

Spezifikation

Physikalische und chemische Eigenschaften

PCE

AF 45™

AF 45™

D 0890 0

AF 45™ ist ein Aluminoborosilikatglas, das im sogenannten Down-Draw-Verfahren hergestellt wird. Es ist in Dicken von 0,05 mm bis 1,1 mm verfügbar. Es ist von der Synthese her alkalifrei (durch Verunreinigungen in den Rohstoffen und aus dem Feuerfestmaterial sind aber Alkalioxidgehalte bis 0,2 Gewichtsprozent möglich).

Dieses Substratglas mit feuerpolierten Oberflächen ist durch seine Zusammensetzung vielseitig verwendbar:

- Optische und elektrische Sensoren
- LCD-Substrate
- MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems)
- Slides und Micro-Arrays für die Biotechnologie
- Wafer Level Chip Size Packaging
- Mikrooptiken auf Wafer Level
- Hochtemperaturanwendungen bis ca. 600 °C

Die nachfolgenden Eigenschaften beruhen überwiegend auf den Messergebnissen neuester Normen bzw. Messverfahren. Diese sind in den dazugehörigen "Mess- und Prüfverfahren" definiert.

Wir behalten uns das Recht vor, die Daten dem Stand der Technik anzupassen.

Nicht tolerierte Größen sind Anhaltswerte einer mittleren Produktionslage.

Mit dem Sonderzeichen ◊ versehene Angaben sind für die Glasart nicht zutreffend, bzw. es liegen keine Angaben vor.

Von dieser Spezifikation abweichende Anforderungen müssen mit einer **Kundenvereinbarung** schriftlich geregelt werden.

Spezifikation		PCE	
Physikalische und chemische Eigenschaften		AF 45™	
1. Optische Eigenschaften			
1.1 Brechzahlen			
Probenvorbehandlung	n_g	1,5359	
Lieferzustand	$n_{F'}$	1,5318	
["wie gezogen"]	n_F	1,5313	
	n_e	1,5275	
	n_d	1,5255	
	n_D	1,5254	
	$n_{C'}$	1,5233	
	n_C	1,5229	
1.1.1 Abbesche Zahl	v_e	62,2	
1.2 Transmissionsgrade			
1.2.1 Spektraler Transmissionsgrad $\tau(\lambda)$			
1.2.1.1 $\tau(\lambda)$ - Kurve	Verlauf des spektralen Transmissionsgrades $\tau(\lambda)$ für $d = 0,5 \text{ mm}$, $d = 1,1 \text{ mm}$ ($\lambda = 250 \text{ nm}$ bis 2000 nm)		siehe Anlage
1.2.1.2 $\tau(\lambda)$ - Einzelwerte in % ($d = 1,1 \text{ mm}$)	siehe Anlage		
1.2.1.3 Kantenlage			
	Dicke in mm	0,5	1,1
Kantenwellenlänge	$\lambda_c (\tau = 0,46)$ in nm	291	315
1.2.2 Lichttransmissionsgrad τ_v			
1.2.2.1 Lichttransmissionsgrad in Abhängigkeit der Dicke			
	Dicke in mm	0,5	1,1
	τ_{VD65} in %	91,8	91,8

VX 0050/1

Spezifikation		PCE	
Physikalische und chemische Eigenschaften		AF 45™	
2. Thermische Eigenschaften			
2.1 Viskositäten und die dazugehörigen Temperaturen			
Bezeichnung	Viskosität lg η in dPas	Temperatur ϑ in °C	
Untere Kühltemperatur	14,5	627	
Obere Kühltemperatur	13,0	663	
Erweichungstemperatur	7,6	883	
Formgebungstemperatur	6,0	1000	
Formgebungstemperatur	5,0	1098	
Formgebungstemperatur	4,0	1225	
2.2	Transformationstemperatur T_g in °C	662	
2.3. Längenausdehnungskoeffizient α			
2.3.1	Mittlerer thermischer Längenausdehnungskoeffizient $\alpha(20\text{ °C};300\text{ °C})$ in 10^{-6} K^{-1} (Statische Messung)	4,5	
2.4 - 2.5		entfällt	
2.6 Wärmeleitfähigkeit λ in W/ (m·K) bei den angegebenen Temperaturen			
		$\vartheta = 25\text{ °C}$	0,93
		$\vartheta = 87\text{ °C}$	1,04
		$\vartheta = 127\text{ °C}$	1,10
		$\vartheta = 166\text{ °C}$	1,13

VX 0050/1

Spezifikation		PCE
Physikalische und chemische Eigenschaften		AF 45™
3.	Mechanische Eigenschaften	
3.1	Dichte ρ in g/cm³ (gekühlt mit 40 °C/h)	2,72
3.2	Spannungsoptischer Koeffizient C in $1,02 \cdot 10^{-12}$ m²/N	3,2
3.3	Bruchfestigkeit	
3.3.1	Chemisches Vorspannen	
	Eine Erhöhung der mechanischen Festigkeit durch chemisches Vorspannen nach dem Ionenaustauschverfahren mit dem Standardbad ist bei alkalifreien Gläsern prinzipiell nicht möglich.	
3.3.2	Thermisches Vorspannen	entfällt
3.4	Elastizitätsmodul E in kN/mm²	66,0
3.5	Poisson Zahl μ	0,235
3.6	Torsionsmodul G in kN/mm²	26,7
3.7	Knoop-Härte HK 0,1/20	555

VX 0050/1

Spezifikation		PCE	
Physikalische und chemische Eigenschaften		AF 45™	
4.	Chemische Eigenschaften		
4.1	Hydrolytische Beständigkeit nach DIN ISO 719		
	Hydrolytische Klasse	HGB 1	
	Basenäquivalent als Na ₂ O je g Glasgrieß in µg/g	10	
4.2	Säurebeständigkeit nach DIN 12 116		
	Säureklasse	S 4	
	Halber Oberflächengewichtsverlust nach 6 Std. in mg/dm ²	> 250	
4.3	Laugenbeständigkeit nach DIN ISO 695		
	Laugenklasse	A 3	
	Oberflächengewichtsverlust nach 3 Std. in mg/dm ²	460	
4.4	Gefährliche Substanzen		
	EG-Richtlinie 2002/95/EG (RoHS-Direktive)		
	Parameter	Grenzwert RoHS in mg/kg	Messwert* in mg/kg
	Cadmium (Cd)	100	< Grenzwert
	Blei (Pb)	1000	< Grenzwert
	Quecksilber (Hg)	1000	< Grenzwert
	Sechswertiges Chrom (Cr(VI))	1000	< Grenzwert
	Polybromierte Biphenyle (Summe der PBBs)	1000	< Grenzwert
	Polybromierte Diphenylether (Summe der PBDEs)	1000	< Grenzwert
	* Prüfbericht SGS INSTITUT		

VX 0050/1

Spezifikation Physikalische und chemische Eigenschaften		PCE AF 45™
5. Elektrische Eigenschaften		
5.1	Dielektrizitätskonstante ϵ_r bei 1 MHz	6,2
5.2	Dielektrischer Verlustfaktor $\tan \delta$ bei 1 MHz	$9 \cdot 10^{-4}$
5.3	Spezifischer elektrischer Durchgangswiderstand ρ_D in $\Omega \cdot \text{cm}$ bei den angegebenen Temperaturen	
5.3.1	ρ_D für Wechselstrom	◇
5.3.2	ρ_D für Gleichstrom	
	$\vartheta = 250 \text{ °C}$	$6,0 \cdot 10^{13}$
	$\vartheta = 350 \text{ °C}$	$3,2 \cdot 10^{11}$
	$\vartheta = 500 \text{ °C}$	$1,6 \cdot 10^9$
5.4	Temperatur t_{k100} in °C für einen spezifischen elektrischen Durchgangswiderstand von $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$	610
6. Sonstige Eigenschaften		
6.1	Compaction	
	Compaction beschreibt kleine negative Längenänderungen, die nach einer Temperaturbehandlung ($\vartheta > 250 \text{ °C}$) durch den Kunden auftreten können. Für drei typische Fälle 1 h bei 350 °C, 1 h bei 450 °C und 16 h bei 450 °C sind folgende Compaction-Werte in $\mu\text{m}/\text{m}$ wiedergegeben:	
	Temperaturbehandlung beim Kunden	AF 45™ "wie gezogen"
		AF 45™ mit SCHOTT AG Low-Compaction-Behandlung
		Compaction in $\mu\text{m}/\text{m}$
	1 h bei 350 °C	< 12
	1 h bei 450 °C	< Nachweisgrenze ($\pm 1 \mu\text{m} / 300 \text{ mm}$)
	1 h bei 450 °C	< 55
	16 h bei 450 °C	< 240
		< 12*
		< 30*
	*Engere Toleranzen sind möglich, in diesem Fall sind aber auch Aufheiz- und Abkühlkurven beim Kunden festzulegen, bzw. in die SCHOTT AG Low-Compaction-Behandlung mit einzubeziehen.	
7. Anlagen (Diagramme, Kurven)		

VX 0050/1

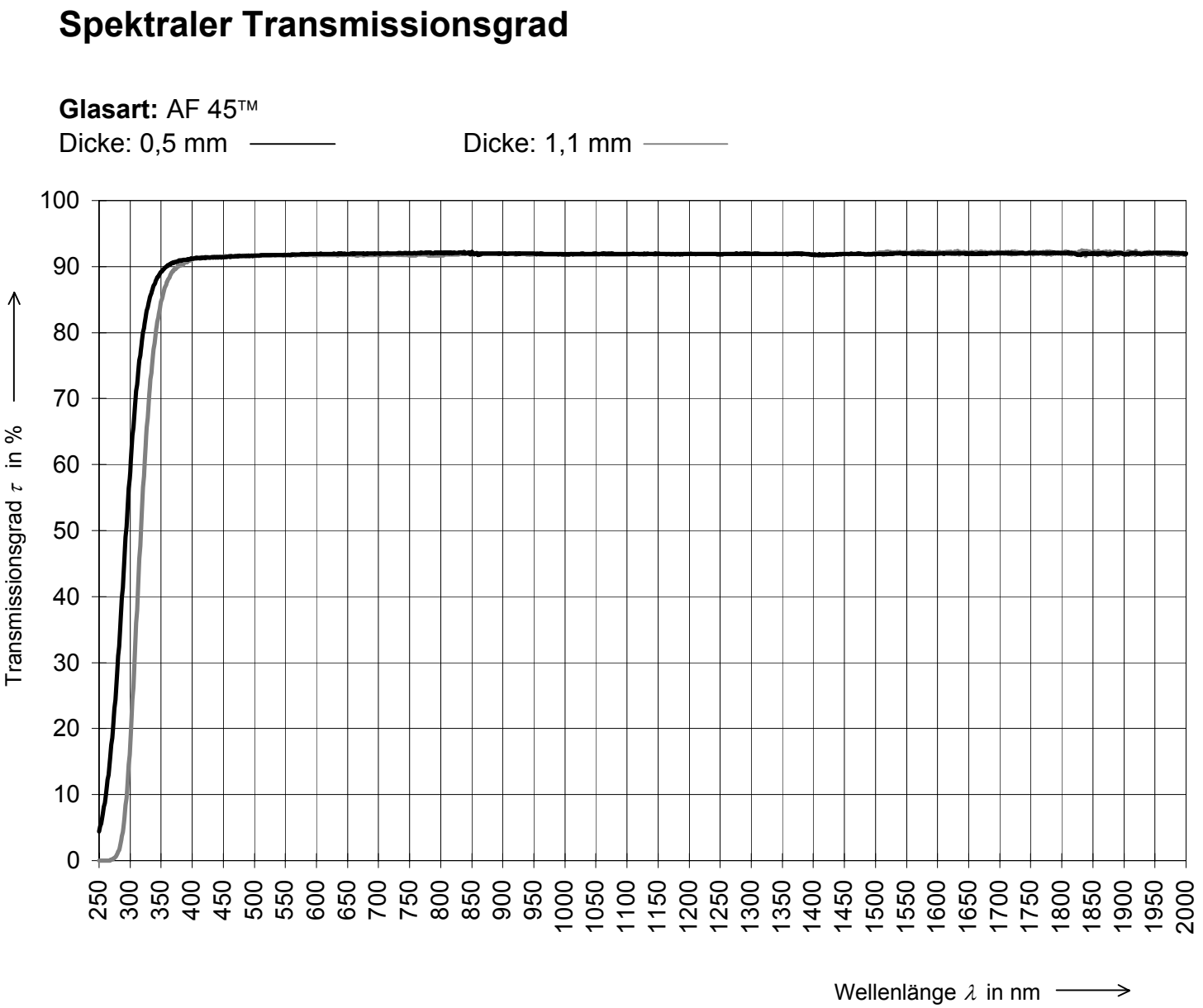
Anlage 1.2.1.1

Spezifikation

Physikalische und chemische Eigenschaften

PCE

AF 45™



Anlage 1.2.1.2

Spezifikation		PCE	
Physikalische und chemische Eigenschaften		AF 45™	
Spektrale Transmissionsgrade für eine Dicke von 1,1 mm			
λ in nm	τ (λ) in %	λ in nm	τ (λ) in %
280	1,2	510	91,7
290	5,7	520	91,7
300	17,6	530	91,7
310	36,0	540	91,7
320	54,9	550	91,7
330	69,6	560	91,8
340	79,1	570	91,8
350	84,7	580	91,8
360	87,8	590	91,8
370	89,5	600	91,8
380	90,1	610	91,8
390	90,7	620	91,8
400	91,2	630	91,8
410	91,3	640	91,8
420	91,4	650	91,8
430	91,4	660	91,8
440	91,4	670	91,9
450	91,5	bis	
460	91,6	770	91,9
470	91,6	780	92,0
480	91,6	bis	
490	91,6	810	92,0
500	91,6		

VX 0050/1