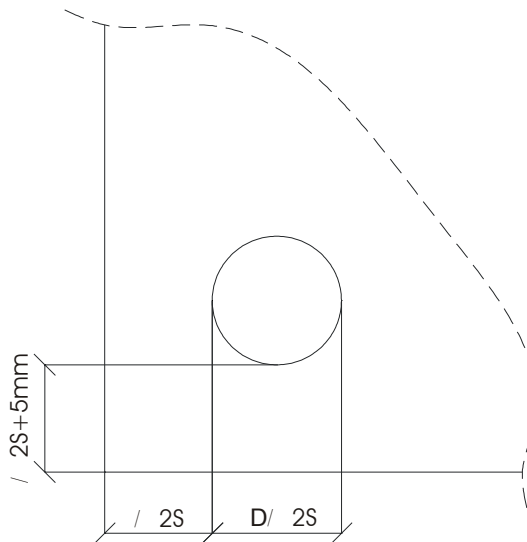


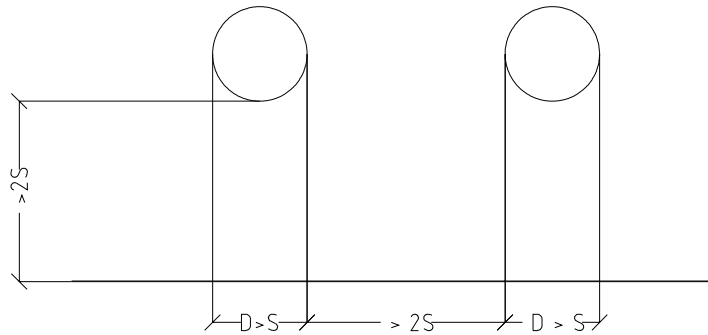
Abb.: 6

In Ausnahmefällen können bei geringeren Abständen vom Glasrand zum Lochrand die auftretenden Spannungsprobleme durch Einsägen vermindert werden.

Abb.: 7

**3.3.5.**

## Mindestabstände von Lochrand zu Lochrand



### **Lochgröße und Positionierung bei 15mm und 19mm ESG**

15mm Sekurit

Kantenbearbeitung	Kanten fein
Mindest-Lochdurchmesser	18 mm – Lochrand anfasen
Abstand Lochrand - Glaskante	30 mm
Abstand Lochrand - Lochrand	45 mm
Abstand im Eckbereich	Siehe Skizze

Tab. 11: ESG 15mm Lochgröße/Positionierung

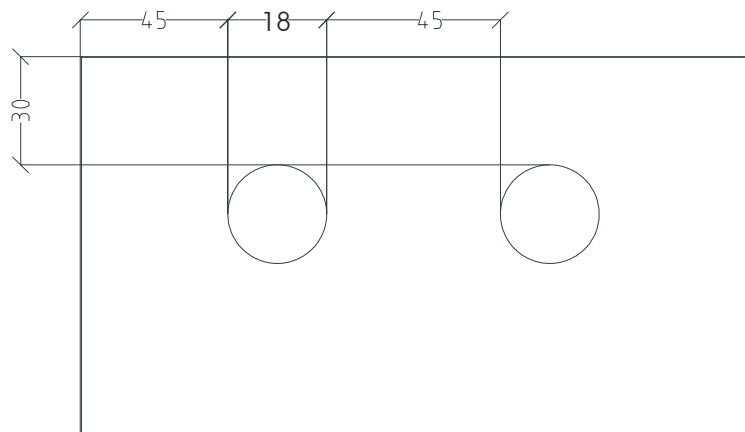


Abb.: 8



## 19mm Sekurit

Kantenbearbeitung	Kanten fein
Mindest-Lochdurchmesser	25 mm – Lochrand anfasen
Abstand Lochrand - Glaskante	40 mm
Abstand Lochrand - Lochrand	60 mm
Abstand im Eckbereich	Siehe Skizze

Tab. 12: ESG 19mm Lochgröße/Positionierung

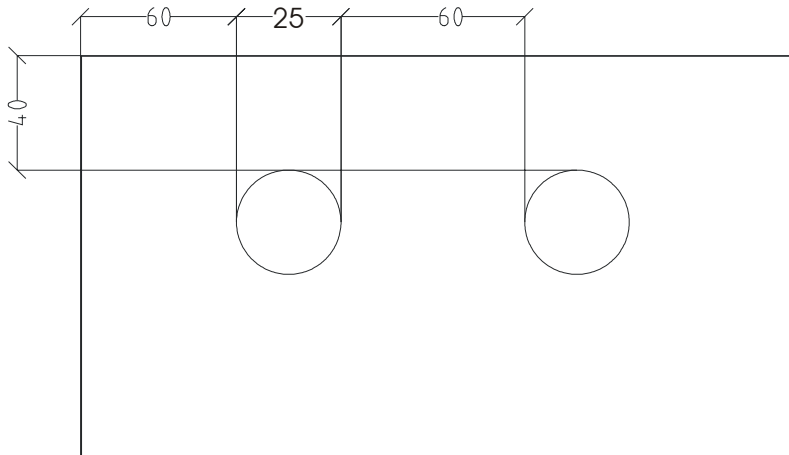


Abb.: 9

### 3.4. Kantenbearbeitungsqualitäten

Eckelt Glas GmbH bleibt es aus produktionstechnischen Gründen überlassen, dass die fein geschliffenen Kanten auch poliert ausgeführt werden können.

#### **3.4.1. Geschnittene Kante (KG)**

Die geschnittene Kante (Schnittkante) ist die beim Schneiden von Flachglas entstandene unbearbeitete Kante. Die Ränder der Schnittkante sind scharfkantig. Quer zu ihren Rändern weist die Schnittkante leichte Wellenlinien auf (Wallnerlinien).

Im allgemeinen ist die Schnittkante glatt gebrochen, jedoch können, vornehmlich bei dickeren Scheiben und nichtgeradlinigen Formscheiben, auch unregelmäßige Bruchstellen auftreten, durch z.B. Ansatzstellen des Schneidwerkzeuges.

Daneben können Bearbeitungsstellen (z.B. durch Brechen des Glases mit der Brechzange) entstehen. Ausmuschelungen, welche die Glasdicke der Einzelscheibe um nicht mehr als 15% reduzieren, sind zulässig. Der max. Radius der Ausmuschelung darf 3mm nicht übersteigen.

### **3.4.2. Gesäumte Kante (KGS)**

Die gesäumte Kante entspricht der Schnittkante, deren Ränder gebrochen sind. Eckelt Glas GmbH bleibt es aus produktionstechnischen Gründen überlassen, die Kanten zu schleifen bzw. zu polieren, die Qualität entspricht jedoch gesäumter Kanten.

#### **3.4.2.1. Kante fein intern**

Die Glasscheibe wird durch Schleifen der Kantenoberfläche auf das erforderliche Maß gebracht. Blanke Stellen und Ausmuschelungen sind zulässig.

#### **3.4.2.2. Kante poliert intern**

Die Glasscheibe wird durch Schleifen der Kantenoberfläche auf das erforderliche Maß gebracht. Blanke Stellen und Ausmuschelungen sind zulässig. Die polierte Kante ist eine durch Überpolieren verfeinerte geschliffene Kante. Polierspuren sind zulässig.

### **3.4.3. Raue Kante (Maßgeschliffen, Justiert, KMG) – bei Ausschnitten**

Die Glasscheibe wird durch Schleifen der Kantenoberfläche auf das erforderliche Maß gebracht. Blanke Stellen und Ausmuschelungen sind zulässig.

### **3.4.4. Geschliffene Kante (Feinjustiert, KGN)**

Die Kantenoberfläche ist durch Schleifen ganzflächig bearbeitet. Die geschliffene Kante hat ein schleifmattes Aussehen. Blanke Stellen und Ausmuschelungen sind unzulässig.

### **3.4.5. Polierte Kante (KPO)**

Die polierte Kante ist eine durch Überpolieren verfeinerte geschliffene Kante. Matte Stellen sind nicht zulässig. Sicht- und spürbare Polierspuren und Polierriefen sind zulässig.

## **4. Einscheibensicherheitsglas**

Ergänzend gilt: EN 12150, DIN 1249 Teil 12, ÖNORM EN 1096 – 1

### **4.1. Generelle Verwerfung**

Standard 0,3% der Mess-Strecke.  
(Es ist an den Kanten und der Diagonale zu prüfen, wobei keiner der gemessenen Werte über den 0,3 % der Mess-Strecke liegen darf).

### **4.2. Örtliche Verwerfung**

Standard 0,3 mm auf 300 mm Mess-Strecke.  
Die Messung ist im Abstand von mind. 25 mm zur Kante durchzuführen.

## 4.3. Richtlinie zur visuellen Beurteilung für ESG

### Einführung

Diese Richtlinie gilt für thermisch-vorgespanntes planes Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) für die Anwendung im Bauwesen.

Thermisch vorgespanntes Einscheiben-Sicherheitsglas im Sinne dieser Richtlinie ist ein Glas, das beim Herstellungsprozess erhitzt und abschließend mit Luft abgekühlt wird.

Dies bewirkt, dass ESG gegen Schlag, Verwindung und Temperaturwechsel weitgehend widerstandsfähig ist. Im Zerstörungfall entsteht die typische Bruchstruktur, mit vielen kleinen Bruchstücken.

#### 4.3.1. Geltungsbereich

Mit dieser Richtlinie erfolgt die Beurteilung der visuellen Qualität von Einscheiben-Sicherheitsglas aus Spiegelglas, Spiegelroh- und Gussglas, jeweils klar in der Masse eingefärbt, für das Bauwesen.

Die Beurteilung erfolgt nach den folgend beschriebenen Prüfungsgrundsätzen mit Hilfe der nachfolgenden Tabellen und Angaben.

Bewertet wird die in eingebautem Zustand verbleibende lichte Glasfläche.

#### 4.3.2. Prüfung

Generell ist bei der Prüfung die Durchsicht durch die Scheibe und nicht die Aufsicht auf die Scheibe maßgebend. Die bei der Prüfung wahrgenommenen Abweichungen werden entsprechend den Tabellen auf ihre Zulässigkeit geprüft.

- Die Fehlergröße  $\leq 0,5$  mm bei Spiegelglas weiß in der Masse eingefärbt, wird nicht berücksichtigt.
- Die Fehlergröße  $\leq 1,0$  mm bei Spiegelroh- und Gussglas, jeweils weiß und in der Masse eingefärbt wird nicht berücksichtigt.
- Die durch den Herstellungsprozess von Spiegelglas nicht immer vermeidbaren Beeinträchtigungen, wie z.B. Störfelder in Form von Einschlüssen, dürfen mit ihrem „Hof“ in der Regel nicht größer als 3mm sein.

Die Prüfung erfolgt in Anlehnung der nachfolgenden Normen:

- DIN 1249, Ausgabe 1973 (zwischenzeitlich zurückgezogen)

Die Prüfung wird derart vorgenommen, dass:

- sich die Augen des Prüfers bei klarem und in der Masse eingefärbtem Spiegelglas in 1m Entfernung,
- bei Spiegelroh- und Gussglas jeweils klar und in der Masse eingefärbt in einer Entfernung von 1,5m in Höhe der Scheibenmitte befinden.

Die Beurteilung der Durchsicht sollte aus einem Betrachtungswinkel erfolgen, der der üblichen Raumnutzung entspricht. In der Regel wird senkrechte Betrachtungsweise zu unterstellen sein.

Geprüft wird bei einer Lichtstärke, die der des diffusen Tageslichtes entspricht.

### 4.3.3. Zulässigkeit von Abweichungen

In nachfolgender Tabelle 13 werden die Abweichungsmöglichkeiten mit ihrer Prüfung auf Zulässigkeit angeführt.

Geltungsbereich:

Ausschließlich Spiegelglas klar und in der Masse eingefärbt.

- Haarkratzer  
Mit dem Fingernagel nicht spürbare Oberflächenbeschädigungen
- Geschlossene Blase
- Kristalline Einschlüsse  
(unaufgeschmolzene Gemenge-Teilchen)
- Außenliegend flache Randbeschädigung bei **gesäumter Kante**
- Leichte Ausmuschelungen bei **gesäumter Kante**, die die Festigkeit des Glases nicht beeinträchtigen

Zulässigkeit pro Einheit – Spiegelglas klar und in der Masse eingefärbt					
Zone	Haarkratzer - nicht spürbar	Blase geschlossen	Einschlüsse Kristalline	Flache Randbeschädigung - *ges. Kante	Leichte Ausmuschelung – *ges. Kante
F	zulässig	zulässig	zulässig	zulässig	zulässig
R	zulässig, aber nicht in gehäufter Form	zulässige Größe ≤ 0,5mm zulässiger Hof ≤ 3mm	zulässige Größe ≤ 0,5mm	nicht zulässig	nicht zulässig
H	zulässig, aber nicht in gehäufter Form bis add. Ges. Länge von 150mm	nicht zulässig	nicht zulässig	-	-
Bedingt durch den thermischen Vorspannprozess, ist eine chemische und mechanische Veränderung der Oberflächenbeschaffenheit, wie Pünktchenbildung und Rollenabdrücke, in der jeweiligen Glasart nicht vermeidbar.					
* = nicht tiefer als 15% der Scheibendicke					

Tab. 13:

Erläuterungen:

F = Falzzone Glaseinstand bei Rahmenkonstruktion

R = Randzone Fläche 5% der jeweiligen lichten Breiten- und Höhenmaße

H = Hauptzone

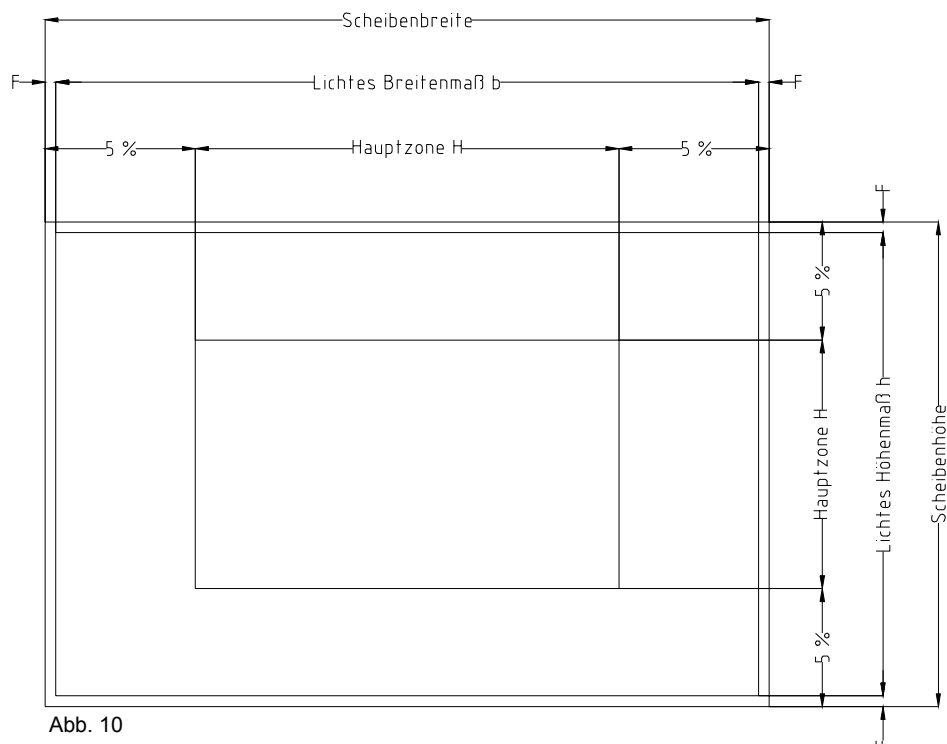


Abb. 10

F = Falzzone gilt nur für Verglasungen mit umlaufender Rahmenkonstruktion.  
Für Konstruktionen und Türanlagen mit freiliegenden Kanten gilt nur die Bewertung nach Zone H und R.

In nachfolgender Tabelle 14 werden die Fehlermöglichkeiten mit ihrer Prüfung auf Zulässigkeit angeführt:

➤ Geltungsbereich:

ausschließlich Spiegelroh- und Gussglas, jeweils klar und in der Masse eingefärbt

- Haarkratzer  
Mit dem Fingernagel nicht spürbare Oberflächenbeschädigung
- Geschlossene Ziehblase
- Kristalline Einschlüsse  
(unaufgeschmolzene Gemegeteilchen)
- Außenliegend flache Randbeschädigung bei gesäumter Kante
- Leichte Ausmuschelungen bei gesäumter Kante, die die Festigkeit des Glases nicht beeinträchtigen.
- Geschlossene Kugelblase

Zulässigkeit pro Einheit

- Spiegelroh- und Gussglas
- Klar und in der Masse eingefärbt

Einheit m <sup>2</sup>	Haarkratzer nicht spürbar	Ziehblase geschlossen	Kugelblase geschlossen	Einschlüsse Kristalline	Fl. Randbe- schädigung ges. Kante	Leichte Ausmuschelung ges. Kante
Pro m <sup>2</sup> Glas- fläche	zulässig auf Gesamtfläche	L ≤ 20mm B ≤ 1mm Zulässig 1 Stk./ m <sup>2</sup>	3mm bis 5mm 1 Stk./ m <sup>2</sup>	≤ 3mm bis 5mm	zulässig *	zulässig *
		L ≤ 10mm B ≤ 1mm  zulässig auf Gesamtfl. , jedoch nicht in gehäufte Form	≤ 3 mm  zulässig auf Gesamtfl. , jedoch nicht in gehäufte Form	zulässig auf Gesamtfl. , jedoch nicht in gehäufte Form		
Da Spiegelroh- und Gussglas einem individuellen Herstellungsprozess unterliegen, sind kugel- oder linienförmige Einschlüsse und Bläschenbildung Ausdruck der charakteristischen Gütebeschaffenheit. Strukturabweichungen infolge Walzenwechsels und Musterversatz sind nicht immer auszuschließen und damit nicht reklamationsfähig.						
* = nicht tiefer als 15 % der Scheibendicke						

Tab. 14:

## 5. HST - ESG

Ergänzend gilt: EN 14179; ÖNORM EN 1096 – 1

### 5.1. Generelle Verwerfung

Standard 0,3% der Mess-Strecke.  
(Es ist an den Kanten und der Diagonale zu prüfen, wobei keiner der gemessenen Werte über den 0,3 % der Mess-Strecke liegen darf)

### 5.2. Örtliche Verwerfung

Standard 0,3 mm auf 300 mm Mess-Strecke.

Die Messung ist im Abstand von mind. 25 mm zur Kante durchzuführen.

## 6. Teilvorgespanntes Sicherheitsglas

Ergänzend gilt: EN 1863, ÖNORM EN 1096 – 1

### 6.1. Generelle Verwerfung

Standard 0,3% der Mess-Strecke.  
(Es ist an den Kanten und der Diagonale zu prüfen, wobei keiner der gemessenen Werte über den 0,3 % der Mess-Strecke liegen darf)

### 6.2. Örtliche Verwerfung

Standard 0,3 mm auf 300 mm Mess-Strecke.

Die Messung ist im Abstand von mind. 25 mm zur Kante durchzuführen.

## 7. Siebdruck und Email

Ergänzend gilt:

EN 12 150 für Einscheibensicherheitsglas  
EN 1863 für Teilvorgespanntes Glas  
EN 14179 für HST-ESG  
EN BS 6206  
ÖNORM EN 1096 – 1

### 7.1. Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von emaillierten und siebbedruckten Gläsern

#### 7.1.1. Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für die Beurteilung der visuellen Qualität von vollflächig bzw. teilflächig emaillierten und siebbedruckten Gläsern, die durch Auftragen und Einbrennen von anorganischen Farben als Einscheibensicherheitsglas oder Teilvorgespanntes Glas hergestellt werden.

Zur Beurteilungseignung der Produkte ist es erforderlich dem Hersteller mit der Bestellung den **konkreten Anwendungsbereich** bekannt zu geben. Das betrifft insbesondere folgende Angaben:

- Innenanwendung
- Forderungen zum Soaken von bedrucktem oder emailliertem ESG (Anwendung in der Fassade)
- Einsatz für den Durchsichtbereich (Betrachtung von beiden Seiten z.B. Trennwände, vorgehängte Fassaden usw.)
- Anwendung mit direkter Hinterleuchtung
- Kantenqualität und evtl. freistehende Sichtkanten (für freistehende Kanten muss die Kantenart geschliffen oder poliert sein)
- Weiterverarbeitung der Mono-Scheiben zu Isolierglas oder VSG (nur für freigegebene Farben)
- Referenzpunkt bei siebbedruckten Gläsern

**Werden emaillierte und/oder Siebdruckgläser zu VSG und/oder Isolierglas verbunden, wird jede Scheibe einzeln beurteilt (wie Monoscheibe).**

## **7.1.2. Erläuterungen/Hinweise/Begriffe**

### **7.1.2.1 Emaillierte Gläser und / oder siebbedruckte Gläser**

Die Glasoberfläche ist durch verschiedene Auftragsarten vollflächig emailliert. Die Betrachtung erfolgt immer durch die nicht emaillierte Glasscheibe auf die Farbe, so dass die Eigenfarbe des Glases die Farbgebung beeinflusst.

Die emaillierte Seite muss **immer** die von der Bewitterung abgewandte Seite (Ebene 2 oder mehr) sein.

Emaillierte Gläser weisen je nach Produktionsverfahren und Farbe eine mehr oder weniger hohe Rest-Lichttransmission auf und sind daher nicht opak. Helle Farben besitzen immer eine höhere Transmission als dunkle.

Bei großen Unterschieden der Leuchtdichten oder hohen Lichtintensitäten (Tageslicht) zwischen der normalen Betrachtungsseite und der Rückseite, treten bei der Betrachtung von der Rückseite optische hell-dunkel Schattierungen innerhalb einer Scheibe sichtbar auf.

**Diese sind produktionstechnisch, durch Toleranzen der Schichtdicken bedingt, nicht vermeidbar, könnten aber als störend empfunden werden, wenn eine Betrachtung von beiden Seiten möglich oder vorgesehen ist.**

Um eine bestmögliche Lösung für Anwendungen mit beidseitiger Betrachtung zu erzielen, stehen unterschiedliche Produktionsverfahren zur Verfügung, die sich im einzelnen wie beschrieben charakterisieren:

Siebdruck:                    geringste Schichtdicke  
                                      größte Lichttransmission (farbabhängig)  
                                      beste Farbhomogenität - dennoch sind Pinholes, Nuancierte Schattierungen und Rakelstreifen nicht auszuschließen

Walzverfahren:            mittlere Schichtdicke  
                                      geringe Lichttransmission (farbabhängig)  
                                      gute Farbhomogenität von außen, aber durch Mikroverzahnung der Walze in Ziehrichtung orientierte Oberflächenstruktur  
                                      welche bei Betrachtung von der Rückseite wahrnehmbar ist - bei Betrachtung im Gegenlicht als feine Streifen ersichtlich

Gießverfahren:            höchste Schichtdicke  
                                      geringste Lichttransmission (farbabhängig)  
                                      gute Farbhomogenität von außen, aber durch absolut hohe Toleranzen der Beschichtungsdicke Schattenbildung  
                                      bei Betrachtung im Gegenlicht erkennbar

**Bei vorgesehener Betrachtung von beiden Seiten empfehlen wir eine Bemusterung 1:1**

Ausnahmen sind nur bei Innenanwendung, nach vorheriger Rücksprache mit dem Hersteller, zulässig. Anwendungen im Durchsichtsbereich (Betrachtung von beiden Seiten) müssen **immer** mit dem Hersteller abgestimmt werden, da sich emaillierte Gläser generell **nicht** für hinterleuchtete Anwendungen eignen. In Abhängigkeit vom Herstellungsverfahren ergeben sich Unterschiede und Besonderheiten, die nachfolgend genannt werden.



#### 7.1.2.1.1. Walzverfahren

Die plane Glasscheibe wird unter einer gerillten Gummiwalze durchgeföhren, diese überträgt die Emailfarbe, ohne Zugabe von Lösungsmitteln und damit umweltfreundlich, auf die Glasoberfläche. Dadurch wird eine homogene Farbverteilung gewährleistet (Bedingung absolut plane Glasoberfläche, d.h. Gussgläser können in der Regel nicht gewalzt werden), die jedoch bezüglich Farbauftrag (Farbdicke, Deckkraft) nur bedingt einstellbar ist.

Typisch ist, dass die gerillte Struktur der Walze zu sehen ist (Farbseite). Im Normalfall sieht man diese „Rillen“ jedoch von der Vorderseite (durchs Glas betrachtet – Betrachtungsweise siehe Punkt 8.3.3) nicht.

Es muss berücksichtigt werden, dass bei hellen Farben ein direkt auf die Hinterseite (Farbseite) aufgebracht Medium (Dichtstoffe, Paneelkleber, Isolierungen usw.) durchscheint.

Gewalzte Emailgläser sind in der Regel nicht für den Durchsichtsbereich geeignet, so dass diese Anwendungen unbedingt mit dem Hersteller vorher abzustimmen sind (Sternenhimmel).

Verfahrensbedingt ist ein leichter „Farbüberschlag“ an allen Kanten, der insbesondere an den Längskanten (in Laufrichtung der Walzanlage gesehen) leicht wellig sein kann. Die Kantenfläche bleibt jedoch in der Regel sauber.

#### 7.1.2.1.2. Gießverfahren

Die Glastafel läuft horizontal durch einen sogenannten „Gießschleier“ (Farbe mit Lösungsmittel angemischt) und bedeckt die Oberfläche mit Farbe.

Durch Verstellen der Dicke des Gießschleiers und der Durchlaufgeschwindigkeit kann die Dicke des Farbauftrages in einem relativ großen Bereich gesteuert werden. Durch leichte Unebenheit der Gießlippe besteht jedoch die Gefahr, dass in Längsrichtung (Gießrichtung) unterschiedlich dicke Streifen verursacht werden.

Der „Farbüberschlag“ an den Kanten ist wesentlich größer als beim Walzverfahren.

#### 7.1.2.1.3. Siebdruckverfahren

Auf einem horizontalem Siebdrucktisch wird die Farbe durch ein engmaschiges Sieb mit einem Rakel auf die Glasoberfläche aufgedruckt, wobei die Dicke des Farbauftrages nur geringfügig durch die Maschenweite des Siebes beeinflusst werden kann.

Der Farbauftrag ist dabei generell dünner als beim Walz- und Gießverfahren und erscheint je nach gewählter Farbe mehr oder weniger durchscheinend.

Direkt auf die Hinterseite (Farbseite) aufgebraachte Medien (Dichtstoffe, Paneelkleber, Isolierungen usw.) scheinen durch.

Typisch für den Fertigungsprozess sind je nach Farbe und Anwendung leichte Streifen, sowohl in Druckrichtung, aber auch quer dazu, sowie vereinzelt auftretende „leichte Schleierstellen“ durch punktuelle Siebreinigung in der Fertigung mehr oder weniger bemerkbar.

Durch Toleranzen im Glas und Sieb kann es zu unbedruckten Rändern kommen.

Farbüberschlag auf dem Saum ist fertigungstechnisch bedingt.

Das Bedrucken von leicht strukturierten Gläsern ist möglich, aber immer mit dem Hersteller abzuklären.

#### 7.1.2.2. Kantenqualität

Sollte kein Farbüberschlag auf Kante und Saum gewünscht sein, so ist das vom Kunden zu bestellen und nur bei polierter Kante möglich.

### **7.1.3. Prüfungen**

Die Beurteilung der visuellen Qualität von emaillierten und siebbedruckten Gläsern erfolgt aus mindestens 3m Entfernung und einer Betrachtungsweise von 90° zur Oberfläche bei normalem Tageslicht, ohne direkte Sonneneinstrahlung oder Gegenlicht. Die Betrachtung erfolgt immer auf die nicht emaillierte bzw. siebbedruckte Seite bzw. bei Gläsern, die für den Durchsichtbereich bestellt wurden, von beiden Seiten. Hinter der Prüfscheibe befindet sich im Abstand von 50cm ein mattgrauer lichtundurchlässiger Hintergrund. Dabei dürfen Fehler nicht markiert sein.

**Fehler, die aus dieser Entfernung nicht erkennbar sind, werden nicht bewertet.**

Für ESG-spezifische Fehler gilt die visuelle Richtlinie für Einscheibensicherheitsglas.

Bei der Beurteilung der Fehler wird entsprechend nachfolgender Skizze in Falzzone und Hauptzone unterschieden.

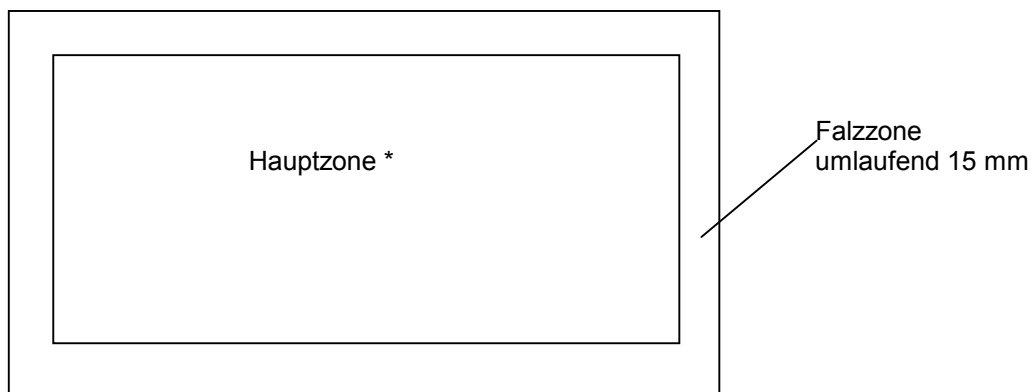


Abb. 11

\* Bei Forderung von Sichtkanten mit der Auftragserteilung entfällt die Falzzone und geht die Hauptzone bis zum Scheibenrand

Die Anforderungen an die visuelle Qualität sind in nachfolgenden Tabellen 1 und 2 angegeben:

### **7.1.4. Besonderer Hinweis**

Metallicfarben, Ätzcharakterfarben, rutschhemmende Beschichtungen oder mehrfarbige Drucke können hergestellt werden. Die jeweiligen besonderen Eigenschaften oder das Aussehen des Produktes sind mit dem Hersteller zu klären. Die folgenden Toleranzen haben für diese Anwendungsfälle keine Gültigkeit. Wir empfehlen eine Bemusterung.

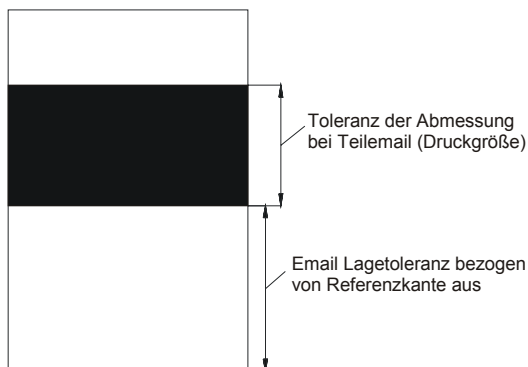
Fehlerart	Hauptzone	Falzone
Fehlstellen im Email punktuell * oder/und linear	Fläche : max. 25 mm <sup>2</sup> Anzahl: max. 3 Stück, davon keine ≥ 25 mm <sup>2</sup>	Breite: max. 3 mm, vereinzelt 5 mm Länge: keine Begrenzung
Wolken / Schleier / Schatten	unzulässig	zulässig / keine Einschränkung
Wasserflecken	unzulässig	zulässig / keine Einschränkung
Farbüberschlag an den Kanten	entfällt	• zulässig
Toleranz der Abmessung bei Randemail und Teilemail ** Siehe Abb.1 Emailhöhe: ≤ 100 mm ≤ 500 mm ≤ 1000 mm ≤ 2000 mm ≤ 3000 mm ≤ 4000 mm	in Abhängigkeit von Breite der Emaillierung ± 1,5 mm ± 2,0 mm ± 2,5 mm ± 3,0 mm ± 4,0 mm ± 5,0 mm	
Email- Lagetoleranz ** (nur bei Teilemaillierung)	Druckgröße ≤ 200 cm: ± 2 mm Druckgröße > 200 cm: ± 4 mm	
Farbabweichungen	siehe Punkt 6.3.4	

Tab. 15: Fehlerarten/Toleranzen für vollflächig bzw. teilflächig emaillierte Gläser

\* Fehler ≤ 0,5 mm („Sternenhimmel“ oder „Pinholes“ = kleinste Fehlstellen im Email) sind zulässig und werden generell nicht berücksichtigt

Die Ausbesserung von Fehlstellen mit Emailfarbe **vor** dem Vorspannprozess bzw. mit organischem Lack **nach** dem Vorspannprozess ist zulässig, wobei jedoch organischer Lack **nicht** verwendet werden darf, wenn das Glas zu Isolierglas weiterverarbeitet wird und sich die Fehlstelle im Bereich der Randabdichtung des Isolierglases befindet. Die ausgebesserten Fehlstellen dürfen aus 3m Entfernung nicht sichtbar sein.

\*\* Die Emailagetoleranz wird vom Referenzpunkt aus gemessen



teilflächig emaillierte Gläser

Abb. 12 zu Tab 15: Fehlerarten/Toleranzen für vollflächig bzw.

Fehlerart	Hauptzone	Falzone
<b>Fehlstellen im Siebdruck punktuell* oder/und linear</b>	Fläche : max. 25 mm <sup>2</sup> Anzahl: max. 3 Stück, davon keine ≥ 25 mm <sup>2</sup>	Breite: max. 3 mm, vereinzelt 5 mm Länge: keine Begrenzung
<b>Wolken / Schleier / Schatten</b>	Zulässig siehe 8.3.2.1.3.	zulässig / keine Einschränkung
<b>Wasserflecken</b>	unzulässig	zulässig / keine Einschränkung
<b>Farbüberschlag an den Kanten</b>	entfällt	• zulässig
<b>Designtoleranz (b) siehe Abb. 13</b> Druckfläche ≥ 100 mm ≤ 500 mm ≤ 1000 mm ≤ 2000 mm ≤ 3000 mm ≤ 4000 mm	In Abhängigkeit von der Druckflächengröße: ± 1,0 mm ± 1,5 mm ± 2,0 mm ± 2,5 mm ± 3,0 mm ± 4,0 mm	keine Einschränkungen
<b>Fehler je Figur ***</b>	siehe Abb. 14 und Abb. 15	
<b>Siebdruck Lagetoleranz (a)</b> ** siehe Abb. 13	Druckgröße ≤ 200 cm: ± 2 mm Druckgröße > 200 cm: ± 4 mm	
<b>Auflösegenauigkeit (c und d)**** siehe Abb. 13</b> ≤ 30 mm ≤ 100mm > 100 mm	In Abhängigkeit von der Druckflächengröße: ± 0,8 mm ± 1,2 mm ± 2,0 mm	
<b>Farbabweichungen</b>	s. Punkt 6.3.4	

Tab. 16: Fehlerarten/Toleranzen für siebbedruckte Gläser

\* Fehler ≤ 0,5 mm („Sternenhimmel“ oder „Pinholes“ = kleinste Fehlstellen im Siebdruck) sind zulässig und werden generell nicht berücksichtigt.

\*\* Die Designtoleranz wird vom Referenzpunkt aus gemessen.

\*\*\* Fehler dürfen nicht näher als 250mm zueinander liegen.  
Serienfehler sind nicht erlaubt (Wiederholung an gleicher Stelle von Scheibe zu Scheibe)

\*\*\*\* Die Toleranz d kann sich aufsummieren.

**Serienfehler** ( Positionen gleicher Scheibenabmessung und Druck ):

Bis zu 3 Scheiben je Position werden nicht als Serienfehler bewertet. Haben mehr als 3 Scheiben je Position an der gleichen Stelle den gleiche Fehler wird dies als Serienfehler bewertet.

**Für geometrische Figuren und/oder sogenannte Lochmasken unter 3 mm Größe bzw. Verläufe von 0% - 100% und sogenannte Filmstöße können obige Toleranzen irritierend wahrgenommen werden. Wir empfehlen eine 1:1 Bemusterung:**

- Toleranzen der Geometrie oder des Abstandes im Zehntelmillimeter-Bereich fallen als grobe Abweichungen auf.
- Diese Anwendungen müssen in jedem Fall mit dem Hersteller auf Machbarkeit geprüft werden.

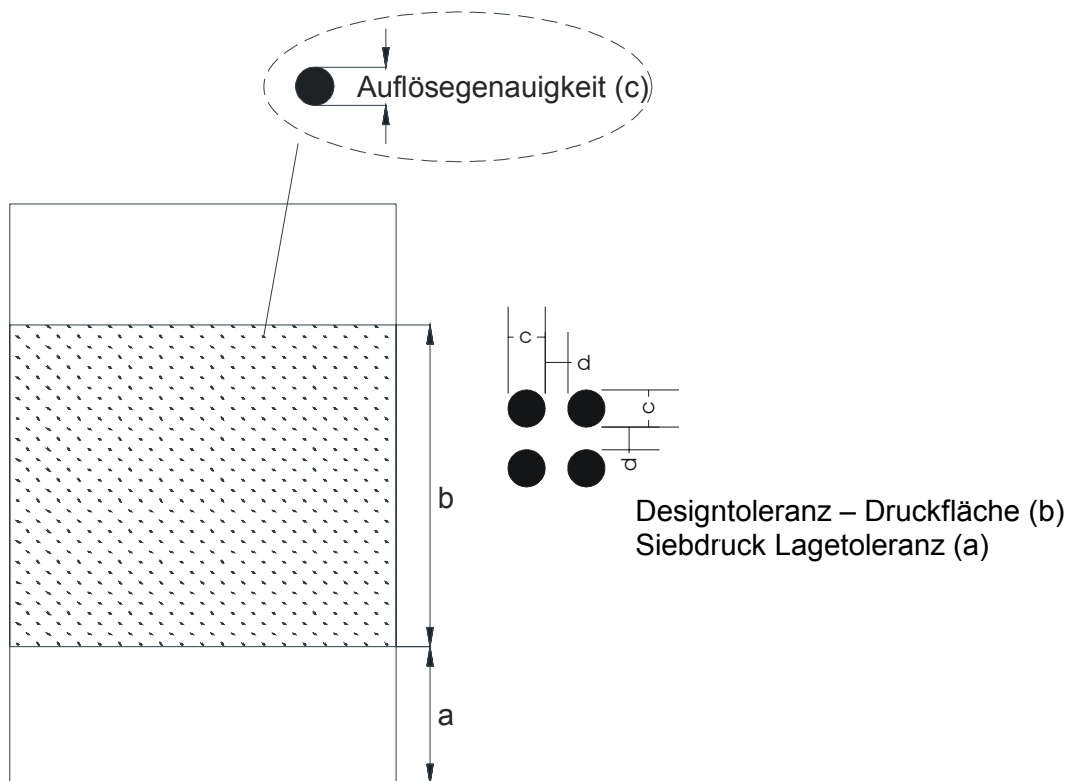


Abb. 13 zu Tab. 16: Fehlerarten/Toleranzen für siebgedruckte Gläser

Grundsätzlich kann Tab. 16 auch zur Beurteilung von „Druckfehlern“ herangezogen werden.

Geometrie der Figur (Auflösegenauigkeit)

Beurteilung **Fehler je Figur**

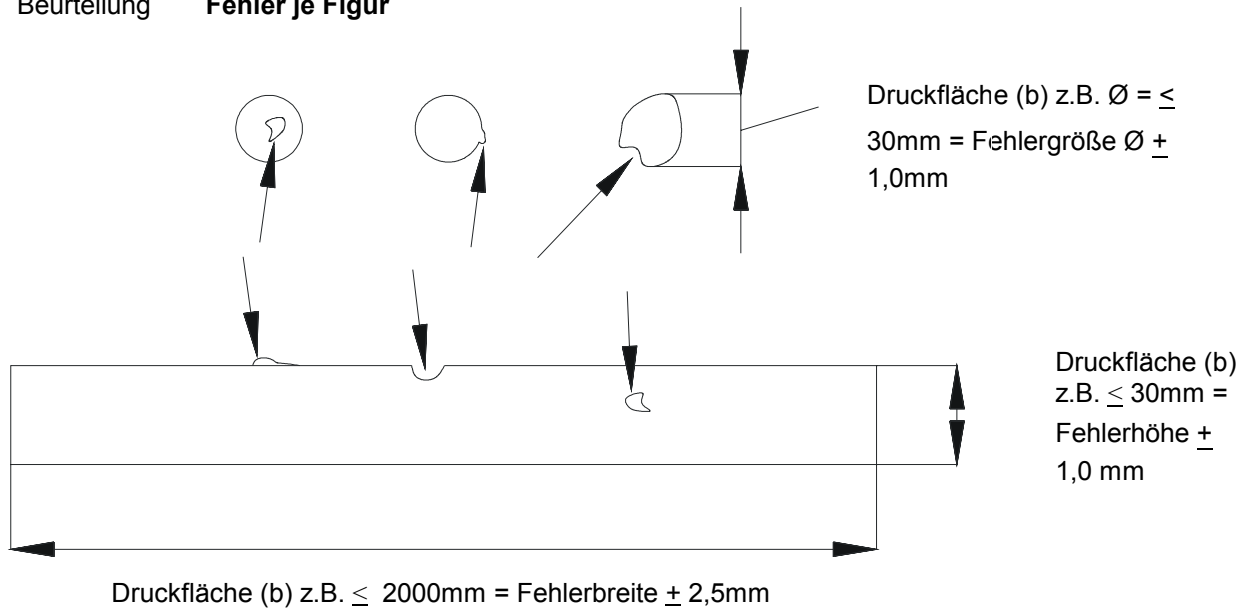
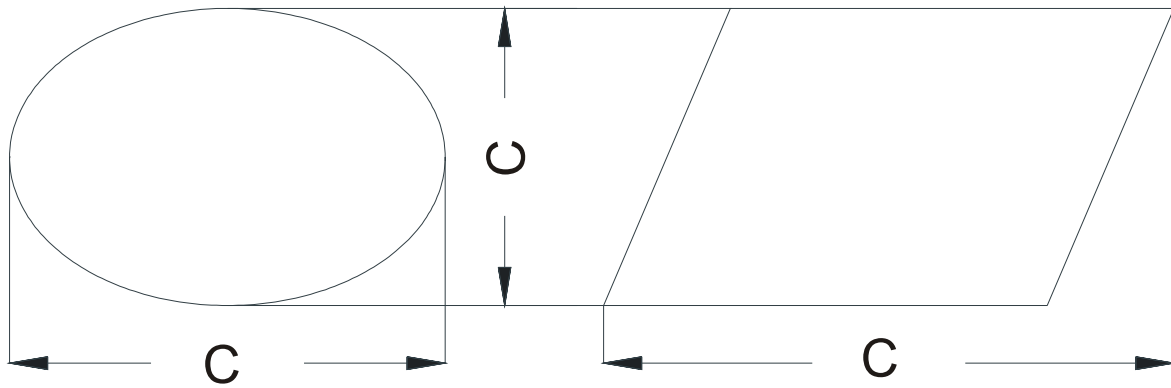


Abb. 14 zu Tab. 16: Geometrie der Figur (Auslösegenauigkeit) – Beurteilung: Fehler je Figur



Gilt sinngemäß auch für ovale und andere Geometrien (Bewertung = Breite x Höhe)

Abb. 15 zu Tab. 16: Geometrien

### 7.1.5. Beurteilung des Farbeindrucks

Farbabweichungen können grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden, da diese durch mehrere nicht vermeidbare Einflüsse auftreten können.

Auf Grund nachfolgend genannter Einflüsse kann unter bestimmten Licht- und Betrachtungsverhältnissen ein erkennbarer Farbunterschied zwischen zwei emaillierten Glastafeln vorherrschen, der vom Betrachter sehr subjektiv als „störend“ oder auch „nicht störend“ eingestuft werden kann.

#### 7.1.5.1. Art des Basisglases und Einfluss der Farbe

Das verwendete Basisglas ist in der Regel ein Floatglas, d.h. die Oberfläche ist plan und es kommt zu einer hohen Lichtreflexion.

Zusätzlich kann dieses Glas mit verschiedensten Beschichtungen versehen sein, wie z.B. Sonnenschutzschichten (Erhöhung der Lichtreflexion der Oberfläche), reflexionsmindernden Beschichtungen oder auch leicht geprägt sein wie z.B. bei Strukturgläsern.

Dazu kommt die sogenannte Eigenfarbe des Glases, die wesentlich von der Glasdicke und Glasart (z.B. durchgefärbte Gläser, entfärbte Gläser usw.) abhängt.

Die Emailfarbe besteht aus anorganischen Stoffen, die für die Farbgebung verantwortlich sind und die geringen Schwankungen unterliegen. Diese Stoffe sind mit „Glasfluss“ vermengt, damit sich während des Vorspannprozesses die Farbe mit der Glasoberfläche „vermengt“ und mit dieser untrennbar verbunden wird. Erst nach diesem „Brennprozess“ ist die endgültige Farbgebung zu sehen.

Die Farben sind so „eingestellt“, dass sie bei einer Temperatur der Glasoberfläche von ca. 600 - 620°C innerhalb von 2 - 4 Minuten in die Oberfläche „einsmelzen“. Dieses „Temperaturfenster“ ist sehr eng und insbesondere bei unterschiedlich großen Scheiben nicht immer reproduzierbar einzuhalten.

Darüber hinaus ist auch die Auftragart entscheidend für den Farbeindruck. Ein Siebdruck bringt auf Grund des dünnen Farbauftrages weniger Deckkraft der Farbe als ein im Walzverfahren hergestelltes Produkt mit dickerem und somit dichterem Farbauftrag.

#### 7.1.5.2. Lichtart, bei der das Objekt betrachtet wird

Die Lichtverhältnisse sind in Abhängigkeit von der Jahreszeit, Tageszeit und der vorherrschenden Witterung ständig verschieden. Das bedeutet, dass die Spektralfarben des Lichtes, welches durch die verschiedenen Medien (Luft, 1. Oberfläche, Glaskörper) auf die Farbe auftreffen, im Bereich des sichtbaren Spektrums (400 - 700 nm) unterschiedlich stark vorhanden sind.

Die erste Oberfläche reflektiert bereits einen Teil des auftretenden Lichtes mehr oder weniger je nach Einfallswinkel. Die auf die Farbe auftreffenden „Spektralfarben“ werden von der Farbe (Farbpigmenten) teilweise reflektiert bzw. absorbiert. Dadurch erscheint die Farbe je nach Lichtquelle unterschiedlich.

#### 7.1.5.3. Betrachter bzw. Art der Betrachtung

Das menschliche Auge reagiert auf verschiedene Farben sehr unterschiedlich. Während bei Blautönen bereits ein sehr geringer Farbunterschied gravierend auffällt, werden bei grünen Farben Farbunterschiede weniger wahrgenommen.

Weitere Einflussgrößen sind der Betrachtungswinkel, die Größe des Objektes und vor allem auch die Art, wie nahe zwei zu vergleichende Objekte zueinander angeordnet sind.

Eine objektive visuelle Einschätzung und Bewertung von Farbunterschieden ist aus den o.g. Gründen nicht möglich. Die Einführung eines objektiven Bewertungsmaßstabes erfordert deshalb die Messung des Farbunterschiedes unter vorher exakt definierten Bedingungen (Glasart, Farbe, Lichtart).

Für die Fälle, in denen der Kunde einen objektiven Bewertungsmaßstab für den Farbort verlangt ist die Verfahrensweise vorher mit dem Lieferanten abzustimmen. Der grundsätzliche Ablauf ist nachfolgend definiert:

- Bemusterung einer oder mehrerer Farben

- Auswahl einer oder mehrerer Farben
- Festlegung von Toleranzen je Farbe durch den Kunden z.B. erlaubte Farbabweichung:  $\Delta L^* \leq \dots$   
 $\Delta C^* \leq \dots$   $\Delta H^* \leq \dots$  im CIELAB- Farbsystem, gemessen bei Lichtart D 65 (Tageslicht) mit  $d/8^\circ$  Kugelgeometrie,  $10^\circ$  Normalbeobachter, Glanz eingeschlossen
- Überprüfung der Machbarkeit durch den Lieferanten bezüglich Einhaltung der vorgegebenen Toleranz (Auftragsumfang, Rohstoffverfügbarkeit usw.).
- Herstellung eines 1:1 Produktionsmusters und Freigabe durch den Kunden
- Fertigung des Auftrages innerhalb der festgelegten Toleranzen

Wird kein besonderer Bewertungsmaßstab vereinbart gilt  $\Delta E^* \leq 2,90$  wie mit dem obigen Messverfahren beschrieben gemessen.

### **7.1.6. Anwendungshinweise**

- Anwendungen mit Email bzw. Teilemail und Siebdruck bzw. Teilsiebdruck zur Folie bei VSG müssen mit dem Hersteller auf Machbarkeit geprüft werden. Das gilt insbesondere bei Verwendung von Ätzton zur Folie, da die optische Dichte des Ätztones stark herabgesetzt werden kann und die Wirkung des Ätztones nur bei Verwendung auf Ebene 1 oder 4 erhalten bleibt.
- Emaillierte und siebbedruckte Gläser können nur in Ausführung Einscheiben-Sicherheitsglas oder Teilvorgespanntes Glas hergestellt werden.
- Ein nachträgliches Bearbeiten der Gläser, egal welcher Art, beeinflusst die Eigenschaften des Produktes unter Umständen wesentlich und ist nicht zulässig.
- Emaillierte Gläser können als monolytische Scheibe oder in Verbindung zu Verbund-Sicherheitsglas oder Isolierglas eingesetzt werden. In diesem Fall sind die jeweiligen Bestimmungen, Normen und Richtlinien vom Anwender zu berücksichtigen.
- Emaillierte Gläser in Ausführung Einscheiben-Sicherheitsglas HST können Heat-Soak-getestet werden. Die jeweilige Notwendigkeit des Heat-Soak-Tests ESG ist vom Anwender zu prüfen und dem Hersteller mitzuteilen.
- Die Statikwerte emaillierter Gläser sind nicht mit einem nicht bedrucktem oder emaillierten Glas gleichzusetzen



## 7.2. Metallic - Farben

Bei Metallicfarben kann es aufgrund des Herstellprozesses und Pigmentierung zu erkennbaren unterschiedlichen Wahrnehmungen des Farbeindruckes kommen, die ein gleichmäßiges, homogenes Erscheinungsbild nebeneinander bzw. übereinander eingebauten Gläsern nicht erzielen lassen. Dies ist eine produktspezifische Eigenheit von Metallicfarben und lässt ein lebendiges Fassadenbild auch bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln entstehen.

## 8. VSG Toleranzen

### 8.1 Maßtoleranzen (In Anlehnung Produktspezifikation VSG Saint Gobain)

Die Toleranzen entsprechen grundsätzlich EN ISO 12543.

Ergänzend gilt: ÖNORM EN 1096 – 1

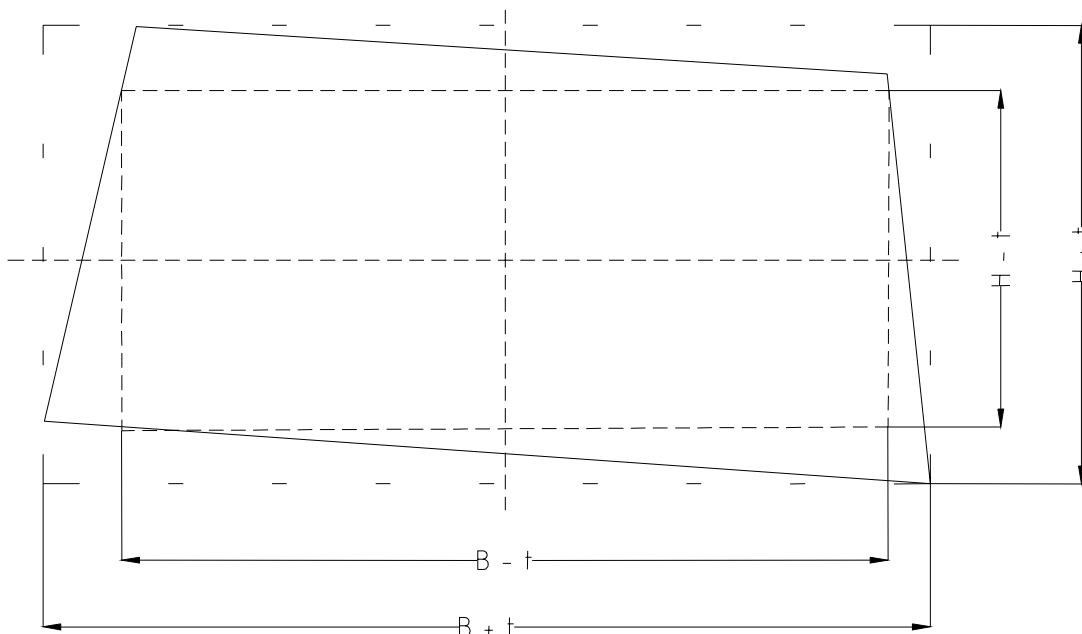
Gültig sind die entsprechenden Maßtoleranzen der eingesetzten Vorprodukte im VSG Element plus zusätzlich die zulässigen Versatztoleranzen wie in Tabelle 15 und 16 angeführt.

Beispiel:

VSG aus 6mm ESG/0,76 PVB/6mm TVG; Kanten poliert

Maßtoleranz der Einzelscheibe  $\pm 1,5\text{mm}$

Zusätzliche Versatztoleranz  $\pm 2\text{mm}$



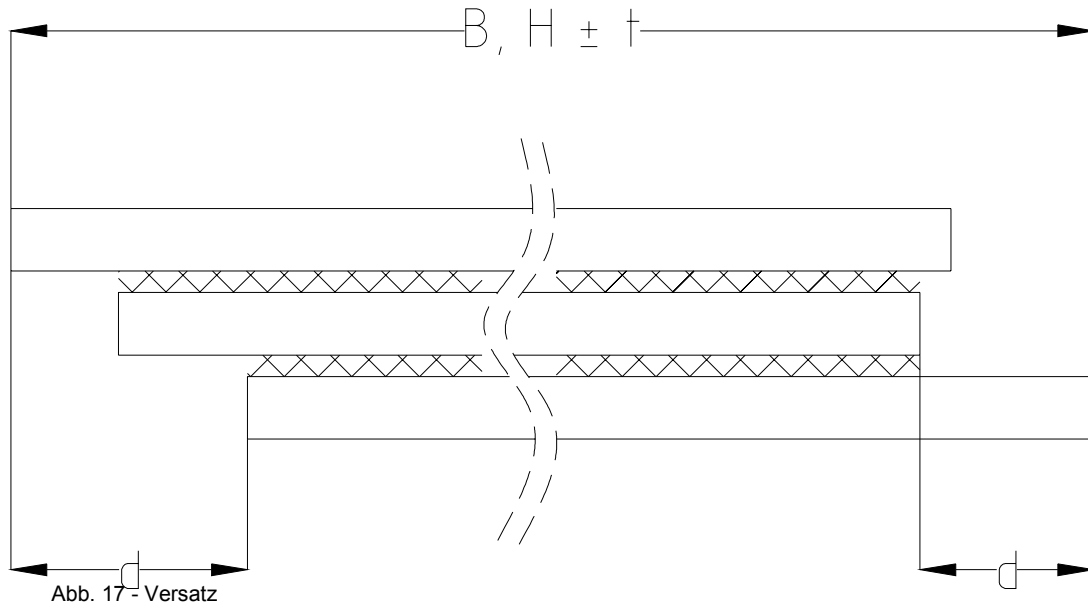
Grenzabmaße für Maße rechteckiger Scheiben

Ergibt eine Summe der zulässigen Versatztoleranz =  $\pm 3,5\text{mm}$

Abb. 16

## 8.2. Verschiebetoleranz ( Versatz )

Die Einzelscheiben können sich aus fertigungstechnischen Gründen im Verbundprozess gegeneinander verschieben.



Bei VSG aus zwei oder mehreren Gläsern wird standardmäßig jede Einzelscheibe bearbeitet. Die längste Kante des Elementes findet in der Tabelle 15 oder 16 Anwendung.

Für Rechtecke gilt:

Scheibe bis	Zulässiges Höchstmaß für den Versatz je VSG Nenndicke		
	≤ 8mm	≤ 20mm	> 20mm
≤ 2000	1,0	2,0	3,0
> 2000 -4000	2,0	2,5	3,5
> 4000	3,0	3,0	4,0

Tab. 17

Für Sonderformen gilt:

Scheibe bis	Zulässiges Höchstmaß für den Versatz je VSG Nenndicke		
	≤ 8mm	≤ 20mm	> 20mm
≤ 2000	1,5	3,0	4,5
> 2000 -4000	3,0	4,0	5,5
> 4000	4,5	5,0	6,0

Tab. 18

### **8.3. Dickentoleranz**

Das Dickenabmaß für VSG darf die Summe der einzelnen Glasscheiben, die in den Normen für Basisglas (EN 572 ) festgelegt sind, nicht übersteigen.

Das Grenzabmaß der Zwischenschicht darf nicht berücksichtigt werden, wenn die Dicke der Zwischenschicht < 2mm ist. Für Zwischenschichten  $\geq 2$ mm wird ein Abmaß von  $\geq 0,2$ mm berücksichtigt.

Beispiel: Verbundglas, hergestellt aus 2x Floatglas mit einer Nenndicke von 3mm und einer Zwischenschicht von 0,5mm. Nach EN 572-2 betragen bei Floatglas mit 3mm Nenndicke die Grenzabmaße  $\pm 0,2$ mm. Deshalb ist die Nenndicke 6,5mm und die Grenzabmaße  $\pm 0,4$ mm.

### **8.4. Bearbeitung**

Bei VSG Elementen aus zwei oder mehreren Gläsern, Kanten KGS, KGN, KGO werden standardmäßig alle Einzelscheiben der VSG Einheit bearbeitet.

Bei ESG oder TVG Gläsern ist keine nachträgliche Egalisierung des Kantenversatzes möglich.

Bei Kombinationen aus nicht vorgespannten Gläsern ist eine Nachbearbeitung zulässig.

### **8.5. Richtlinien zur visuellen Beurteilung von VSG**

ISO 12543-6:1998

#### **8.5.1. Anwendungsbereich**

Diese Norm legt Fehler in der Glasscheibe, der Zwischenschicht und Prüfverfahren in Bezug auf das Aussehen fest. Besondere Aufmerksamkeit gilt den Annahmekriterien im Sichtfeld. Diese Kriterien werden auf Erzeugnisse zum Zeitpunkt der Lieferung angewendet.

#### **8.5.2. 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 starren Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen eingearbeitet. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN ISO 12543-1      Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas –  
Teil 1: Definition und Beschreibung von Bestandteilen

EN ISO 12543-5      Glas im Bauwesen - Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas –  
Teil 5: Maße und Kantenbearbeitung

#### **8.5.3. Definition**

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Definitionen von EN ISO 12543-1 sowie die folgenden:

##### **8.5.3.1. Punktförmige Fehler**

Diese Fehlerart umfasst undurchsichtige Flecken, Blasen und Fremdkörper

##### **8.5.3.2. Lineare Fehler**

Diese Fehlerart umfasst Fremdkörper und Kratzer oder Schleifspuren

##### **8.5.3.3. Andere Fehler**

Glasfehler wie Kerben und Fehler der Zwischenschicht wie Falten, Schrumpfung und Streifen

##### **8.5.3.4. Undurchsichtige Flecken**

Sichtbare Fehler im Verbundglas (zum Beispiel Zinnflecken, Einschlüsse im Glas in der Zwischenschicht)

#### 8.5.3.5. Blasen

Üblicherweise Luftblasen, die sich im Glas oder in der Zwischenschicht befinden können

#### 8.5.3.6. Fremdkörper

Jeder unerwünschte Gegenstand, der während der Herstellung in das Verbundglas eingedrungen ist

#### 8.5.3.7. Kratzer oder Schleifspuren

Lineare Beschädigung der äußeren Oberfläche des Verbundglases

#### 8.5.3.8. Kerben

Scharf zugespitzte Risse oder Sprünge, die von einer Kante in das Glas verlaufen

#### 8.5.3.9. Falten

Beeinträchtigungen, die durch Falten in der Zwischenschicht entstehen und nach der Herstellung sichtbar sind.

#### 8.5.3.10. Durch Inhomogenität der Zwischenschicht bedingte Streifen

Optische Verzerrung in der Zwischenschicht, die durch Herstellungsfehler in der Zwischenschicht hervorgerufen wurden und nach der Herstellung sichtbar sind.

### **8.5.4. Fehler in der Oberfläche**

#### 8.5.4.1. Punktförmige Fehler in der Sichtfläche:

Bei Überprüfung nach dem Abschnitt 9 angegebenen Prüfverfahren hängt die Zulässigkeit von punktförmigen Fehlern von folgendem ab:

- Größe des Fehlers
- Häufigkeit des Fehlers
- Größe der Scheibe
- Anzahl der Scheiben als Bestandteile des Verbundglases

Dies wird in der Tabelle 1 dargestellt.

Fehler, die kleiner als 0,5 mm sind, werden nicht berücksichtigt.

Fehler, die größer als 3 mm sind, sind unzulässig.

ANMERKUNG: Die Zulässigkeit von punktförmigen Fehlern im Verbundglas ist von der Dicke des einzelnen Glases unabhängig.

Fehlergröße d in mm		0,5 < d ≤ 1,0	1,0 < d ≤ 3,0			
			A ≤ 1	1 < A ≤ 2	2 < A ≤ 8	A > 8
Scheibengröße A in m <sup>2</sup>		Für alle Größen				
Anzahl der zugelassenen Fehler	2 Scheiben 3 Scheiben 4 Scheiben ≥ 5 Scheiben	keine Begrenzung, jedoch keine Anhäufung von Fehlern	1 2 3 4	2 3 4 5	1/m <sup>2</sup> 1,5/m <sup>2</sup> 2/m <sup>2</sup> 2,5/m <sup>2</sup>	1,2/m <sup>2</sup> 1,8/m <sup>2</sup> 2,4/m <sup>2</sup> 3/m <sup>2</sup>

Tab 19: Zulässige punktförmige Fehler in der Sichtfläche

ANMERKUNG: Eine Anhäufung von Fehlern entsteht, wenn vier oder mehr Fehler in einem Abstand < 200mm voneinander entfernt liegen. Dieser Abstand verringert sich auf 180mm bei

dreischiebigem Verbundglas, auf 150mm bei vierschiebigem Verbundglas und auf 100mm bei fünf- oder mehrschiebigem Verbundglas.

Die Anzahl der zugelassenen Fehler in Tabelle 19 ist für einzelne Zwischenschicht, die dicker als 2mm ist, um 1 zu erhöhen.

#### 8.5.4.2. Lineare Fehler in der Sichtfläche

Bei Überprüfung nach dem in Abschnitt 8.5.9 angegebenen Prüfverfahren sind lineare Fehler erlaubt wie in Tabelle 20 angegeben.

<b>Scheibengröße</b>	<b>Anzahl der erlaubten Fehler mit <math>\geq 30\text{mm}</math> Länge</b>
$\leq 5 \text{ m}^2$	Nicht erlaubt
5 bis $8 \text{ m}^2$	1
$> 8 \text{ m}^2$	2

Tab. 20: Zulässige lineare Fehler in der Sichtfläche

Lineare Fehler von weniger als 30mm Länge sind erlaubt.

#### 8.5.5. Fehler in der Kantenfläche bei gerahmten Rändern

Nach dem Prüfverfahren von Abschnitt 8.5.9, sind Fehler, die 5mm im Durchmesser nicht überschreiten, in der Kantenfläche zulässig. Bei Scheibenmaßen  $\leq 5 \text{ m}^2$  beträgt die Breite der Kantenfläche 15mm. Die Breite der Kantenfläche nimmt bei Scheibengrößen  $> 5 \text{ m}^2$  um 20mm zu. Sind Blasen vorhanden, darf die mit Blasen versehene Fläche 5% der Kantenfläche nicht übersteigen.

#### 8.5.6. Kerben

Kerben sind nicht zulässig.

#### 8.5.7. Falten und Streifen

Falten und Streifen sind in der Sichtfläche nicht erlaubt.

#### 8.5.8. Fehler an Kanten, die nicht gerahmt werden

Verbundglas wird üblicherweise in Rahmen eingebaut; ist es ausnahmsweise ungerahmt, dann dürfen, nur folgende Kantenausführungen vorhanden sein:

- geschliffene Kante
- polierte Kante
- Gehrungskanten

Nach EN ISO 12543-5

Unter diesen Bedingungen sind Ausmuschelungen, Blasen, Fehler in der Zwischenschicht und Einziehungen der Zwischenschicht zulässig, wenn sie bei der Prüfung (s. Punkt 5.5.9) nicht sichtbar werden.

**Sichtkanten sind bei Bestellung vorzugeben, um eine bestmögliche Kantenqualität zu erreichen, die produktionsbedingte Abstellkante bleibt jedoch erkennbar.**

**Ist keine Sichtkante vorgegeben sind Folienrückstände an der Kante erlaubt.**

#### 8.5.9. Prüfverfahren

Das zu betrachtende Verbundglas wird senkrecht vor und parallel zu einem matt grauem Hintergrund aufgestellt und diffusem Tageslicht oder gleichwertigem Licht ausgesetzt.

Der Betrachter befindet sich in einem Abstand von 2m von der Scheibe und betrachtet sie im  $90^\circ$  Winkel (wobei sich der matte Hintergrund auf der anderen Seite der Glasscheibe befindet).

Fehler, die bei dieser Betrachtungsweise störend sind, müssen gekennzeichnet werden.

Anschließend erfolgt Beurteilung nach Spezifikation.

Für Außenverglasungen mit freier Bewitterung der Glaskanten können durch die hygroskopische Eigenschaft der PVB Folie in der Randzone von 15 mm Veränderungen des Farbeindruckes produktspezifisch, je nach Umgebungsbedingungen, auftreten und sind zulässig.

#### **8.5.10. Farbfolien**

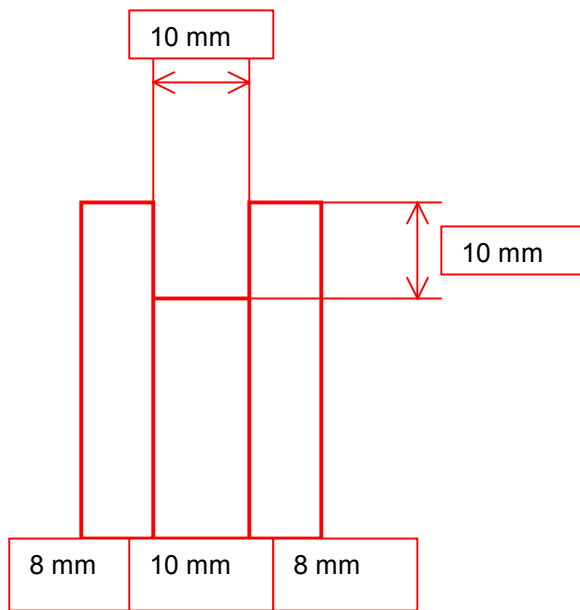
Bei Farbfolien und matten Folien kommt es über die Zeit bedingt durch Witterungseinflüsse (z.B.: UV-Einwirkung) zu Farbintensitätsverlusten. Daher können Glasnachlieferungen zu bereits eingebauten Gläsern des gleichen Typs mehr oder weniger visuell wahrnehmbare Farbunterschiede aufweisen. Dies stellt keinen Reklamationsgrund dar.

#### **8.5.11 VSG mit Stufen**

Grundsätzlich werden bei allen VSG Gläsern mit Stufe im Bereich der Stufe die Folienüberstände abgeschnitten. Bei zweischiebigen VSG – Elementen ist dies generell durchführbar.

Bei VSG Gläsern, welche aus drei oder mehreren Gläsern bestehen und die mittlere/n Scheibe/n zu den äußeren Gläsern zurückversetzt ist/sind, wird die Folie abgeschnitten werden, wenn die Stufenbreite gleich der Glasstärke der Mittelscheibe ist bzw. die Stufentiefe gleich der Glasdicken der Mittelscheibe/n ist. Bei allen anderen Stufengrößen muss eine Sonderfreigabe durch die Produktionsleitung erfolgen. Folienrückstände sind, soweit die Entfernung dieser wie oben beschrieben machbar ist, produktionstechnisch nicht gänzlich zu vermeiden und stellen keinen Reklamationsgrund dar. Bei allen nicht wie oben beschriebenen Stufenausbildungen können Folienreste bei den Stufen nicht entfernt werden, dies stellt keinen Reklamationsgrund dar.

Vom Kunden sollte ein Gegenstück, das in das VSG-Element geschoben wird, bekannt gegeben werden (Breite, Tiefe...):



### 8.5.12 Stadip Arte

Prüfung der Filme als auch das fertige VSG bez. Concepta Film

Die Betrachtung erfolgt bei diffusen Tageslicht von innen aus einer Entfernung von 1,5 m.

Die Ansicht des Films erfolgt senkrecht und 30 Sekunden lang.

Knickungen, welche je nach Lichteinfall und Betrachtungswinkel im PET Concepta Film sichtbar sind, sind zulässig – diese können z. B. durch Handling oder Transport auftreten und sind produkt-spezifisch.

Fehlerzulässigkeiten

	Fehler punktueller Art	Fehler linearischer Art
Maximalgröße der Fehler	2 mm	25 mm
Höchstzahl Fehler punktueller Art pro m <sup>2</sup>	6	-
Gesamtzahl der Fehler linearischer Art pro m <sup>2</sup>	-	100 mm
Höchstzahl der Fehler in einem Viereck von 500 x 500 mm	4	80 mm

## 9. ISOLIERGLAS

Ergänzend gilt: ÖNORM B 3738, ÖNORM EN 1096 – 1, PR EN 1279, Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Isolierglas nach Hadamar, Richtlinien zur Anwendung und Weiterverarbeitung von SGGSTADIP Silence®

### 9.1 Dickentoleranz

Aufbau	
Zweischeibig	± 1,0 mm
Dreischeibig	+ 2,0 / -2,0 mm
Mit vorgespannten ESG-Scheiben	± 1,5 mm
Mit VSG zweischeibig (ohne Berücksichtigung der Folie)	± 1,5 mm
Mit gewölbten bzw. gebogenen Scheiben	+ 3,0 mm / -1,5mm

Tab. 21

### 9.2 Abmessungstoleranz / Versatz

#### 9.2.1 Größentoleranzen

entsprechend den Vorprodukten zuzüglich Versatz (siehe 9.2.2.)

#### 9.2.2 Versatz

##### 9.2.2.1. Rechtecke

≤ 2000 mm Kantenlänge	2,0 mm
2001 - 3500 mm Kantenlänge	2,5 mm
> 3500 mm Kantenlänge	3,0 mm

Tab. 22

##### 9.2.2.2. Sonderformen

≤ 2000 mm Kantenlänge	2,0 mm
2001 - 3500 mm Kantenlänge	3,0 mm
> 3500 mm Kantenlänge	4,0 mm

Tab. 23



### **9.3 Lage Abstandhalter**

Die Toleranz für die Abstandhalterlage beträgt  $\pm 2,5$  mm.

### **9.4. Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität**

## **Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Isolierglas**

#### **9.4.1. Geltungsbereich**

Diese Richtlinie gilt für die Beurteilung der visuellen Qualität von Isolierglas für das Bauwesen. Die Beurteilung erfolgt entsprechend den nachfolgend beschriebenen Prüfgrundsätzen mit Hilfe der in der Tabelle nach Abschnitt 9.3.3. angegebenen Zulässigkeiten.

Bewertet wird die im eingebauten Zustand verbleibende lichte Glasfläche.

Isolierglaseinheiten in der Ausführung mit beschichteten, in der Masse eingefärbten Gläsern bzw. Verbundgläsern oder vorgespannten Gläsern (Einscheiben-Sicherheitsglas, teilvorgespanntes Glas) können ebenfalls mit Hilfe der Tabelle nach Abschnitt 3 beurteilt werden.

Die Richtlinie gilt nur eingeschränkt für Isolierglas in Sonderausführungen, wie z. B. Isolierglas mit Sprossen im Scheibenzwischenraum (SZR), Isolierglas mit im Scheibenzwischenraum eingebauten Elementen, Isolierglas unter Verwendung von Gussglas, angriffshemmende Verglasungen und Brandschutzverglasungen. Diese Glaserzeugnisse sind in Abhängigkeit der verwendeten Materialien, der Produktionsverfahren und der entsprechenden Herstellerhinweise zu beurteilen.

#### **9.4.2. Prüfung**

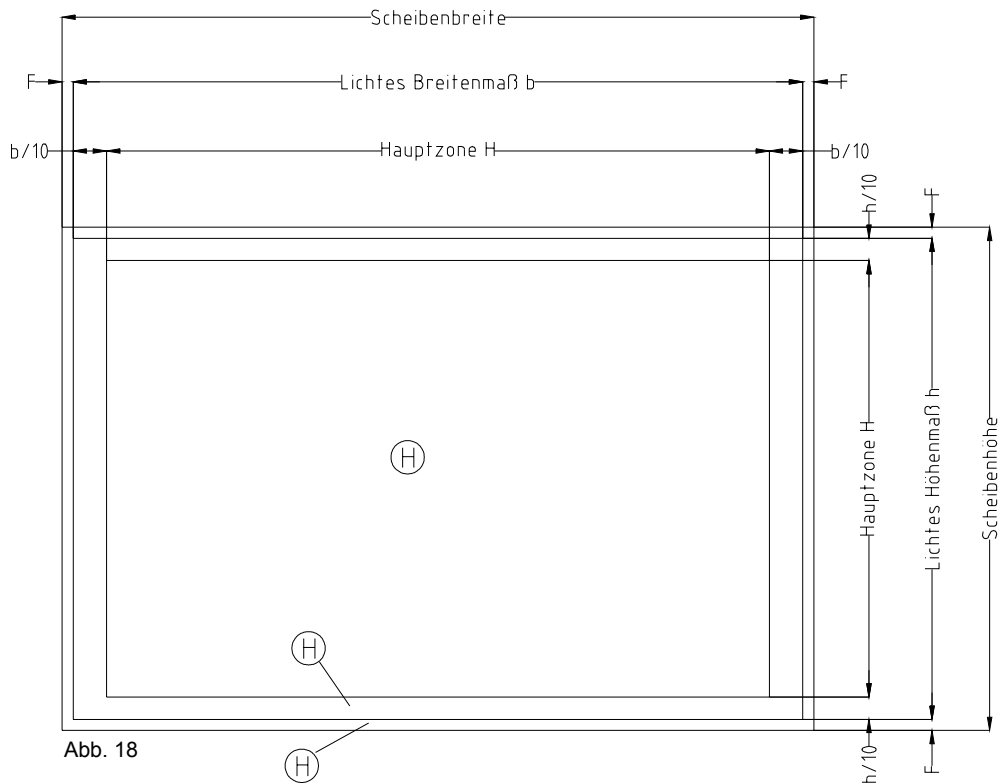
Generell ist bei der Prüfung auf Mängel die Durchsicht durch die Scheibe, d. h. die Betrachtung des Hintergrunds und nicht die Aufsicht maßgebend. Dabei dürfen die Beanstandungen nicht besonders markiert sein.

Die Prüfung der Verglasungseinheiten gemäß Tabelle nach Abschnitt 9.3.3. ist in einem Abstand von ca. 1m zur betrachteten Oberfläche aus einem Betrachtungswinkel, welcher der allgemein üblichen Raumnutzung entspricht, vorzunehmen. Geprüft wird bei diffusem Tageslicht (z. B. bedeckter Himmel) ohne direktes Sonnenlicht oder künstliche Beleuchtung.

### 9.4.3. Zulässigkeiten

Tabelle aufgestellt für Isolierglas aus Floatglas	
Zone	Zulässig pro Einheit sind:
F	Außenliegende flache Randbeschädigungen bzw. Muscheln, die die Festigkeit des Glases nicht beeinträchtigen und die Randverbundbreite nicht überschreiten.
	Innenliegende Muscheln ohne lose Scherben, die durch Dichtungsmasse ausgefüllt sind
	Punkt- und flächenförmige Rückstände sowie Kratzer uneingeschränkt.
R	<b>Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc.:</b> Scheibenfläche $\leq 1 \text{ m}^2$ : max. 4 Stück à $\leq 3 \text{ mm } \emptyset$ ; Scheibenfläche $> 1 \text{ m}^2$ : max. 1 Stück à $\leq 3 \text{ mm } \emptyset$ je umlaufenden m Kantenlänge
	<b>Rückstände (punktförmig) im Scheibenzwischenraum (SZR):</b> Scheibenfläche $\leq 1 \text{ m}^2$ : max. 4 Stück à $\leq 3 \text{ mm } \emptyset$ ; Scheibenfläche $> 1 \text{ m}^2$ : max. 1 Stück à $\leq 3 \text{ mm } \emptyset$ je umlaufenden m Kantenlänge
	<b>Rückstände (flächenförmig) im SZR:</b> weißlich grau bzw. transparent – max. 1 Stück $\leq 3 \text{ cm}^2$
	<b>Kratzer:</b> Summe der Einzellängen: max. 90 mm – Einzellänge: max. 30 mm
	<b>Haarkratzer:</b> nicht gehäuft erlaubt
H	<b>Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc.:</b> Scheibenfläche $\leq 1 \text{ m}^2$ : max. 2 Stück à $\leq 2 \text{ mm } \emptyset$ $1 \text{ m}^2 < \text{Scheibenfläche} \leq 2 \text{ m}^2$ : max. 3 Stück à $\leq 2 \text{ mm } \emptyset$ Scheibenfläche $> 2 \text{ m}^2$ : max. 5 Stück à $\leq 2 \text{ mm } \emptyset$
	<b>Kratzer:</b> Summe der Einzellängen: max. 45 mm – Einzellänge: max. 15 mm
	<b>Haarkratzer:</b> nicht gehäuft erlaubt
R+H	max. Anzahl der Zulässigkeiten wie in Zone R Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc. von $0,5 < 1,0 \text{ mm}$ sind ohne Flächenbegrenzung zugelassen, außer bei Anhäufungen. Eine Anhäufung liegt vor, wenn mindestens 4 Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc. innerhalb einer Kreisfläche mit einem Durchmesser von $\varnothing \leq 20 \text{ cm}$ vorhanden sind.
<b>Hinweise:</b> Die Beanstandungen $\varnothing \leq 0,5 \text{ mm}$ werden nicht berücksichtigt. Vorhandene Störfelder (Hof) dürfen nicht größer als 3 mm sein. <b>Verbundglas:</b> 1. Die Zulässigkeiten der Zone R und H erhöhen sich in der Häufigkeit je Verbundglasscheibe um 50 %. 2. Bei Gießharzscheiben können produktionsbedingte Welligkeiten auftreten. 3. Für Isoliergläser aus 2 STADIP Silence VSG-Einheiten gilt die Qualität der Bemusterung	

Tab. 24



**F = Falzzone**

Breite 18 mm  
(mit Ausnahme von mechanischen  
Kantenbeschädigungen keine Einschränkungen)

**R = Randzone**

Fläche 10 % der jeweiligen lichten  
Breiten- und Höhenmaße  
(weniger strenge Beurteilung)

**H = Hauptzone**

(strenge Beurteilung).

**9.4.4. Allgemeine Hinweise**

Die Richtlinie stellt einen Bewertungsmaßstab für die visuelle Qualität von Isolierglas im Bauwesen dar. Bei der Beurteilung eines eingebauten Glaserzeugnisses ist davon auszugehen, dass außer der visuellen Qualität ebenso die Merkmale des Glaserzeugnisses zur Erfüllung seiner Funktionen mit zu berücksichtigen sind.

Die Vielzahl der unterschiedlichen Glaserzeugnisse lässt nicht zu, dass die Tabelle nach Abschnitt 9.3.3. uneingeschränkt anwendbar ist. Unter Umständen ist eine produktbezogene Beurteilung erforderlich. In solchen Fällen, z. B. bei angriffhemmenden Verglasungen, Schallschutzverglasungen (STADIP Silence) sind die besonderen Anforderungsmerkmale in Abhängigkeit der Nutzung und der Einbausituation zu bewerten. Bei Beurteilung bestimmter Merkmale sind die spezifischen Eigenschaften zu beachten (z.B. Optik).

#### 9.4.4.1. Eigenschaften von Glaserzeugnissen

Eigenschaftswerte von Glaserzeugnissen, wie z. B. Schalldämm-, Wärmedämm- und Lichttransmissionswerte etc., die für die entsprechende Funktion angegeben werden, beziehen sich auf Prüfscheiben nach der entsprechend anzuwendenden Prüfnorm. Die Messergebnisse sind in Prüfzeugnissen festgehalten. Bei anderen Scheibenformaten, Kombinationen sowie durch den Einbau und äußere Einflüsse können sich die angegebenen Werte ändern.

#### 9.4.4.2. Eigenfarbe

Alle bei Glaserzeugnissen verwendeten Materialien haben rohstoffbedingte Eigenfarben, welche mit zunehmender Dicke deutlicher werden können. Um die gesetzlichen Anforderungen im Hinblick auf Energieeinsparung zu erfüllen, 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.

Eigenfarben werden besonders bei Isolierglaskombinationen, welche aus siebbedruckten/ emaillierten und beschichteten Gläsern bestehen verstärkt bzw. visuell stärker wahrgenommen.

Die Farbe der Emailfarben erscheint durch die Beschichtung anders/verfälscht.

Unterschiedliche Eigenfarben der Beschichtungen werden bei oben genannten Isolierglaskombinationen verstärkt sichtbar, unhomogene Farben in Verglasungen von einer Scheibe zur nächsten Scheibe können auftreten und stellen keinen Reklamationsgrund dar.

#### 9.4.4.3. Isolierglas mit innenliegenden Sprossen

Durch Umgebungseinflüsse (z.B. Doppelscheibeneffekt) sowie durch Erschütterungen oder manuell angeregte Schwingungen können zeitweilig bei Sprossen Klappergeräusche entstehen.

Sichtbare Sägeschnitte und geringfügige Farbablösungen im Schnittbereich sind herstellungsbedingt.

Abweichungen von der Rechtwinkligkeit 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.

#### 9.4.4.4. Bewertung des sichtbaren Bereiches des Randverbundes

Im sichtbaren Bereich des Randverbundes und somit außerhalb der lichten Glasfläche können bei Isolierglas am Glas und Abstandhalterrahmen fertigungsbedingte Merkmale erkennbar sein (z.B. Litewall ISO; Vario, Isoliergläser mit UV-beständigen Randverbund).

Im Besonderen können nachfolgende Produkteigenschaften optisch erkennbar werden.

Isoliergläser mit hochselektiver Sonnen- oder Wärmeschutz-Beschichtung weisen im Bereich des sichtbaren Lichtes ( 380-780 nm) maximale Transmission, und im Infrarotbereich ( > 780 nm) hohe Reflexion auf.

Im Übergangsbereich des langwelligen Lichtanteiles von 650 - 780 nm wird die Reflexion vom menschlichen Auge je nach Betrachtungswinkel als rötlicher, blauer oder grünlicher Farbeindruck wahrgenommen.

Bedingt durch die Hinterlegung der Schicht im Bereich der Primärdichtung und der Randentschichtung wird die Wahrnehmung des oben beschriebenen Farbeindrucks verstärkt und kann wegen der Toleranz der Lage der Randentschichtung in unterschiedlichen Ansichtsbreiten sichtbar werden.

Bei überbreiten Randentschichtungen (z.B. Stufe) oder/und speziellen Verklebungen dürfen technisch bedingte optische Inhomogenitäten im Bereich des Randverbundes auftreten.

Systembedingt kann dies auch an den Stirnkantenflächen und im Bereich der mechanischen Sicherungen erkennbar werden.

#### 9.4.4.5. Außenflächenbeschädigung

Bei mechanischen oder chemischen Außenflächenverletzungen, die nach der Verglasung erkannt werden, ist die Ursache zu klären. Solche Beanstandungen können auch nach Abschnitt 9.3.3. beurteilt werden. Im Übrigen gelten u. a. folgende Normen und Richtlinien:

- Technische Richtlinien des Glaserhandwerks
- VOB DIN 18361 „Verglasungsarbeiten“

- DIN EN 572 „Glas im Bauwesen“  
und die jeweiligen Angaben und Einbauvorschriften der Hersteller.

#### 9.4.4.6. Physikalische Merkmale

Von der Beurteilung ausgeschlossen und daher zulässig sind:

- Interferenzerscheinungen
- Doppelscheibeneffekt
- Anisotropien
- Kondensation auf den Scheiben-Außenflächen (Tauwasserbildung)
- Benetzbarkeit von Glasoberflächen

#### 9.4.5. Begriffserläuterungen

##### 9.4.5.1. 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.

##### 9.4.5.2. Doppelscheibeneffekt

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 Durchbiegungen der Einzelscheiben und damit optische Verzerrungen.

Auch Mehrfachspiegelungen können unterschiedlich stark an Oberflächen von Isolierglas auftreten.

Verstärkt können diese Spiegelbilder erkennbar sein, wenn z. B. der Hintergrund der Verglasung dunkel ist oder wenn die Scheiben beschichtet sind.

Diese Erscheinung ist eine physikalische Gesetzmäßigkeit aller Isolierglaseinheiten.

##### 9.4.5.3. Anisotropien

Anisotropien sind ein physikalischer Effekt bei wärmebehandelten Gläsern resultierend aus der internen Spannungsverteilung. Eine abhängig vom Blickwinkel entstehende Wahrnehmung dunkelfarbiger Ringe und 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 zueinanderstehenden Glasfassaden stärker bemerkbar.

##### 9.4.5.4. 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 Scheibenoberflächen der Isolierglasscheibe wird durch den k-Wert, die Luftfeuchtigkeit, die Luftströmung und die Innen- und Außentemperatur bestimmt.

Die Tauwasserbildung auf der raumseitigen Scheibenoberfläche wird bei Behinderung der Luftzirkulation, z.B. durch tiefe Laibungen, Vorhänge, Blumentöpfe, Blumenkästen, Jalousetten sowie durch ungünstige Anordnung der Heizkörper 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.

##### 9.4.5.5. Benetzbarkeit von Glasoberflächen

Die Benetzbarkeit der Glasoberflächen an den Außenseiten des Isolierglases kann z. B. durch Abdrücke von Rollen, Fingern, Etiketten, Papiermaserungen, Vakuumsaugern, Dichtstoffresten, Glättmitteln,

Gleitmitteln oder Umwelteinflüssen unterschiedlich sein. Bei feuchten Glasoberflächen infolge Tauwasser, Regen oder Reinigungswasser kann die unterschiedliche Benetzbarkeit sichtbar werden.

## **10. INTERIOR – Produkttoleranzen für Interior Anwendung**

Eckelt stellt Produkte her, welche auch für die Anwendung im Innenbereich eingesetzt werden können, oder - wie zum Beispiel Zargentüren in Ganzglasausführung - nur für diese Anwendung konzipiert sind.

Erfahrungsgemäß wird bei Verwendung von Glas für Möbel (od. ähnliche) durch den Endkunden mit einer höheren Erwartungshaltung in Hinblick auf die optische Qualität entgegengetreten.

Zur Vereinfachung der Abwicklung von Aufträgen haben wir daher für nachfolgende Bearbeitungen und Produkte Interior-Toleranzen als Option festgelegt:

A) Ganzglastüren und Türanlagen :

Wenn Preise zum Ganzglastarif laut gültiger Preisliste bestellt werden, wird die unten beschriebene Interior-Toleranz bei der Fertigung zugrundegelegt.

B) Sonstige Produkte:

Wird bei der Bestellung "Interior Qualität" geordert, so werden die Produkte mit 5% Preiszuschläge abgerechnet.

Bei der Fertigung werden sodann die unten beschriebene Interior-Toleranzen zugrundegelegt.

### **10.1. Basisgläser**

Siehe Kapitel 1

### **10.2. Zuschnitt**

Siehe Kapitel 2

### **10.3. Bearbeitung**

Siehe Kapitel 3, davon abweichende bzw. eingeschränkte Sondertoleranzen, betrifft Punkt 3.1.1.2, sind wie folgt aufgelistet. Es sind keine Kantenbeschädigungen zulässig.

#### **10.3.1. Maßtoleranzen**

Gilt für Rechtecke für alle Glasstärken

≤ 1000 mm Kantenlänge	+1,0 mm / -1,5 mm
1001 - 3000 mm Kantenlänge	+1,0 mm / -2,0 mm

Tab. 24

### **10.4. Einscheibensicherheitsglas**

Siehe Kapitel 4, davon abweichende bzw. eingeschränkte Sondertoleranzen, betrifft die Punkte 4.1, 4.2 und 4.3.2 sind wie folgt aufgelistet.

#### **10.4.1. Generelle Verwerfung**

0,15% der Mess-Strecke.

#### **10.4.2. Örtliche Verwerfung**

0,18 mm auf 300 mm Mess-Strecke.

Die Messung ist im Abstand von mind. 25 mm zur Kante durchzuführen.

#### **10.4.3. Richtlinie zur visuellen Beurteilung für ESG**

Es gilt die Richtlinie wie unter Punkt 4.3. beschrieben, abweichend davon folgend:  
Prüfung wie unter 4.3.2, jedoch sind Fehlergrößen ≤ 0,5mm nicht in gehäufte Form zulässig.

### **10.5. HST - ESG**

siehe Kapitel 5, davon abweichende bzw. eingeschränkte Sondertoleranzen, betrifft die Punkte 5.1, 5.2 und 4.3.2 aus Kapitel 4 sind wie folgt aufgelistet.

#### **10.5.1. Generelle Verwerfung**

0,15% der Mess-Strecke.

#### **10.5.2. Örtliche Verwerfung**

0,18 mm auf 300 mm Mess-Strecke.

Die Messung ist im Abstand von mind. 25 mm zur Kante durchzuführen.

### **10.5.3. Richtlinie zur visuellen Beurteilung für ESG**

Es gilt die Richtlinie wie unter Punkt 4.3. beschrieben, abweichend davon folgend:  
Prüfung wie unter 4.3.2, jedoch sind Fehlergrößen  $\leq 0,5\text{mm}$  nicht in gehäufte Form zulässig.

## **10.6. Teilvorgespanntes Sicherheitsglas**

Siehe Kapitel 6, davon abweichende bzw. eingeschränkte Sondertoleranzen, betrifft die Punkte 6.1, 6.2 und 4.3.2 aus Kapitel 4 sind wie folgt aufgelistet.

### **10.6.1. Generelle Verwerfung**

0,15% der Mess-Strecke.

### **10.6.2. Örtliche Verwerfung**

0,18 mm auf 300 mm Mess-Strecke.

Die Messung ist im Abstand von mind. 25 mm zur Kante durchzuführen.

### **10.6.3. Richtlinie zur visuellen Beurteilung für ESG**

Es gilt die Richtlinie wie unter Punkt 4.3. beschrieben, abweichend davon folgend:  
Prüfung wie unter 4.3.2, jedoch sind Fehlergrößen  $\leq 0,5\text{mm}$  nicht in gehäufte Form zulässig.

## **10.7. Siebdruck und Email**

Siehe Kapitel 7, davon abweichende bzw. eingeschränkte Sondertoleranzen sind wie folgt aufgelistet.

## **10.8. VSG**

Siehe Kapitel 8, davon abweichende bzw. eingeschränkte Sondertoleranzen, betrifft Punkt 8.2 sind wie folgt aufgelistet.

### **10.8.1. Versatztoleranz**

Gilt für Rechtecke mit 2-fach Aufbau für alle Glasstärken.

$\leq 1000$ mm Kantenlänge	+1,5 mm / -2,0 mm
1001 - 3000 mm Kantenlänge	+1,5 mm / -2,5 mm

Tab. 25



## 11. SSG Verklebetoleranzen

### 11.1 Dickentoleranz

Es gelten die Dickentoleranzen der Vorprodukte, siehe dazu:  
Einfachgläser - Kapitel 1 - Tabelle 1  
VSG Gläser - Kapitel 8 - Punkt 8.3  
Isoliergläser - Kapitel 9 – Punkt 9.1  
Zuzüglich  $\pm 2$  mm Verklebetoleranz

### 11.2 Abmessungen Verklebetoleranz

#### 11.2.1. SSG Verklebung mit Einfachgläsern

Vorraussetzung ist immer eine fein geschliffene oder polierte Kante

Für Rechtecke gilt:

$\leq 2000$ mm Kantenlänge	$\pm 2,0$ mm
2001 - 4000 mm Kantenlänge	$\pm 3,5$ mm
$> 4000$ mm Kantenlänge	$\pm 5,0$ mm

Für Sonderformen und Gebogene Gläser gilt:

$\leq 2000$ mm Kantenlänge	$\pm 4,0$ mm
2001 - 4000 mm Kantenlänge	$\pm 5,5$ mm
$> 4000$ mm Kantenlänge	$\pm 7,0$ mm

Sondertoleranzen bedürfen einer Vereinbarung und müssen auf den Bestellungen (bzw. intern auf den Produktionspapieren) ersichtlich sein.

#### 11.2.2. SSG Verklebung mit VSG Gläsern

Vorraussetzung ist immer eine fein geschliffene oder polierte Kante

Für Rechtecke gilt:

$\leq 2000$ mm Kantenlänge	$\pm 3,0$ mm
2001 - 4000 mm Kantenlänge	$\pm 4,5$ mm
$> 4000$ mm Kantenlänge	$\pm 6,0$ mm

Für Sonderformen und Gebogene Gläser gilt:

$\leq 2000$ mm Kantenlänge	$\pm 5,0$ mm
2001 - 4000 mm Kantenlänge	$\pm 6,5$ mm
$> 4000$ mm Kantenlänge	$\pm 8,0$ mm

Sondertoleranzen bedürfen einer Vereinbarung und müssen auf den Produktionspapieren ersichtlich sein.

#### 11.2.3. SSG Verklebung mit Isoliergläsern

Vorraussetzung ist immer, dass die Außenscheibe eine fein geschliffene oder polierte Kante hat.

Für Rechtecke gilt:

≤ 2000 mm Kantenlänge	± 2,0 mm
2001 - 4000 mm Kantenlänge	± 3,5 mm
> 4000 mm Kantenlänge	± 5,0 mm

Für Sonderformen und Gebogene Gläser gilt:

≤ 2000 mm Kantenlänge	± 4,0 mm
2001 - 4000 mm Kantenlänge	± 5,5 mm
> 4000 mm Kantenlänge	± 7,0 mm

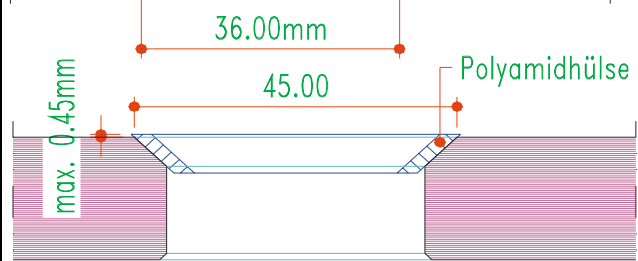
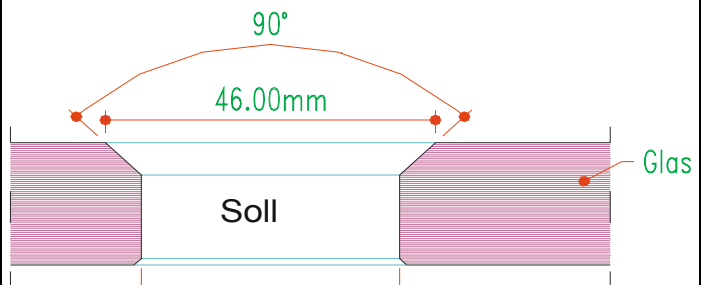
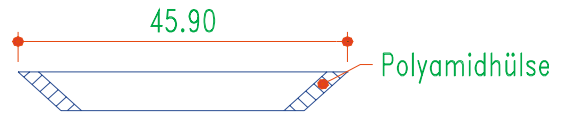
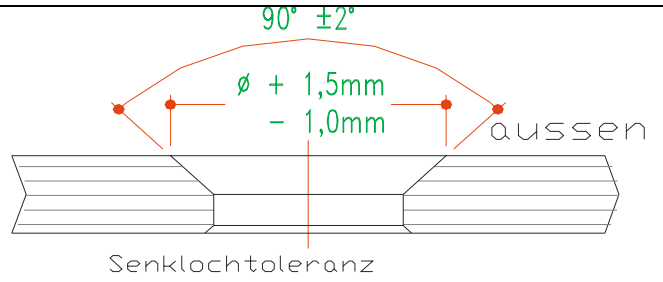
Sondertoleranzen bedürfen einer Vereinbarung und müssen auf den Produktionspapieren ersichtlich sein.

### **11.3 Verschraubung von Beschlägen**

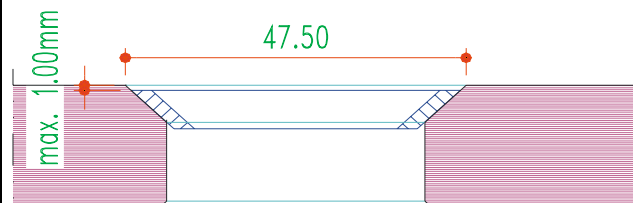
Für Beschläge, welche in Senklochbohrungen verschraubt werden, ergeben sich die Toleranzen aus Kapitel 3 – Punkt 3.3.1

Sondertoleranzen bedürfen einer Vereinbarung und müssen auf der Bestellung (bzw. intern auf den Produktionspapieren) ersichtlich sein.

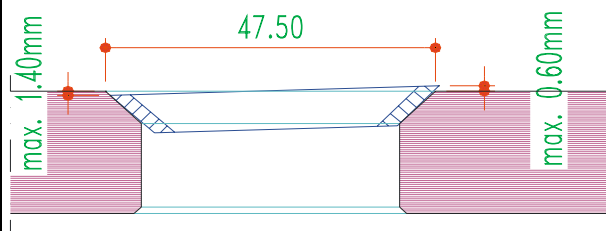
**Mögliche Einbaulagen des Beschlages:  
z. B. Multipoint**



wenn die min. Toleranz -1mm beträgt

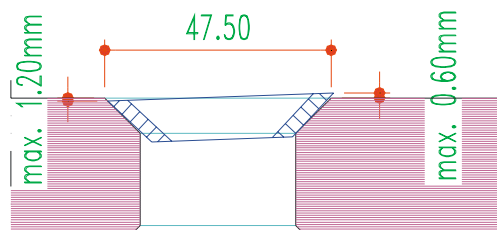
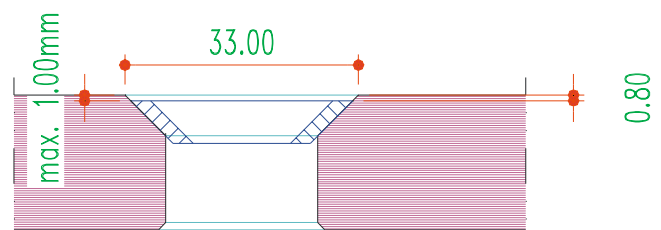
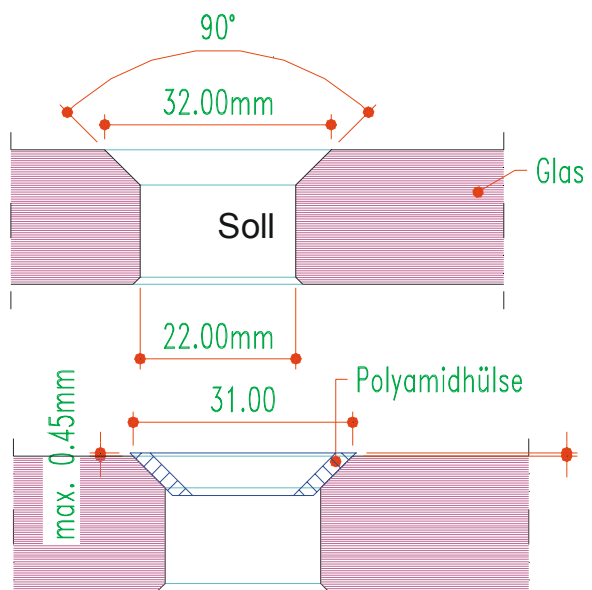
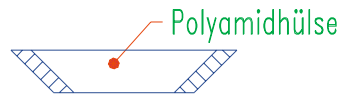
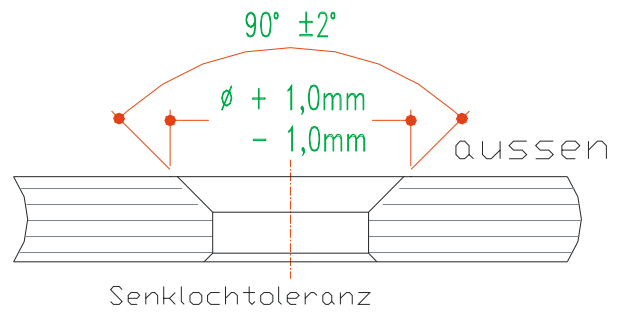


wenn die max. Toleranz +1,5mm beträgt



Senkung mit 90°

**Mögliche Einbaulagen des Beschlages:  
z. B. Litewall Mono**



Polyamidhülse schräg

Senkung mit  $90^\circ$

## 12. SGG BIOCLEAN

### 12.1 Toleranzen und Funktionsstörungen

Die Funktion der Schicht ist nur bedingt nachweisbar.

Aufgrund der Bearbeitungsschritte kann es stellenweise zu Funktionsstörungen der Beschichtung kommen, beim Schleifen kann z. B. im Bereich der Schleifmaschinenniederhalteriemern die Funktion der Schicht nicht gegeben sein (eine Scheibe hat dann umlaufend einen nicht funktionierenden Rand = Wasserfilmunterbrechungen). Gleiches ist auch bei LB usw. vorhanden.

Ebenso können Distanzkorkaufkleber und aufgebrachte Etiketten im nassen Zustand der Scheibe sichtbar werden (Wasserfilmunterbrechung).

Durch den Vorspann- und den VSG Prozess ist es möglich, dass mehr oder weniger die Funktion der Schicht nicht gegeben ist. Dies tritt verstärkt auf, wenn die Schicht zu den Ofenrollen gefahren wird, wenn auf der unbeschichteten Seite Emailfarbe aufgebracht wird. Generell können alle Transportrollen, welche während der Produktion mit der Beschichtung in Kontakt gekommen sind, im nassen Zustand der Scheibe auf der Beschichtung sichtbar werden.

Alle oben angeführten Hinweise werden erst bemerkbar, wenn die Scheibe mit Wasser benetzt wird, da sich an diesen Stellen kein Wasserfilm bildet. Eine Verbesserung kann durch Reinigung mit Aceton erreicht werden.

Kratzer, Beschichtungsfehler und Oberflächenbeschädigungen werden nach EN 1096 im trockenen Zustand der Scheibe beurteilt. Wenn die Scheiben mit Wasser benetzt/nass sind, werden Kratzer, Oberflächenfehler, Transportrollenrückstände, Aufkleberrückstände, Fingerabdrücke usw. aufgrund fehlender Beschichtungsfunktionalität (der Wasserfilm wird durch den Kratzer unterbrochen und somit stark sichtbar) visuell stark wahrgenommen. Dies stellt keinen Reklamationsgrund dar. Eine visuelle Beurteilung der Gläser darf nur dann erfolgen, wenn die Glasoberflächen trocken sind.

Hausintern wurden Farbmessungen zwischen vorgespannten und nicht vorgespannten Gläsern durchgeführt. Dabei zeigten sich Farbabweichungen von bis zu 3,3 DE (Schichtseite) und max. 2,5 DE (Floatseite). Farbabweichungen zwischen vorgespannten und nicht vorgespannten Bioclean-Gläsern in dieser Größenordnung stellen keinen Reklamationsgrund dar.

### 13. SATINOVO

TYP	DEFINITION	TOLERANZEN
SCHATTENEFFEKTE	Eine unterschiedliche Tönung in der Säuremattierung in einigen Teilen der Glasplatte	Nicht zulässig
BAHNEN	Einige Wellen unterschiedlicher horizontaler oder vertikaler Tönung in der Säuremattierung der Glasplatte.	Nicht zulässig
DURCHSICHTIGE STELLEN	Stellen ohne Säuremattierung mit einem Durchmesser von weniger als 3mm, die ästhetische Veränderungen auf der Glasplatte hervorrufen können.	Einige Stellen mit einem Durchmesser von $d < 3\text{mm}$ sind zulässig, wenn es insgesamt nicht mehr als drei davon auf einer Oberfläche von weniger als $1\text{m}^2$ gibt.
DURCHSCHEINENDE STELLEN	Durchscheinende Stellen in der Säuremattierung mit einem Durchmesser von mehr als 3mm, die ästhetische Veränderungen auf der Glasplatte hervorrufen können.	Einige Stellen mit einem Durchmesser von $d < 3\text{mm}$ sind zulässig, wenn es insgesamt nicht mehr als drei davon auf einer Oberfläche von weniger als $1\text{m}^2$ gibt.
RADSPUREN	Eine schmale durchscheinende Linie, die die Grenze zwischen zwei Bereichen mit der gleichen Tönung (in) der Säuremattierung auf einer Glasplatte bildet.	Nicht zulässig
WEISSE FLECKEN AUF DER SATINIERTEN SICHTFLÄCHE	Ein beschränkter Bereich mit einem Durchmesser von weniger als 3mm mit unterschiedlicher Säureeinwirkung.	Zulässig bis zu einer Höchstzahl von 3, wenn ihr Durchmesser $d < 3\text{mm}$ ist und sie nicht zusammen auf einer Oberfläche von weniger als $1\text{m}^2$ auftreten.
SÄUREMATTIERTE FLECKEN AUF DER NICHTSATINIERTEN SICHTFLÄCHE	Säureeinwirkung auf der nicht behandelten Sichtfläche.	Zulässig, wenn sich der Fleck nicht mehr als 3cm vom Scheibenrand entfernt befindet.