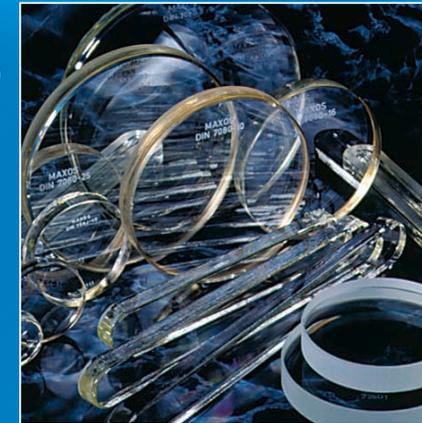


# MAXOS®



Sicherheits-Schaugläser  
spezialgehärtet



AU KV 03 PR 10 D / Ausgabe 3-02/00 Printed in Germany

Schott Auer GmbH  
37581 Bad Gandersheim  
Germany  
Tel. +49 (0) 53 82 / 70 12 39  
Fax +49 (0) 53 82 / 70 12 97  
www.schott-auer.de  
E-Mail: mail@auer.schott.de

**SCHOTT**  
glass made of ideas

**SCHOTT**  
glass made of ideas

# Das komplette Sicherheits-Schauglas-Programm

## aus Borosilicatglas

MAXOS® Sicherheits-Schaugläser sind überall dort erforderlich, wo unter Druck, bei thermischer und chemischer Belastung die Sichtprüfung von Prozessen in Behältern gewährleistet sein muss.

Die hohe Sicherheit wird durch ein spezielles Borosilicatglas mit guter chemischer Beständigkeit, außerordentlicher Reinheit und Homogenität erzielt. In Verbindung mit der für dieses Borosilicatglas typischen geringen Wärmeausdehnung führt eine thermische Vorspannung (Härtung) zu einer besonders hohen Temperaturwechselbeständigkeit.

Durch Produktions- und Qualitätsprüfungen im Prozessablauf werden die Eigenschaftswerte der Gläser und die engen Maßtoleranzen garantiert. Mit diesen hervorragenden Sicherheitseigenschaften können MAXOS® Sicherheits-Schaugläser für extreme Bedingungen eingesetzt werden. In erster Linie sind es diese Sicherheitsaspekte, die Techniker immer wieder veranlassen, MAXOS® den Vorzug zu geben.



Schleifen und polieren



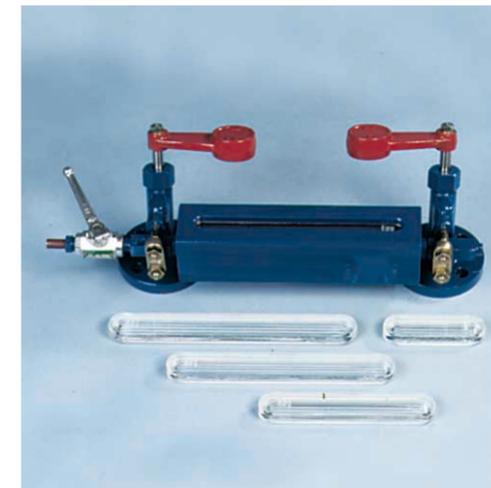
### MAXOS®-Liefermöglichkeiten

Thermisch vorgespannte (gehärtete) Reflex-Stäbe, Transparent-Stäbe und Rundscheiben können geliefert werden nach

- DIN 7080/7081
- BS 3463
- JIS B 8211
- MIL – G – 16356 D
- Schott Auer – USA-Spezifikation



Computernetzter Prüfplatz



Alle bedeutenden Armaturenhersteller verwenden MAXOS®.

# Lange Schaugläser, reflex und transparent

## Technische Eigenschaften

### Biegezugfestigkeit (typische Werte)

Standard-Schaugläser	
≥ 150 N/mm <sup>2</sup>	21.000 psi
Mittelwert	
170 N/mm <sup>2</sup>	25.000 psi

High-Pressure-Schaugläser	
≥ 180 N/mm <sup>2</sup>	26.000 psi
Mittelwert	
200 N/mm <sup>2</sup>	29.000 psi

### Oberflächendruckspannung

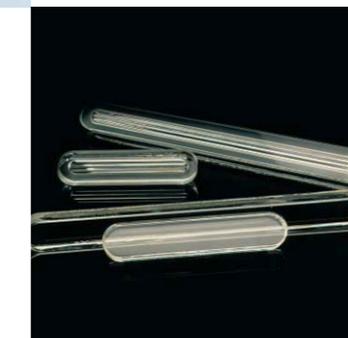
Standard-Schaugläser	
≥ 90 N/mm <sup>2</sup>	13.000 psi
Mittelwert	
100 N/mm <sup>2</sup>	14.500 psi

High-Pressure-Schaugläser	
≥ 100 N/mm <sup>2</sup>	14.500 psi
Mittelwert	
110 N/mm <sup>2</sup>	16.000 psi

### Parallelität

Standard-Schaugläser	
≤ 0,08 mm	0.003 inches

High-Pressure-Schaugläser	
≤ 0,05 mm	0.002 inches

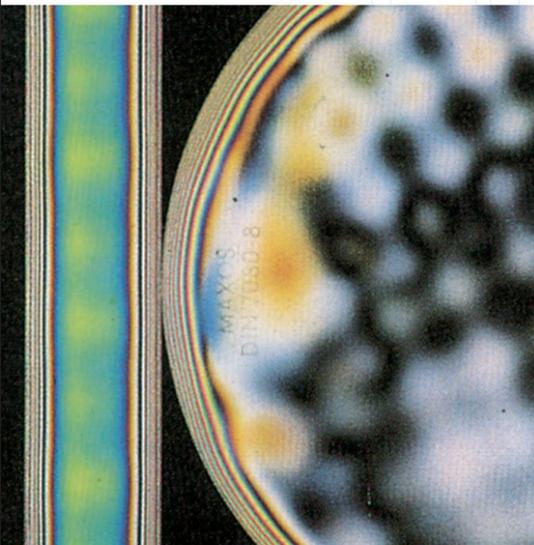


Lange Schaugläser, reflex und transparent

MAXOS® – eingetragenes Warenzeichen der SCHOTT GLAS GmbH, Mainz

# Lange Schaugläser, reflex und transparent

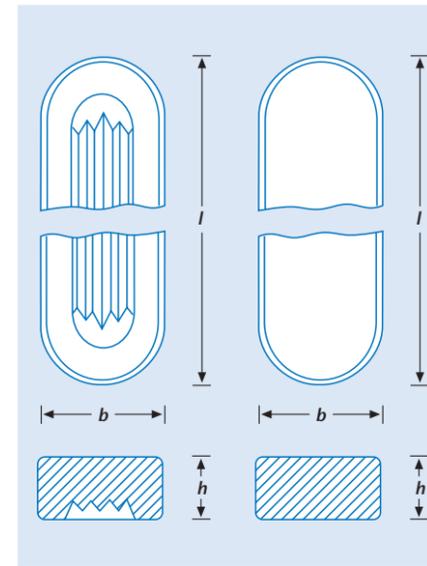
## Technische Eigenschaften



Thermisch vorgespannte (gehärtete) MAXOS®-Gläser unter polarisiertem Licht

Die Biegezugfestigkeit setzt sich aus der Oberflächendruckspannung und der Eigenfestigkeit des Glases zusammen. Die Eigenfestigkeit hängt von der Oberflächenqualität entscheidend ab.

Die Belastung der Gläser durch Einspannkräfte, thermische Spannungen und Kesseldruck müssen aus Sicherheitsgründen ausschließlich durch die Oberflächendruckspannung des Glases aufgenommen werden, sodass eine Zugbelastung der Glasoberfläche in jedem Fall unterbleibt.



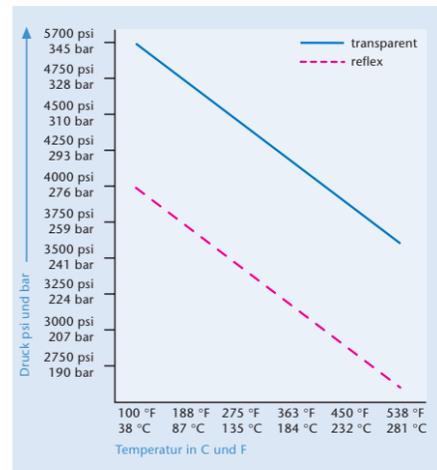
Reflexions-Schauglasplatte (Form R)    Transparent-Schauglasplatte (Form T)

## Standard-Lieferprogramm

Sonderabmessungen für REFLEX und TRANSPARENT auf Anfrage, z.B. Dicke 21 mm.

Größe	Abmessungen						max. Ebenheitsabweichung				
	Länge		Breite		Dicke		Standard		High Pressure		
	mm	inch*)	mm	inch*)	mm	inch*)	mm	inch*)	mm	inch*)	
0	95	3.740	34	1.339	17,5	0.689	0,05	0.002	-	-	
1	115	4.500	34	1.339	17,5	0.689	0,05	0.002	0,05	0.002	
2	140	5.500	34	1.339	17,5	0.689	0,05	0.002	0,05	0.002	
3	165	6.500	34	1.339	17,5	0.689	0,05	0.002	0,05	0.002	
4	190	7.500	34	1.339	17,5	0.689	0,08	0.003	0,05	0.002	
5	220	8.625	34	1.339	17,5	0.689	0,08	0.003	0,05	0.002	
6	250	9.874	34	1.339	17,5	0.689	0,13	0.005	0,05	0.002	
7	280	11.000	34	1.339	17,5	0.689	0,13	0.005	0,05	0.002	
8	320	12.625	34	1.339	17,5	0.689	0,13	0.005	0,05	0.002	
9	340	13.374	34	1.339	17,5	0.689	0,13	0.005	0,05	0.002	
10	370	-	34	-	17,5	-	0,13	-	-	-	
11	400	-	34	-	17,5	-	0,13	-	-	-	
Toleranzen*)	+ 0 - 1,5	+ 0 - 0.039	+ 0,2 - 0,8	+ 0.008 - 0.039	+ 0 - 1,0	+ 0 - 0.028					High Pressure ist nur für Transparent-Schaugläser gültig.

\*) Die Inch-Abmessungen gelten nur für die Schott Auer – USA-Spezifikation.



Druck-Temperaturdiagramm für MAXOS®-Gläser. Einsatzbereich ohne bedeutsamen technischen Glasangriff.

Einsatzbedingungen	höchstzulässiger Betriebsüberdruck		höchstzulässige Temperatur	
	bar	psi	°C	°F
Ungeschützte Reflex- und Transparent-Schaugläser bei Stattdampf bzw. Heißwasserdruck	35	500	243	470
Mit Glimmer geschützte Transparent-Schaugläser bei Stattdampf bzw. Heißwasserdruck	103	1.500	320	608
Reflex-Schaugläser bei Einsatz ohne Dampf und ohne techn. bedeutsamen Glasangriff	280	4.000	38	100
Bei Medien ohne techn. bedeutsamen Glasangriff für Transparent-Schaugläser	345	5.000	38	100
High-Pressure-Transparent-Schaugläser in speziellen Armaturen	414	6.000	38	100

### Ebenheitsabweichung

Größe 1–3 ≤ 0,05 mm ≤ 0.002 inches  
 Größe 4–5 ≤ 0,08 mm ≤ 0.003 inches  
 Größe 6–9 ≤ 0,13 mm ≤ 0.005 inches  
 High Pressure ≤ 0,05 mm ≤ 0.002 inches (nur transparent).

### Temperatur

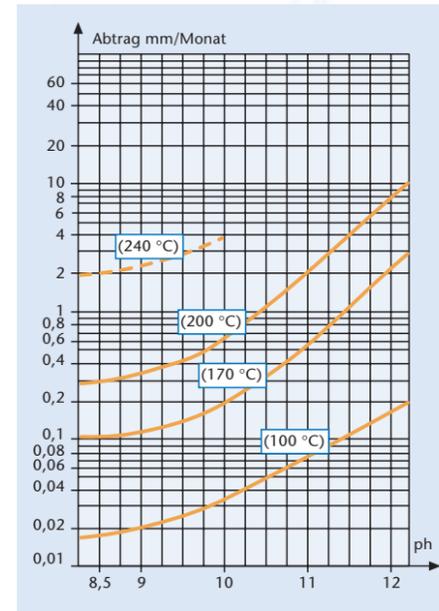
T.W.B. Δ T 265 K  
 max. Einsatztemperatur 300 °C 572 °F  
 glimmergeschützt 320 °C 608 °F

Größe	Abmessungen			max. Ebenheitsabweichung
	Länge	Breite	Dicke	
	mm	mm	mm	mm
1	115	30	17,5	0,05
2	140	30	17,5	0,05
3	165	30	17,5	0,05
4	190	30	17,5	0,05
5	220	30	17,5	0,08
6	250	30	17,5	0,08
7	280	30	17,5	0,13
8	320	30	17,5	0,13
9	340	30	17,5	0,13
Toleranzen	bis 250 ± 0,8 über 250 ± 1,0	+ 0,5 - 0,8	+ 0 - 1,0	

# Physikalische und chemische Eigenschaften

<b>Glasart SUPRAX 8488</b>	Elastizitätsmodul	67 x 10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup>
Ausdehnungskoeffizient α 20 °C/300 °C	Poisson-Zahl μ	0,20
4,3 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	Wärmeleitfähigkeit	
Transformationstemperatur 540°C	λ bei 90°C	1,2 $\frac{W}{m \cdot K}$
Temperatur des Glases bei den Viskositäten dPas (Poise)	Brechzahl nd (λ = 587,6 nm)	1,484
10 <sup>13,0</sup> 553°C 10 <sup>7,6</sup> 808°C 10 <sup>4,0</sup> 1200°C	Spannungsoptischer Koeffizient K	3,2 x 10 <sup>-6</sup> mm <sup>2</sup> /N
Dichte bei 25°C		2,31g/cm <sup>3</sup>

Chemische Eigenschaften	Hydrolytische Beständigkeit	Säurebeständigkeit	Laugenbeständigkeit
Prüfverfahren nach	DIN ISO 719	DIN ISO 1776	DIN ISO 695
zulässiger Abtrag nach DIN ISO	0,1	< 100 µg Na <sub>2</sub> O je 100 cm <sup>2</sup>	> 75 - 175 mg je 100 cm <sup>2</sup>
max. Abtrag bzw. Verbrauch bei MAXOS®	0,050	< 40 µg Na <sub>2</sub> O je 100 cm <sup>2</sup>	< 100 mg je 100 cm <sup>2</sup>
MAXOS®	HGB 1	-	Klasse A2



Abtrag von MAXOS®-Glas in wässriger Phase bei verschiedenen Temperaturen als Funktion des ph-Wertes.

# Runde Schaugläser

## Technische Eigenschaften

### Maßtoleranzen (nach DIN 7080)

Durchmesser	
bis 135 mm	± 0,5 mm
150 bis 200 mm	± 0,8 mm
über 200 mm	± 1,0 mm
Dicke	
bis 20 mm	+ 0,50 mm / - 0,25 mm
über 20 mm	+ 0,80 mm / - 0,40 mm

Biegezugfestigkeit	≥ 160 N/mm <sup>2</sup>	23.000 psi
Oberflächendruckspannung	≥ 100–140 N/mm <sup>2</sup>	14.500–20.000 psi
Parallelität	≤ 0,20 mm	0.008 inches
Ebenheitsabweichung	Durchmesser: bis 100 mm ≤ 0,05 über 100 bis 150 mm ≤ 0,08 über 150 bis 200 ≤ 0,12 über 200 mm ≤ 0,15	
T.W.B. Δ T 265 K		
max. Einsatztemperatur	300 °C	572 °F
glimmergeschützt	320 °C	608 °F

## Standard-Lieferprogramm

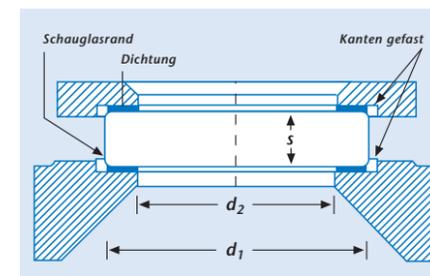
Sonderabmessungen auf Anfrage, z.B.: Ø min. 30 – max. 265 mm und Dicke min. 10 – max. 30 mm.

Abmessung d <sub>1</sub> x s (mm)	Durchmesser d <sub>2</sub> (mm)	zulässiger Betriebsdruck in bar	Abmessung d <sub>1</sub> x s (inch)	Durchmesser d <sub>2</sub> (inch)	zulässiger Betriebsdruck in psi
30 x 15	20	200	1.181 x 0.591	0.787	2900
31,6 x 12,75	20	150	1.244 x 0.502	0.787	2175
34 x 17	24	200	1.339 x 0.669	0.945	2900
35 x 7	25	25	1.378 x 0.276	0.984	363
40 x 10	30	40	1.575 x 0.394	1.181	580
40 x 12	30	50	1.575 x 0.472	1.181	725
45 x 10	32	40	1.772 x 0.394	1.260	580
45 x 12	32	50	1.772 x 0.472	1.260	725
50 x 10	35	25	1.969 x 0.394	1.378	363
50 x 12	35	40	1.969 x 0.472	1.378	580
55 x 10	40	25	2.165 x 0.394	1.575	363
60 x 10	45	16	2.362 x 0.394	1.772	232
60 x 12	45	25	2.362 x 0.472	1.772	363
60 x 15	45	40	2.362 x 0.591	1.772	580
60 x 20	45	95	2.362 x 0.787	1.772	1377
63 x 8	48	8	2.480 x 0.315	1.890	116
63 x 10	48	16	2.480 x 0.394	1.890	232
63 x 12	48	25	2.480 x 0.472	1.890	363
63 x 15	48	40	2.480 x 0.591	1.890	580
65 x 10	50	12	2.559 x 0.394	1.969	174
65 x 15	50	40	2.559 x 0.591	1.969	580
70 x 12	55	16	2.756 x 0.472	2.165	232
70 x 15	55	25	2.756 x 0.591	2.165	363
75 x 12	60	16	2.953 x 0.472	2.362	232
80 x 10	65	10	3.150 x 0.394	2.559	145
80 x 12	65	16	3.150 x 0.472	2.559	232
80 x 15	65	25	3.150 x 0.591	2.559	363
80 x 20	65	40	3.150 x 0.787	2.559	580
90 x 10	70	8	3.543 x 0.394	2.756	116
92 x 10	72	8	3.622 x 0.394	2.835	116
95 x 10	75	6	3.740 x 0.394	2.953	87
95 x 15	75	16	3.740 x 0.591	2.953	232
100 x 10	80	7	3.937 x 0.394	3.150	101
100 x 12	80	10	3.937 x 0.472	3.150	145
100 x 15	80	16	3.937 x 0.591	3.150	232
100 x 20	80	25	3.937 x 0.787	3.150	363
100 x 25	80	40	3.937 x 0.984	3.150	580
113 x 15	88	10	4.449 x 0.591	3.465	145
115 x 15	90	10	4.528 x 0.591	3.543	145
120 x 15	95	10	4.724 x 0.591	3.740	145
125 x 15	100	10	4.921 x 0.591	3.937	145
125 x 20	100	16	4.921 x 0.787	3.937	232
125 x 25	100	25	4.921 x 0.984	3.937	363
125 x 30	100	40	4.921 x 1.181	3.937	580
130 x 15	105	10	5.118 x 0.591	4.134	145
135 x 25	110	25	5.315 x 0.984	4.331	363
150 x 10	125	2	5.906 x 0.394	4.921	29
150 x 15	125	8	5.906 x 0.591	4.921	116
150 x 20	125	10	5.906 x 0.787	4.921	145
150 x 25	125	16	5.906 x 0.984	4.921	232
150 x 30	125	25	5.906 x 1.181	4.921	363
175 x 20	150	10	6.890 x 0.787	5.906	145
175 x 25	150	16	6.890 x 0.984	5.906	232
175 x 30	150	25	6.890 x 1.181	5.906	363
200 x 20	175	8	7.874 x 0.787	6.890	116
200 x 25	175	10	7.874 x 0.984	6.890	145
200 x 30	175	16	7.874 x 1.181	6.890	232
250 x 20	225	4	9.843 x 0.787	8.858	58
250 x 25	225	8	9.843 x 0.984	8.858	116
250 x 30	225	10	9.843 x 1.181	8.858	145
265 x 30	240	8	10.433 x 1.181	9.449	116



Alle MAXOS® Sicherheits-Schaugläser sind mit einer Produktionskennziffer versehen.

### Berechnung der Glasdicke (nach DIN 7080)



$$s \geq 0,55 \cdot d_m \sqrt{\frac{p \cdot S}{10 \cdot \sigma_{DV} \text{ zul.}}}$$

- s Theoretische Mindestglasdicke in mm
- d<sub>m</sub>  $\frac{d_1 + d_2}{2}$  Mittlerer Dichtungsdurchmesser in mm
- d<sub>1</sub> Glas- und Dichtungs-Außendurchmesser in mm
- d<sub>2</sub> Dichtungs-Innendurchmesser in mm
- p Zulässiger Betriebsüberdruck in bar
- σ<sub>DV</sub> zul. Mindestwert der Oberflächendruckspannung in N/mm<sup>2</sup>
- S Sicherheitsfaktor = 5