

# Produktinformation BI-Tensit/BI-Vetral

## 1. Beschreibung

Seit mehr als 30 Jahren stellt BGT Bischoff Glastechnik thermisch veredeltes Flachglas her. Der Markenname für thermisch vollvorgespanntes Glas ist BI-Tensit. Dieses Glas ist besonders widerstandsfähig gegen Stoß-, Schlag- und Biegebeanspruchung, sowie gegen thermische Belastung. Die herstellernerneutrale Bezeichnung für dieses Produkt ist Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) oder vorgespanntes Glas. Fälschlicherweise wird es teilweise auch als gehärtetes Glas bezeichnet.

### 1.1 Herstellung

Die Herstellung erfolgt aus normalem Flachglas (Floatglas oder anderen Gläsern). Das Glas wird nach dem Zuschnitt und dem weiteren Bearbeiten vorgespannt. Eine mechanische Bearbeitung z. B. Kantenschleifen, Bohren usw. ist nach dem thermischen Prozeß nicht möglich. Im horizontalen Vorspannprozeß wird das Glas auf die Erweichungstemperatur von ca. 670°C gebracht. Abhängig von der jeweiligen Glasdicke wird die Verweildauer im Ofen gesteuert, damit das Glas den untersten Erweichungsbereich erreicht. Danach wird das Glas in einer Luftdusche schnell auf ca. 200°C und darunter abgekühlt. Durch das zügige Abkühlen werden die äußeren Zonen der Scheibe rasch verfestigt und der Scheibenkern zieht sich zusammen. Dieser Vorgang wird durch die bereits verfestigten äußeren Zonen behindert. Es entsteht die charakteristische Spannungsverteilung im ESG (siehe schematische Darstellung in Bild 1. Wird dieser Eigenspannungszustand an irgendeiner Stelle durch Zerstörung oder Überanspruchung beeinträchtigt, zerfällt das Glas in ein Netz von relativ kleinen Krümeln. Aus der Größe der verbleibenden Krümel läßt sich der Grad der Vorspannung ersehen. ESG BI-Tensit wird im Horizontalverfahren hergestellt. Die thermische Bearbeitung im Horizontalverfahren bietet gegenüber dem vertikalen Vorspannen folgende Vorteile: Keine Aufhängpunkte am Glas, höhere Planität und geringere anisotrope Reflexionen.

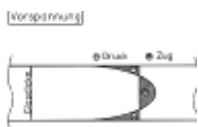


Bild 1: Spannungsverlauf bei BI-Tensit

### 1.2 Markenzeichen/Qualität

Die Kennzeichnung der BI-Tensit Gläser erfolgt mit einem Markenzeichen.



Bild 2: Markenzeichen BI-Tensit

Die Kennzeichnung ist nach DIN 1249 für den Hersteller vorgeschrieben. Auf Wunsch des Kunden kann die Kennzeichnung entfallen. Als einer von ganz wenigen Herstellern läßt BGT die Qualität der BI-Tensit Gläser fremdüberwachen. Die Fremdüberwachung erfolgt durch die MPA (Materialprüfungsanstalt) Darmstadt und bezieht sich auf die Glasdicken 6, 8, 10, 12, 15 und 19! mm. Durch die Aufnahme von 19 mm dicken Gläsern (DIN 1249 erwähnt max. 15 mm Glasdicke) in die Fremdüberwachung soll dem Planer die gesicherte Möglichkeit gegeben werden konstruktiv besonders anspruchsvolle Problemlösungen in Glas zu entwerfen. In der weiteren Dokumentation wird farbemailliertes Sicherheitsglas BI-Color in die Betrachtung mit aufgenommen. Dem Leser soll damit ein

umfangreicher Überblick über Einscheiben-Sicherheitsglas gegeben werden.

## 2. Eigenschaften

### 2.1 Stoßfestigkeit

Die Stoßfestigkeit von massiven harten Körpern, also auch Glas wird mit Hilfe von Fallversuchen ermittelt. Die Stoßfestigkeit ist eine wichtige Angabe für die Gebrauchsfähigkeit. Um eine aussagefähige Information zu erhalten, wird die Prüfung mit unterschiedlichen Fallkörpern durchgeführt. Die Werte (Tabelle 1) geben Fallhöhen an, bei denen noch kein Bruch entsteht.

Tabelle 1: Fallhöhen von Fallkörpern in (mm), bei denen kein Bruch an BI-Tensit Gläsern entstand

BI-Tensit Glasdicke in mm	Fallhöhe in (mm) bei unterschiedlichen Fallkörpern		
	Stahlkugel 1,04 kg (DIN 52 338)	Lederbirne 45 kg (DIN 52 337)	Stahlkörper 10 kg (DIN 52 343)
4	1000	1200	100
5	1600	900	200
6	2500	900	300
8	2200	1200	700
10	2500	1200	900
12	2500	1200	900

### 2.2 Biegefestigkeit

Nach DIN 1249 Teil 12 wird die Biegefestigkeit als diejenige minimale Biegespannung definiert, die für das Vertrauensniveau 0,95 zu einer Bruchwahrscheinlichkeit von 5 % führt. BI-Tensit wurde von der MPA geprüft (DIN 52 303.A Prüfung von Flachglas bei zweiseitiger Auflagerung) und wird auch fremd überwacht (s. Pkt. 1.3). Folgende Werte für Mindestbiegefestigkeit werden gewährleistet (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Biegefestigkeit bei verschiedenen Glasarten

Glasart	Biegefestigkeit N/mm <sup>2</sup>
<b>BI-Tensit</b>	
- aus Floatglas	120
- aus Gußglas	90
<b>BI-Color</b>	
- in der Biegedruckzone	120
- in der Biegezugzone	75

## 2.3 Temperaturbeständigkeit und weitere phys. Daten

### Temperatur

- Temperaturbeständigkeit bis zu 300 °C (DIN 1249 Teil 10)
- Temperaturwechselbeständigkeit über die Scheibenfläche 150 K (normales Floatglas erreicht max. 40 K)
- Längenausdehnungskoeffizient (20° C; 300° C)  $\alpha = 9 \cdot 10^{-8} \text{K}^{-1}$
- Wärmedurchgangskoeffizient  $k = 5,8 \text{ W/m}^2\text{K}$  (DIN 4108 Teil 14)

### Elastizitätsmodul

$E = 7,0 \cdot 10^4 \text{ N/mm}^2$  (DIN 1249 Teil 10)

### Druckfestigkeit

700 - 900 N/mm<sup>2</sup>

### Härte

MOHS Ritzhärte 5 - 6

KNOOP Härtewert 470 HK 0,1/20 (DIN 1249 Teil 10)

### Lichtdurchlässigkeit

BI-Tensit: entspricht dem des Basisglases (bei 5 mm Glasdicke ca. 89 %).

BI-Color: ist zusätzlich von der Farbe und dem gewählten Dekor abhängig. (Siehe Produktinformation BI-ThermColor®).

### Anisotropien

Die bei dem thermischen Prozeß gewollten und entstehenden Spannungszonen führen zu Doppelbrechungen des Lichtes (Anisotropien). Diese werden bei Vorhandensein von polarisiertem Licht (Licht mit Wellenparallelität) als leichte Wolke oder Ringe in den Spektralfarben sichtbar. Da das natürliche Tageslicht abhängig vom Wetter und von der Tageszeit unterschiedliche Anteile von polarisiertem Licht aufweist, kann diese Erscheinung von farbigen Ringen oder ähnlichen Farbgebilden auch mit unterschiedlicher Intensität beobachtet werden. Diese Erscheinung, die teilweise auch Irisation genannt wird, ist physikalisch bedingt und daher charakteristisch.

Die Intensität der Anisotropien ist bei horizontal vorgespannten Gläsern erheblich geringer, als bei vertikal vorgespannten Gläsern.

### Rolleneindrücke

Bedingt durch den Kontakt des Glases mit den Rollen während des horizontalen thermischen Vorspannprozesses erfolgt eine Oberflächenverformung, die eine Verringerung der Oberflächenebenheit zur Folge hat. Diese auch unter der Bezeichnung "Roller Wave" bekannte Erscheinung ist von der Glasdicke abhängig. Darüber hinaus kann auch eine Veränderung der Oberfläche in Form von Pünktchenbildung erkennbar sein.

## 3. Anwendungsbereiche

### 3.1 Dach- und Außenhautverglasungen

Hier insbesondere Fassadengläser, die auch emailbeschichtet als BI-Color Produkte eingesetzt werden. Daneben auch Isolierverglasungen für Dachverglasungen (ESG ist Außenscheibe) oder als Absturzsicherung (ESG ist raumseitig). Keine Zerstörung durch Hagelschlag oder Schneelast sind hier die besonderen Vorteile von BI-Tensit (dies wird im

Gewächshausbau durch niedrigere Versicherungsprämien honoriert). Werden bei Isolierverglasungen emaillierte Scheiben eingesetzt, so entstehen zusätzliche strahlungstechnische und gestalterische Vorteile (s. Produktinformation BI-ThermColor).

### 3.2 Innenausbau

Der Einsatz von BI-Tensit im Innenausbau ist vielfältig und überall dort zweckmäßig, wo es auf alle oder eines der nachfolgenden Kriterien ankommt:

- Sicherheit
- Transparenz
- farbige Gestaltung (BI-Color)
- einfache Reinigung
- Schutz vor Lärm
- Schutz vor Zugluft
- Alterungsbeständigkeit
- Sichtschutz (BI-Color)

Die Anwendungsbereiche sind z. B. Treppengeländerausführungen, Umwehrungen, Innentüren, Trennwände, Schrankwände, Ganzglastüranlagen u.s.w. oder im Sanitärbereich: Duschkabinen, Wandverkleidungen (BI-Color), Auflagen, Waschbeckenaufnahmen (BI-Color).

### 3.3 Öffentlicher Raum

BI-Tensit Einscheiben-Sicherheitsglas wird im öffentlichen Raum eingesetzt z. B. bei der Verglasung von Wartehäuschen an Haltestellen. Hier ist auch der Einsatz von BI-Color möglich und wird oft gewünscht.

### 3.4 Industrielle Bereiche

Ein großes Anwendungsspektrum für BI-Tensit und BI-Color sind die Produktionsbereiche Haushaltsgerätebau, Schaltschränkebau, Nutzfahrzeugindustrie und Möbelindustrie. Zu den unter Pkt. 3.2 genannten Kriterien Sicherheit, Transparenz, farbige Gestaltung, einfache Reinigung bieten BI-Tensit und BI-Color eine hohe Temperaturwechselbeständigkeit von 150 K. Bezogen auf die o.g. Bereiche bieten sich folgende Anwendungen:

- Haushaltsgeräte: Schalterblenden, Türen, wärmereflektierende Innenscheiben, Auflagen
- Schaltschränke: Türen, Sichtfenster
- Möbel: Türen, Auflagen mit/ohne Farbemail (Siebdruck)
- Leuchten: Für medizinische Bereiche, im Tunnelbau und Industriebereichen

Im KFZ-Bereich wird dieses Produkt unter dem Produktnamen BI-Vetral geliefert. Hier liegen für Europa, USA und Kanada diverse amtliche Zulassungen vor. So wurden z. B für den Fahrzeugbereich durch ECE-Prüfungen nach der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (STVZO) Allgemeine Bauartgenehmigungen (ABG) für Einscheibensicherheitsglas und Isolierglas erteilt. Prüfungen von BI-Vetral für den Einsatz bei der Bundesbahn sind ebenfalls erfolgreich durchgeführt.

Beispiele für verschiedene Stempel-Arten



Bild 3: Einscheibensicherheitsglas BI-Vetral für Floatglas hell 5 mm - geprüft nach ABG § 22 der STVZO, mit entsprechender Nummer gekennzeichnet.



Bild 4: Einscheiben-Sicherheitsglas BI-Vetral für Deutsche Bundesbahn.  
Dicke 4 bis 9,5 mm

Bei Anbringen dieses Stempels ist es erforderlich, daß die Lieferungen für Zwecke der Deutschen Bundesbahn dem Güteprüfdienst der DB oder dessen Beauftragten zur Güteprüfung angemeldet werden. Dies muß vom Besteller beantragt werden. Der Prüfer wird von BGT bestellt. Die Güteprüfung wird bei BGT im Beisein des Güteprüfers durchgeführt. Bitte fragen Sie weitere Zulassungen für Fahrzeugscheiben an.

## 4. Konstruktionskriterien

### 4.1 Scheibenbefestigung

Scheibenbefestigungen werden nach linienförmiger und punktförmiger Scheibenlagerung unterschieden. Grundsätzlich ist

- auch unter Last- und Temperatureinfluß ein Kontakt zwischen Glas und Metall, Glas und Glas oder Glas und Mauerwerk unbedingt zu vermeiden
- die Lagerung zwängungsarm auszuführen
- die Lagerung dauerhaft und witterungsbeständig nach dem Stand der Technik auszuführen

#### Linienförmige Scheibenlagerung (DIN 18516 Teil 4) für die hinterlüftete Fassade

Bei zwei- oder dreiseitiger linienförmiger Scheibenlagerung muß der Glaseinstand mindestens dem Maß der Glasdicke zuzüglich 1/500 der Stützweite entsprechen, mindestens aber 15 mm betragen. Ein Verrutschen der ESG-Scheiben muß durch Distanzklötze (in der Regel aus Elastomeren, Härte 60 bis 80 Shore A) verhindert werden. Bei Lagerung mit freier unterer Kante müssen die ESG-Scheiben unten rechts und links unterstützt sein. Die Glasauflagefläche zur Aufnahme der Eigenlast muß rechteckig sein und mindestens die Maße Glaseinheit x Glasdicke aufweisen.

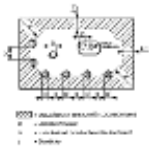
#### Punktförmige Scheibenlagerung (DIN 18516 Teil 4) für die hinterlüftete Fassade

Bei punktförmiger Scheibenlagerung muß die glasüberdeckende Klemmfläche mindestens 1000 mm<sup>2</sup> groß sein und die Glaseinstandtiefe mindestens 25 mm betragen. Bei Halterungen, die im unmittelbaren Scheibeneckbereich angeordnet sind, ist die Klemmfläche asymmetrisch auszubilden; dabei muß das Verhältnis der Seitenlängen einer die Scheibenecke umfassenden rechtwinkligen Halterung mindestens 1 : 2,5 betragen. ESG-Scheiben, die durch punktförmige Halterungen mit Klemmwirkung gelagert werden, welche außerhalb der Scheibenecken angeordnet sind, müssen durch mechanische Verbindungen, erforderlichenfalls auch zur Aufnahme der Eigenlast gesichert werden, z.B. durch Bolzen in Scheibenbohrungen oder durch Schuhe. Andere Befestigungsarten sind durch Bauteil-Versuche gegenüber der Bauaufsicht nachzuweisen.

### 4.2 Bohrungen

Lochbohrungen sind so zu positionieren, daß der Bohrrand einen Abstand von mindestens 2 x der Glasdicke vom Rand besitzt; außerdem müssen die Abstände von Lochbohrung zu Lochbohrung, gemessen jeweils vom Bohrrand, mindestens 2 x die Glasdicke betragen. An den Ecken darf eine Bohrung nur so angebracht werden, daß von der Ecke ein Mindestabstand im Radius von 5 x Glasdicke vorhanden ist (siehe Skizze). Bei Glasdicken 10 mm muß der

Bohrungsdurchmesser mindestens der Glasdicke entsprechen. Bei Glasdicken > 10 mm sind die Bohrungen mit  $1,5 \cdot t$  (Glasdicke) zu dimensionieren.



bei $t \leq 10$ mm: $D \geq 1,0 \cdot t$ , $R = 4 \cdot t$		
bei $t \geq 12$ mm: $D \geq 1,5 \cdot t$ , $R = 5 \cdot t$		
2 Lochbohrungen	in einer Reihe	$a = 2 \cdot t$
3 Lochbohrungen		$a = 3 \cdot t$
4 Lochbohrungen		$a = 4 \cdot t$
Für mehr als 4 Lochbohrungen		vergrößern sich die Mindestabstände

Bild 5: Unzulässiger Bereich für Bohrungen bei BI-Tensit

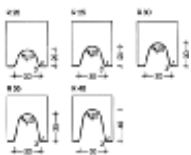
### 4.3 Ausschnitte

Arten und Abstände der Ausschnitte für rechteckige Gläser sind den folgenden Skizzen zu entnehmen.

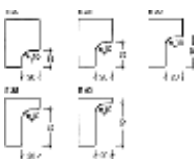


Die Tiefe von Rand- oder Eckausschnitten ist zur Ermittlung des Seitenverhältnisses vom gesamten Breitenmaß abzuziehen. Das maximale Seitenverhältnis C:A beträgt 1:10. Werden andere Ausschnitte erforderlich, müssen für die Innenradien  $\geq 10$  mm vorgesehen werden.

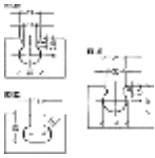
#### Standard-Randausschnitte



#### Eckausschnitte



Weitere mögliche Ausschnitte:

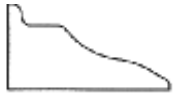


Die moderne CNC-gesteuerte Wasserstrahlschneideanlage schneidet zuverlässig, hauptsächlich mit dem Medium Wasser, Gläser von Dicken 1 bis 65 ! mm und in den Maximal-Maßen 2000 x 4000 mm. Diese Anlage ermöglicht Formen und komplizierte Ausschnitte in hoher Präzision und Qualität.

Beispiele für Formen und Ausschnitte der Wasserstrahlschneideanlage.



Scheiben mit Ausschnitten z. B für Handgriffe oder Lüftungsschlitze



Scheiben mit unregelmäßiger Kante

Die Bearbeitungstoleranzen der Eck- und Randausschnitte betragen +/- 2 mm. Die Lagetoleranzen entsprechen den Flächentoleranzen.

## 4.4 Toleranzen

Planität (Gradheit)

Die Planität ist abhängig von der Dicke, Länge, Breite und dem Seitenverhältnis der Scheibe. Nach DIN 1249 Teil 12 wird die Abweichung von der Geradheit nach zwei Arten unterschieden:

- Planitätsabweichung über die Glaskantenlänge (auch "overall bow" genannt)
- Planitätsabweichung bezogen auf eine Meßstrecke von 300 mm (auch "local bow" genannt)

Die Planitätsabweichung bezogen auf eine Meßstrecke von 300 mm darf max. 0,3 mm betragen für alle Glasarten außer Gußglas.



Bild 6: Planitätsabweichungen

Tabelle 3: Planitätsabweichungen über die Glaskantenlänge bei verschiedenen Glasdicken und -arten (DIN 1249 Teil 12)

Glasdicke in mm	Glasart und Planitätsabweichung
-----------------	---------------------------------

	BI-Tensit aus Spiegelglas/Floatglas	BI-Tensit aus Gußglas/Spiegelrohglas	BI-Color farbbedrucktes Glas
4	1 %	1 %	1 % *
5	1 %	1 %	1 % *
6	0,3 %	1 %	0,3 %
8	0,3 %	1 %	0,3 %
10	0,3 %	1 %	0,3 %
12	0,3 %	-	0,3 %
15	0,3 %	-	0,3 %
19	0,3 %	-	0,3 % *

\* in DIN 12 49 Teil 12 nicht enthalten.

#### Toleranzen für Längen und Breiten

Tabelle 4: Toleranzen über Länge und Breite (DIN 1249 Teil 12)

Glaslängen und Breiten in mm	Glasdicken und Toleranzen in mm	
	Dicke ≤ 8	Dicke > 8
≤ 500	+/- 1,0	+/- 2,0
> 500 ≤ 1000	+/- 1,5	+/- 2,0
> 1000 ≤ 1500	+/- 2,0	+/- 2,0
> 1500 ≤ 2500	+/- 2,5	+/- 2,5
> 2500 ≤ 3000	+/- 3,0	+/- 3,0
> 3000 ≤ 3500	+/- 4,0	+/- 4,0
< 3500	+/- 5,0	+/- 5,0

#### Toleranzen für Bohrungen

Tabelle 5: Toleranzen der Bohrlochdurchmesser

Bohrlochdurchmesser	Toleranzen
< 40 mm	+/- 1,0 mm
< 100 mm	+/- 1,5 mm
> 100 mm	+/- 2,0 mm
Die Toleranzen der Abstände von Bohrungen sind gleich den Toleranzen der Scheibenabmessungen	

## 4.5 Beanspruchung

#### Beanspruchung in der Fassade

Für die zulässige Beanspruchung in der Fassade sind nach DIN 18516, Teil 4 folgende Kriterien anzusetzen;

- Mindestbiegefestigkeit (s. Tabelle 2, Pkt. 2.2)
- dreifache Sicherheit gegen Versagen



- zulässige Durchbiegung  $f$  für die freie Scheibenkante und die Scheibenmitte in Abhängigkeit von der Länge der größten Scheibenkante  $l_{\max} : f \leq l_{\max} / 100$

Grundsätzlich werden Fassadenplatten vor Auslieferung einem Heißlagerungstest (Heat-Soak-Test) gemäß DIN 18516 Teil 4 unterworfen. Hierdurch wird die Bruchgefahr durch Nickel-Sulfid Einschlüsse minimiert. Für die Dimensionierung von Fassadenplatten mit vierseitiger Lagerung sind nach diesen Vorgaben Kurvendiagramme entwickelt worden, aus denen bezogen auf die

- Länge und Breite der Fassadenplatten
- Höhe über o.K-Gelände
- Lage im Gebäudegrundriß

die richtigen Glasdicken abzulesen sind (siehe Anhang).

#### Beanspruchung im Innenausbau

Hier werden die Anwendungen von der Bauaufsicht beurteilt.

#### Beanspruchung in Umwehrungen

Umwehrungen dienen dem Schutz von Menschen gegen Absturz. Es besteht keine allgemeingültige technische Regelung (z.B. DIN), die eine zulässige Beanspruchung festlegt.

Umwehrungen müssen prinzipiell folgenden Beanspruchungen widerstehen:

- Anlehnen durch Menschen (Holm DIN 1055)
- Aufprall von menschlichen Körpern (simuliert durch Pendelschlagversuch DIN 52 337 Teil 1 "weicher Stoß")
- Örtliche Stoßsicherheit (simuliert durch Pendelschlagversuch DIN 52 337 Teil 2 "harter Stoß")
- zusätzlich ist bei Umwehrungen im Außenbereich die Windbelastung zu berücksichtigen.

Der Nachweis der Holmbelastung kann auf rein rechnerischem Wege (Stand sicherheitsnachweis) erbracht werden. Aussagen aus dem Pendelschlagversuch beziehen sich immer auf die Geometrie und Lagerungsdetails des Versuchsaufbaus. Sie sind nicht auf andere Konstruktionen übertragbar. Demnach ist jede geplante Konstruktion in ihrer Geometrie und den Auflagedetails zu prüfen falls die Bauaufsicht den Nachweis der Stoßbelastung fordert.

Da die Anforderungen der Bauaufsicht noch nicht einheitlich sind, werden hier keine Anwendungsdiagramme abgebildet. Im Bedarfsfall können für spezielle Anwendungen Festigkeitsaussagen gemacht werden. Objektbezogene Nachweise werden gegen Berechnung von BGT Bischoff Glastechnik erstellt.

Die Festigkeitsnachweise sind abhängig von

- der Glasart
- der Glasgestaltung
- der Glasgeometrie
- der Beanspruchung
- dem Lagerungsort und
- dem Auflagerdetail

Bei Anfragen zur Berechnung für den Einzelnachweis sind folgende Angaben notwendig:

- gewünschte Glasart
- Einbau- und Absturzhöhe
- Art der Gebäudenutzung (öffentlich, privat)
- bei Außengeländern: Lage der Scheiben am Gebäudekörper
- Größe der Einzelscheibe

- Art der Halterung
- Konstruktionsdetails

### Weitere Beanspruchungen

Für Bauanwendungen außerhalb der Fassade besteht keine allgemeingültige techn. Regelung (z.B. DIN), die eine zulässige Beanspruchung festlegt.

## 5. Glasarten und Abmessungen

Tabelle 6: Maximalgrößen von Einscheibensicherheitsglas BI-Tensit und BI-Color (emailliert).

Glasdicken in mm	Maximalmaße	
	BI-Tensit	BI-Color
	B x H in mm	B x H in mm
4	1000 x 2000	1000 x 2000
5	Ofen 1: 1500 x 3000 Ofen 2: 1670 x 7000	1500 x 3000 1670 x 4000
6	Ofen 1: 2150 x 4500 *) Ofen 2: 1670 x 6900 *) Ofen 3: 2850 x 6000	2800 x 6000
8	Ofen 1: 2150 x 4500 *) Ofen 2: 1670 x 6900 *) Ofen 3: 2850 x 6000	2800 x 6000
10	Ofen 1: 2150 x 4500 *) Ofen 2: 1670 x 6900 *) Ofen 3: 2850 x 6000	2800 x 6000
12	Ofen 1: 2150 x 4500 *) Ofen 2: 1670 x 6900 *) Ofen 3: 2850 x 6000	2800 x 6000

15	Ofen 1: 1800 x 4000 *) Ofen 2: 1670 x 4000 *) Ofen 3: 2850 x 6000	2800 x 6000
19	Ofen 1: 1800 x 4000 *) Ofen 2: 1670 x 4000 *) Ofen 3: 2850 x 6000	*)
<b>max. Scheibengewicht:</b> Ofen 1: 250 kg   Ofen 2: 500 kg   Ofen 3: 570 kg		

\*) auf Anfrage

Das maximale Seitenverhältnis beträgt 1:10

Minimalabmessungen:

BI-Tensit: 100 x 250 mm

BI-Color: 100 x 250 mm (Siebdruck), 200 x 300 mm (Walzendruck)

---

© Alle Rechte bei Fa. BGT Bischoff Glastechnik. Technische Änderungen vorbehalten.