



Borosilikat Schaugläser

Reflexions-Schaugläser
Transparent-Schaugläser
Runde Schaugläser



Borosilikat Schaugläser

Ausführung lang und rund

Die Qualität eines Schauglases hängt im Wesentlichen von der chemischen Zusammensetzung und der mechanischen Festigkeit des Werkstoffes Glas ab.

Durch Glasanalysen, Säure- und Laugenproben wird die gleich bleibende Qualität der Schaugläser sichergestellt. Die mechanische Festigkeit wird über die thermische Vorspannung erreicht.

Flüssigkeitsstandanzeiger

Das Schauglas ist der wichtigste Teil des Flüssigkeitsstandanzeigers.

Klinger-Schaugläser sind zum Einbau in Flüssigkeitsstandanzeiger fast aller Fabrikate geeignet.

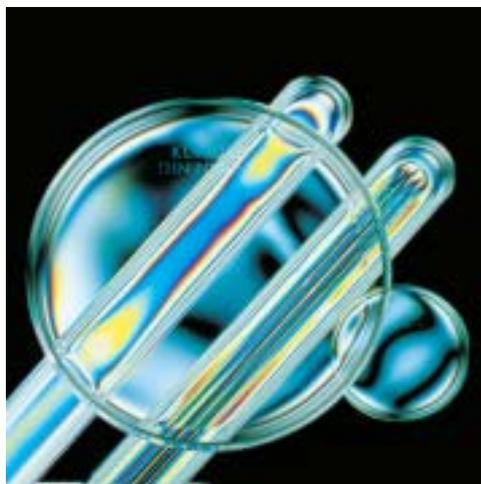
KLINGER verwendet nur Schaugläser aus der eigenen Fertigung.

Für KLINGER-Schaugläser wird ausschließlich hochwertiges Borosilikatglas „extra hart“ verwendet, das thermisch nachbehandelt wird.

Klinger-Schaugläser haben eine sehr gute mechanische Festigkeit und sind außergewöhnlich beständig gegen Laugen, Säuren und Kesselwasser (in den gegebenen Einsatzgrenzen). Unsere Glasprüfstelle führt kontinuierlich Qualitätskontrollen an den aus der Produktion kommenden Gläsern durch: Glasreinheit, Glasfehler, Maßgenauigkeit etc. Damit wird der hohe Qualitätsstandard der Klinger-Schaugläser sichergestellt. Klinger-Schaugläser sind zum Einbau in Flüssigkeitsstandanzeiger nahezu aller Fabrikate geeignet. Wir erzeugen Reflexions- und Transparentgläser nach den verschiedensten internationalen Normen.

Einsatzbereiche:

- Raffinerien
- Petrochemie
- Pharmazie
- Chemische Verfahrenstechnik
- Maschinenbau, vor allem Kessel- und Behälterbau
- Nahrungsmittel- & Getränkeindustrie
- Wasserwirtschaft
- Papier- und Zelluloseindustrie
- Textilindustrie
- Schiffsindustrie



Spannungsoptisches Bild von thermisch vorgespannten runden und langen Schaugläsern im polarisierten Licht



KLINGER Transparentglas (oben) und Reflexionsglas (unten)



Rundes KLINGER Schauglas aus Borosilikatglas extra hart

Reflexions- und Transparent-Schaugläser

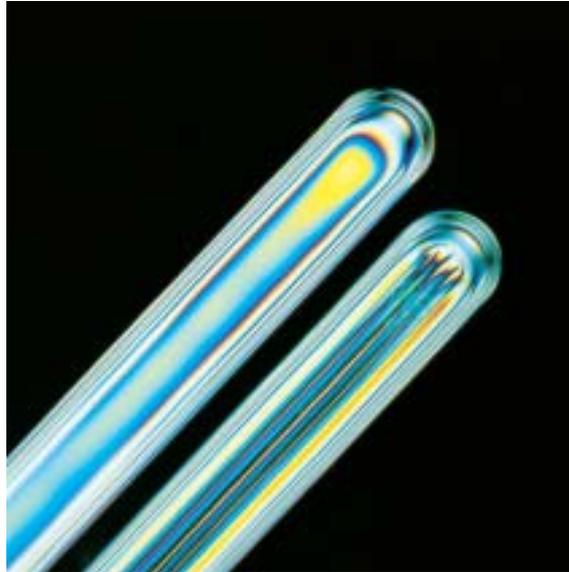
aus Borosilikatglas „extra hart“, lange Ausführungsformen

Reflexionsgläser

An der dem Flüssigkeitskanal zugekehrten Seite des Glases sind Rillen in einem Winkel von 90° eingepresst. Durch den Pressvorgang erhöht sich die Verschleißfestigkeit an den Rillen des Glases; es erreicht durch die so genannte „Presshaut“ seine größtmögliche Glätte und Härte und wird außerordentlich widerstandsfähig gegen Angriff des Kesselwassers.

Einsatzbereiche:

Bis 35 bar Sattdampf sind Reflexionsgläser die optimale Lösung. Sie sind widerstandsfähig und bieten eine einwandfreie deutliche Anzeige. Bei allen anderen Medien sind Reflexionsgläser bis 400 bar bzw. 400 °C einsetzbar.



KLINGER Transparentglas (links) und Reflexionsglas (rechts) im polarisierten Licht

Transparentgläser

Klinger-Transparentgläser sind ebenfalls aus Borosilikatglas „extra hart“ gefertigt. Die Oberflächen beider Seiten sind glatt geschliffen und poliert, um eine optimale Durchsichtigkeit zu gewährleisten.

Einsatzbereiche:

Bei Dampfeinsatz über 35 bar und bei Medien mit hohem pH-Wert müssen Klinger-Transparentgläser durch eine Glimmerlamelle an der dem Flüssigkeitskanal zugekehrten Seite geschützt werden.

Transparentgläser sind grundsätzlich dann vorzuziehen, wenn Medien stark verschmutzt, zähflüssig oder ätzend sind. Sie sind unter Beachtung der gegebenen Einschränkungen bei allen Medien außer Dampf bis 340 bar bzw. 400°C einsetzbar.

Verpackung

Klinger-Schaugläser werden einzeln in Faltpackungen verpackt. Jede Packung enthält neben dem Klinger-Schauglas eine Klinger-Dichtung und eine Beilage, und bildet eine einbaufertige Einheit.

Wichtiger Hinweis

Bei Einsatz von Gläsern, Glimmerlamellen, Glasdichtungen und Glasbeilagen ist zu beachten, dass nur mit Klinger-



KLINGER Packungseinheit für Schaugläser, Glasdichtungen und Glasbeilagen

Original-Ersatzteilen ein problemloser Betrieb der Anzeiger gewährleistet werden kann.

Normen

Wir erzeugen Reflexions- und Transparentgläser standardmäßig nach folgenden Normen:

ÖNORM M 7354 (lange Schaugläser)
DIN 7081 (lange Schauglasplatten)
JIS B 8211 (Japanese Industrial Standard)
OMV-Spez. H 2009 (OMV-AG, Wien)

MIL-G-16356 D (US-Navy-Ships)
Esso Eng. Spec. 123 (Esso Research & Engineering Co. – New Jersey)
S. O. D. Spec. 123 (Standard Oil Development Company – New Jersey)
BS 3463 (British Standard Institution).

Qualitätskontrolle

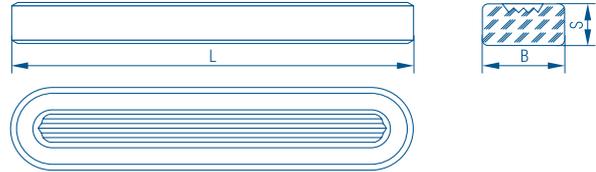
Klinger-Reflexions- und Transparentgläser unterliegen einer strengen Kontrolle, um optimale Maßgenauigkeit, Spannungszustand, Werkstoffzusammensetzung und Biegefestigkeit sicherzustellen.



Reflexions- und Transparent-Schaugläser

Technische Daten

Reflexionsglas A, B, H



Baumaße in mm

Größe	Type A			Gewicht g/Stk.	Type B			Gewicht g/Stk.	Type H			Gewicht g/Stk.
	L	B	S		L	B	D		L	B	S	
0	–	–	–	–	95	34	17	110	–	–	–	–
I	115	30	17	118	115	34	17	132	115	34	22	176
II	140	30	17	146	140	34	17	162	140	34	22	214
III	165	30	17	176	165	34	17	195	165	34	22	254
IV	190	30	17	200	190	34	17	228	190	34	22	294
V	220	30	17	237	220	34	17	264	220	34	22	344
VI	250	30	17	265	250	34	17	301	250	34	22	392
VII	280	30	17	303	280	34	17	338	280	34	22	445
VIII	320	30	17	334	320	34	17	387	320	34	22	503
IX	340	30	17	359	340	34	17	410	340	34	22	536
X	–	–	–	–	370	34	17	461	–	–	–	–

KLINGER Schauglas Einsatzbereich Reflexionsglas	Type A 1)		Type B 1)		Type H	
	bar	°C	bar	°C	bar	°C
Für Medien ohne bedeutsamen Glasangriff, z.B. Öle, Kohlenwasserstoffe	400	120	265	120	300	120
	150	400	180	400	200	400
	0–10	430	0–10	430	0–10	430
Für Medien mit bedeutsamen Glasangriff, z.B. Satttdampf, Heißwasser, Laugen	35	243	35	243	2)	253
					42	

1) Glasyten nach ÖNORM M 7354 bzw. DIN 7081.

2) Für Dampfdrücke über 35 bar empfehlen wir den Einsatz von Transparentgläsern mit Glimmerlamelle.

Transparentglas A, B, H, TA 28



Baumaße in mm

Größe	Type A			Gewicht g/Stk.	Type B			Gewicht g/Stk.	Type H			Gewicht g/Stk.	Type TA 28			Gewicht g/Stk.
	L	B	S		L	B	D		L	B	S		L	B	S	
I	115	30	17	122	115	34	17	137	–	–	–	–	113	27,6	16,8	114
II	140	30	17	152	140	34	17	172	140	34	22	218	–	–	–	–
III	165	30	17	176	165	34	17	204	165	34	22	260	163	27,6	16,8	168
IV	190	30	17	211	190	34	17	238	190	34	22	302	188	27,6	16,8	194
V	220	30	17	250	220	34	17	280	220	34	22	357	218	27,6	16,8	226
VI	250	30	17	280	250	34	17	317	250	34	22	400	248	27,6	16,8	258
VII	280	30	17	314	280	34	17	356	280	34	22	460	278	27,6	16,8	290
VIII	320	30	17	360	320	34	17	407	320	34	22	530	318	27,6	16,8	334
IX	340	30	17	387	340	34	17	430	340	34	22	562	338	27,6	16,8	356
X	–	–	–	–	370	34	17	480	–	–	–	–	–	–	–	–

KLINGER Schauglas Einsatzbereich Transparentglas	Type A 1)		Type B 1)		Type H		Type TA 28 4)	
	bar	°C	bar	°C	bar	°C	bar	°C
Für Medien ohne bedeutsamen Glasangriff, z.B. Öle, Kohlenwasserstoffe	240	120	290	120	340	120	–	–
	160	400	200	400	230	400	–	–
	0–10	430	0–10	430	0–10	430	–	–
Für Medien mit bedeutsamen Glasangriff, z.B. Satttdampf, Heißwasser, Laugen	2)	243	2)	243	2)	253	3)	324
	35	300	35	300	42	300	120	356
	70		85		85		180	

1) Glasyten nach ÖNORM M 7354 bzw. DIN 7081.

2) Für Dampfdrücke über 35 bar empfehlen wir den Einsatz von Transparentgläsern mit Glimmerlamelle.

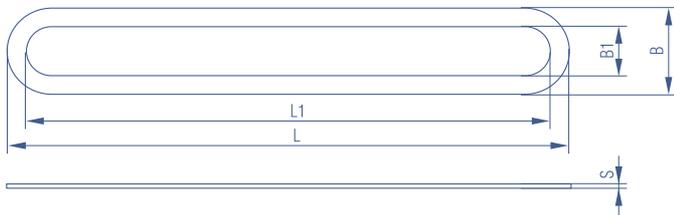
3) Für Dampfdrücke über 120 bar nur TA 28-Gläser der Größe I verwenden.

4) TA-Gläser sind nur mit Glimmerlamellen einsetzbar.

Glasdichtung, Beilage & Glimmerlamelle

für Reflexions- und Transparent-Schaugläser

Glasdichtung, Glasbeilage aus asbestfreiem Material



Baumaße in mm

Größe	Type A				Type B/H				Glasdichtung und Schutzbeilage 1) TA 28				Glasbeilage 2) TA 28			
	L	L1	B	B1	L	L1	B	B1	L	L1	B	B1	L	L1	B	B1
0	95	70	30	15	95	70	34	15	–	–	–	–	–	–	–	–
I	115	90	30	15	115	90	34	15	133	97	47	19	112	97	27	17
II	140	115	30	15	140	115	34	15	–	–	–	–	–	–	–	–
III	165	140	30	15	165	140	34	15	183	147	47	19	162	147	27	17
IV	190	165	30	15	190	165	34	15	208	172	47	19	187	172	27	17
V	220	195	30	15	220	195	34	15	238	202	47	19	217	202	27	17
VI	250	225	30	15	250	225	34	15	268	232	47	19	247	232	27	17
VII	280	255	30	15	280	255	34	15	298	262	47	19	277	262	27	17
VIII	320	295	30	15	320	295	34	15	338	302	47	19	317	302	27	17
IX	340	315	30	15	340	315	34	15	358	322	47	19	337	322	27	17

Glasdichtung und Glasbeilage s=1,5 mm

1) Schutzbeilage s=0,5 mm

2) Glasbeilage s=0,5 mm

Glimmerlamelle



Baumaße in mm

Größe	Type A		Type B/H		Type TA 28	
	L2	B2	L2	B2	L2	B2
0	95	30	95	34	–	–
I	115	30	115	34	133	47 ¹⁾
II	140	30	140	34	–	–
III	165	30	165	34	183	47 ²⁾
IV	190	30	190	34	208	47 ²⁾
V	220	30	220	34	238	47 ²⁾
VI	250	30	250	34	268	47 ²⁾
VII	280	30	280	34	298	47 ²⁾
VIII	320	30	320	34	338	47 ²⁾
IX	340	30	340	34	358	47 ²⁾

s=0,15–0,20

s=0,15–0,20

1) s=0,60 2) s=0,30–0,40

Werkstoff

A- und B-Glimmerlamelle stained first quality

TA 28-Glimmerlamelle stained A quality

KEL-F Lamelle

Maße wie Glimmerlamelle

Type B/H Standarddicke = 1 mm



Reflexions- und Transparent-Schaugläser

Technische Daten nach ÖNORM M 7354 und DIN 7081



KLINGER Packungseinheit für Schaugläser, Glasdichtungen und Glasbeilagen

Werkstoff:

Borosilikatglas, thermisch vorgespannt, optisch geprüft, mit den nach ÖNORM und DIN festgelegten Eigenschaften.

Biegefestigkeit:

$\geq 120 \text{ N/mm}^2$

Mittlerer Ausdehnungs-Koeffizient:

$\alpha_{20/300} \leq 4,5 \cdot 10^{-6} \cdot \text{K}^{-1}$, geprüft nach DIN 52328.

Transformationstemperatur:

$t_g = 550^\circ\text{C}$, geprüft nach DIN 52324.

Chemische Resistenz

Laugenbeständigkeit:

Laugenklasse 2, geprüft nach ISO 675.

Wasserbeständigkeit: Hydrolytische Klasse 1, geprüft nach ISO 719.

Säurebeständigkeit:

Säureklasse 1, geprüft nach DIN 12116.

Qualitätsfaktoren

Die Qualität eines Schauglases hängt von folgenden Faktoren ab.

• von der chemischen Zusammensetzung

Die chemische Zusammensetzung sowie der Ausdehnungskoeffizient des Glases werden permanent überprüft.

• von der mechanischen Festigkeit

Eine optimale mechanische Festigkeit des Schauglases wird durch eine thermische Behandlung (Vorspannung) er-

reicht, wobei das Glas – ähnlich wie beim Härten von Stahl – auf hohe Temperaturen erhitzt und durch einen Luftstrom rasch abkühlt wird. Dieser Vorgang erhöht die Biege- und Schockfestigkeit des Schauglases auf die in der Norm festgelegten Werte.

Die thermische Vorspannung eines Schauglases kann man mit Hilfe eines Polarisationsfilters kontrollieren: Wie aus der Abbildung auf Seite 2 ersichtlich, werden die Spannungslinien in Interferenzfarben an der Außenwand des Schauglases sichtbar. Ein nicht vorgespanntes Glas zeigt diese Spannungslinien nicht.

• von der Maßgenauigkeit

Die Maßgenauigkeit wird bei uns an jedem Glas geprüft.

Glimmerschutz

Die Glimmerlamelle benötigt eine vollkommen plane Glasoberfläche zur Stützung. Es können daher nur Transparentgläser mit Glimmer geschützt werden, an den gerillten Reflexionsgläsern ist das nicht möglich.

Schaugläser bei Dampfdrücken über 35 bar oder bei Medien, die eine starke Glasabtragung verursachen, müssen an der Medienseite durch eine Glimmerlamelle geschützt werden.

Glimmer ist ein Naturprodukt. Nur hochwertiger Glimmer bietet den gewünschten Schutz des Schauglases. Der Reinheitsgrad unserer Glimmerlamellen entspricht den Vorschriften nach ISO 2185: „stained first quality“ bis 85 bar und „stained A quality“ über 85 bar. Die Lichtdurchlässigkeit beträgt mindestens 1200 lux und gewährleistet eine optimale Ablesbarkeit des Flüssigkeitsstandes.

Klinger-Glimmerlamellen werden einzeln verpackt, um sie vor gegenseitigem Zerkratzen zu schützen. Jeder Packung ist eine genaue Behandlungs- und Montagevorschrift in mehreren Sprachen beigelegt. Jede Klinger-Glimmerlamelle besteht aus mehreren einzelnen sehr dünnen Lamellen. Sollte die oberste und unterste Lamelle Qualitätsunterschiede aufweisen, ist darauf zu achten,

dass die „bessere“ Seite dem Flüssigkeitskanal zugekehrt eingebaut wird.

Glasdichtung und Glasbeilage

Das Schauglas ist immer zwischen Glasdichtung und Glasbeilage im Schaukörper des Anzeigers eingespannt. Zur Abdichtung setzen wir hochwertige asbestfreie Dichtungsmaterialien ein, die durch Elastizität und Rückfederungskraft eine gleichmäßige Pressung auf das Glas gewährleisten.

Probleme der Glasabtragung

Schaugläser in Flüssigkeitsstandanzeigern an Dampfkesseln stehen unter sehr hoher mechanischer und chemischer Beanspruchung. Die Grenze zwischen Dampf und Heißwasser ist immer in Bewegung: Wasser verdampft, Kondensat fließt ab; vor allem an den Schaugläsern hinterlässt abfließendes Kondensat Abrasionsspuren. Kesselwasser ist immer chemisch aufbereitetes Wasser, dem im Aufbereitungsprozess Mineralien entzogen wurden. Das dementsprechend mineralienarme Wasser ist jedoch bestrebt, sich wieder mit Mineralstoffen anzureichern und löst diese aus dem Glas heraus. Dieser chemische Angriff auf das Schauglas wird durch Druck und Temperatur sowie durch den pH-Wert des Kesselwassers wesentlich bestimmt.

Bei ungeschützten Schaugläsern dürfen 35 bar Dampfdruck und ein pH-Wert von 10 nicht überschritten werden, wenn eine wirtschaftliche Lebensdauer des Schauglases erreicht werden soll.

Dieser pH-Grenzwert gilt für Speisewasser bei ungefähr 20°C . Es ist zu beachten, dass der pH-Wert mit steigender Temperatur sinkt – bei Erwärmung auf 300°C um 1,5 pH-Grade. Durch die Abrasion des Kondenswassers und das Herauswaschen der Mineralien verliert das Glas an Durchsichtigkeit und wird matt. Schaugläser, die an Dampfanzeigen eingesetzt sind, müssen öfter ausgewechselt werden als bei jedem anderen Medium.

Runde Schaugläser

aus Borosilikatglas „extra hart“

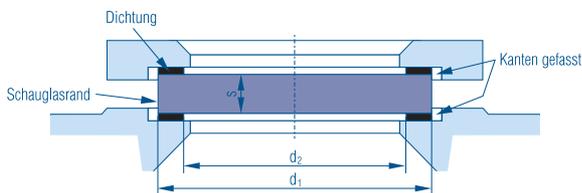
Aus unserem Standard-Lieferprogramm

Glas		Zuläss. PB**) (bar)	Dichtung		
Dim. mm	Dicke mm		außen mm	innen mm	Dicke mm
31,75	12,7	175	*)	*)	*)
40	12	50	42	30	1,5
45	10	40	47	32	1,5
45	12	50	47	32	1,5
50	10	25	52	35	1,5
50	12	40	52	35	1,5
60	10	16	62	45	1,5
60	12	25	62	45	1,5
60	15	40	62	45	1,5
63	10	16	65	48	2
63	12	25	65	48	2
63	15	40	65	48	2
70	12	25	72	55	2
80	12	16	82	65	2
80	15	25	82	65	2
80	20	40	82	65	2
90	10	10	92	75	2
100	10	8	102	80	2
100	15	16	102	80	2
100	20	25	102	80	2
100	25	40	102	80	2
110	20	25	112	90	2
120	10	8	122	100	2
125	15	10	127	100	2
125	20	16	127	100	2
125	25	25	127	100	2
150	15	8	152	125	2
150	20	10	152	125	2
150	25	16	152	125	2
150	30	25	152	125	2
170	15	8	172	140	2
175	20	10	177	150	2
175	25	16	177	150	2
175	30	25	177	150	2
200	20	8	202	175	2

■ Dimensionen nicht in DIN 7080 oder ÖNORM M 7353

*) Dichtungssatz und Glimmer für Hochdruck-Dampfanzeiger **) PB=Betriebsüberdruck

Berechnung der richtigen Glasdicke:



$$s = 0,55 \cdot d_m \sqrt{\frac{p \cdot S}{10 \cdot \sigma_{BB}}}$$

s: Theoretische Mindestglasdicke in mm

d_m : $\frac{d_1 + d_2}{2}$ Mittlerer Dichtungsdurchmesser in mm

d_1 : Glas- und Dichtungs-Außendurchmesser in mm

d_2 : Dichtungs-Innendurchmesser in mm

p: Maximal zulässiger Betriebsüberdruck in bar

σ_{BB} : Mindestwert der Biegefestigkeit in N/mm²

S: Sicherheitsfaktor



Technische Daten

Werkstoff:

Borosilikatglas, thermisch vorgespannt, mit den nach ÖNORM und DIN festgelegten Eigenschaften.

Auszug aus der ÖNORM: „Eine chemische Vorspannung der Gläser ist nicht zulässig. Glaswerkstoffe auf Kalk-Natron-Basis dürfen aus Sicherheitsgründen nicht verwendet werden.“

(Nachdruck mit Genehmigung des Österreichischen Normungsinstitutes)

Biegefestigkeit:

≥ 160 N/mm²

Mittlerer Ausdehnungs-Koeffizient:

$\alpha_{20/300} \leq 4,3 \cdot 10^{-6} \cdot K^{-1}$, geprüft nach DIN 52328.

Transformationstemperatur:

$t_g = 550^\circ C$, geprüft nach DIN 52324.

Chemische Resistenz:

Laugenbeständigkeit:

Laugenklasse 2, geprüft nach ISO 675.

Wasserbeständigkeit:

Hydrolytische Klasse 1, geprüft nach ISO 719.

Säurebeständigkeit:

Säureklasse 1, geprüft nach DIN 12116.

gepresst – geschliffen – poliert – thermisch vorgespannt

Temperaturbeständigkeit:

Geeignet für von $-273^\circ C$ bis $+300^\circ C$, Gläser der Dimension 31,75/12,7 bis $356^\circ C$

KLINGER Packungseinheit:

Schaugläser mit Dichtung und Beilage, einbaufertig. Die Verpackung ist handlich und stoßsicher.

Normen

Wir erzeugen runde Schaugläser standardmäßig nach folgenden Normen:

ÖNORM M 7353

DIN 7080

BS 3463 (British Standard Institution)

JIS B 8211 (Japanese Industrial Standard)

Auf Anfrage liefern wir runde Schaugläser in jeder gewünschten Dimension.

Einsatzbereiche:

- Beobachtung von Vorgängen in Industrieöfen, Trocknern, Filtern, Siebtöpfen, Rührwerken und Mischern
- Einblicke in Behälter wie Tanks, Kessel, Silos...
- Überwachung von Stofftransporten, z. B. Feststoffförderung, oder Strömungen, z. B. von Kondensat oder Kühlmittel



Maßtoleranzen

Glas Ø	DIN 7080 ÖNORM M 7353	KLINGER- Werksnorm
31,75 mm	–	±0,13 mm
bis 125 mm	±0,5 mm	±0,5 mm
150 bis 200 mm	±0,8 mm	±0,5 mm
Glasdicke		
12,7 mm	–	±0,05 mm
10 bis 20 mm	±0,5 mm	±0,5 mm
über 20 mm	±0,8 mm	±0,5 mm