

# SCHOTT BOROFLOAT® 33

Das Multitalent unter den Spezialgläsern

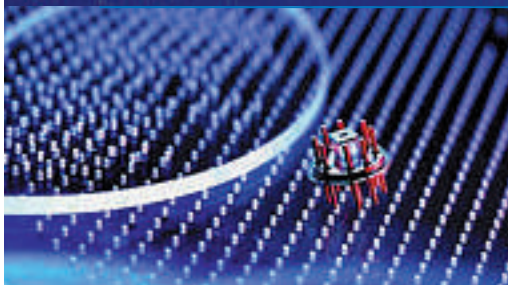


**SCHOTT**  
glass made of ideas



## ► Inhalt

- [3](#) Borosilicat-Floatglas von SCHOTT
- [5](#) Produktbeschreibung
- [5](#) Lieferformen
- [10](#) Technische Eigenschaften
- [10](#) Mechanische Eigenschaften
- [10](#) Thermische Eigenschaften
- [15](#) Chemische Eigenschaften
- [17](#) Optische Eigenschaften
- [25](#) Elektrische Eigenschaften
- [28](#) Einbau
- [29](#) Reinigung





# SCHOTT BOROFLOAT® 33

## Borosilicat-Floatglas von SCHOTT

BOROFLOAT® 33 ist ein qualitativ hochwertiges Borosilicatglas mit hervorragenden Eigenschaften für vielfältige Anwendungsmöglichkeiten.

SCHOTT Technical Glass Solutions GmbH stellt BOROFLOAT® 33 im Microfloat-Verfahren unter Einsatz modernster Technologie her. Dadurch erhält es neben einer guten Homogenität eine spiegelglasähnliche Oberfläche, eine sehr gute Planität und eine hervorragende optische Qualität.

BOROFLOAT® 33 ist ein klares, durchsichtiges Weißglas. Seine hervorragende Transparenz und die geringe Eigenfluoreszenz im gesamten Lichtspektrum eröffnen BOROFLOAT® 33 breite Einsatzfelder in der Optik, Opto-Elektronik, Photonik und Analytik.

BOROFLOAT® 33 Spezialfloatglas zeichnet sich durch eine Langzeittemperaturbelastbarkeit von 450 °C, eine geringe thermische Ausdehnung und eine hohe Temperaturabschreckfestigkeit aus. Daher eignet es sich z. B. als Innenscheibe in Pyrolyseherden oder als Vorsatzscheibe für leistungsstarke Scheinwerfer und Leuchten.

BOROFLOAT® 33 ist hochresistent gegenüber Wasser, starken Säuren, Laugen sowie organischen Substanzen. Es wird deshalb in der chemischen Industrie als Schauglas für Reaktionsbehälter und Armaturen eingesetzt.

Ein weiteres interessantes Einsatzgebiet ist die Medizin- und Analysetechnik, da Säuren und Laugen nur geringe Mengen an Ionen aus dem Glas lösen und dadurch die Messergebnisse nicht beeinflussen.

BOROFLOAT® 33 verfügt über ein im Vergleich zu Kalk-Natron-Glas niedriges spezifisches Gewicht, das den Aufbau von leichtgewichtigen Scheibensystemen (z. B. Panzerglas) ermöglicht.

Seine Multifunktionalität eröffnet BOROFLOAT® 33 neben den traditionellen Einsatzgebieten auch zunehmend neue Applikationsfelder wie die Biotechnologie, Photovoltaik und Mikroelektronik.

► **Anwendungsbereiche  
von BOROFLOAT® 33**

Die besonderen physikalisch-chemischen Eigenschaften machen BOROFLOAT® 33 zu einem echten Multitalent für ein breites Einsatzspektrum:

- Haustechnik (Herdinnenscheiben, Einsätze für Mikrowellengeräte, Glasbackschalen, Sichtscheiben für Raumheizgeräte)
- Umwelttechnik, Chemische Industrie (Auskleidungen, Schaugläser für Reaktionsbehälter, Mikrofluidische Systeme)
- Beleuchtungstechnik (Schutzscheibe für Scheinwerfer und Hochleistungsstrahler)
- Photovoltaik (Glas für Sonnenkollektoren)
- Feinmechanik, Optik (Optische Filter und Spiegel)
- Medizintechnik, Biotechnologie (Objektträger, Biochips, DNA-Sequenzer, Titerplatten, Mikrofluidische Systeme)
- Halbleitertechnik, Sensorik, Elektronik (Wafer, Displayglas)
- Safety (Panzerverglasung)

Die Qualität von BOROFLOAT® 33 wird durch ein bewährtes Qualitätsmanagement unter Einhaltung der Anforderungen nach der Norm DIN ISO 9001 gewährleistet.



## Produktbeschreibung

Die chemische Zusammensetzung von BOROFLOAT® 33 entspricht der eines typischen Borosilicatglases gemäß der DIN ISO 3585 bzw. EN 1748 T1.

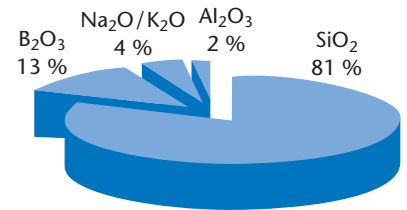
Der hohe Reinheitsgrad von BOROFLOAT® 33 (geringer Anteil an oxidischen Begleitstoffen wie Eisenoxid) garantiert eine exzellente Transmission im ultravioletten, sichtbaren und infraroten Bereich des Lichtes.

Durch den niedrigen Alkalienanteil wirkt BOROFLOAT® 33 wie ein guter elektrischer Isolator.

Auf Grund des hohen Bor-Anteils wirkt BOROFLOAT® 33 Neutronen absorbierend.

BOROFLOAT® 33 wird aus ökologisch unbedenklichen Rohstoffen hergestellt. Durch Stoffrecycling kann das Glas wieder verwendet werden.

### Chemische Zusammensetzung ◀



### Umweltschutz/Ökologische Verträglichkeit ◀

## Lieferformen

BOROFLOAT® 33 wird in folgenden Standarddicken angeboten:

### Scheibendicken ◀

Dicke (mm)	Toleranz	Dicke (mm)	Toleranz
0,70	± 0,07	8,00	± 0,3
1,10	± 0,10	9,00	± 0,3
1,75	± 0,10	11,00	± 0,3
2,00	± 0,20	13,00	± 0,5
2,25	± 0,20	15,00	± 0,5
2,75	± 0,20	16,00	± 0,5
3,30	± 0,20	18,00	± 0,5
3,80	± 0,20	19,00	± 0,5
5,00	± 0,20	20,00	± 0,7
5,50	± 0,20	21,00	± 0,7
6,50	± 0,20	25,40	± 1,0
7,50	± 0,30		

Die Scheibendicke wird online über lasergesteuerte Dicken-Messvorrichtungen überprüft. Weitere Dicken und Toleranzen erhalten Sie gerne auf Anfrage.

# Lieferformen

## ► Abmessungen

BOROFLOAT® 33 wird in folgenden Lagermaßen angeboten:

Standardabmessung	Dicke	Verpackung
1.150 x 850 mm	0,7–21,0 mm	kleine Holzkiste oder Triwall
1.700 x 1.300 mm	16,0–21,0 mm	große Holzkiste
2.300 x 1.700 mm	3,3–15,0 mm	große Holzkiste

Min. Abmessung für Lagermaße:	700 x 575 mm
Max. Abmessung für Lagermaße:	3.000 x 2.300 mm (Dicken 5,5–9,0 mm)
Max. Länge einer Scheibe:	3.200 mm (Dicken 5,5–9,0 mm)

*Auskunft über weitere Abmessungen erhalten Sie gerne auf Anfrage.*

Die Grenzabmaße und Rechtwinkligkeit werden bei Nenndicken  $\leq 10$  mm auf eine Toleranz von  $\pm 2$  mm gewährleistet.

Grenzabmaße t	Nennmaße H oder B
$\pm 5$ mm	$\leq 1.000$ mm
$\pm 10$ mm	$> 1.000$ mm

## ► Bearbeitung und Veredlung

Vielfältige Bearbeitungs- und Veredlungsformen von BOROFLOAT® 33 runden unsere Angebotspalette ab.

### **Bearbeitung:**

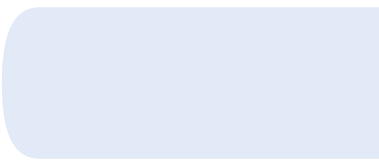
- 1.1 Zuschnitte (auch Wasserstrahl und Laser)
- 1.2 Kantenbearbeitung (gesäumt, facettiert, geschliffen oder poliert) und Eckenbearbeitung (gestoßen oder abgerundet)
- 1.3 Bohrungen

### **Veredlung:**

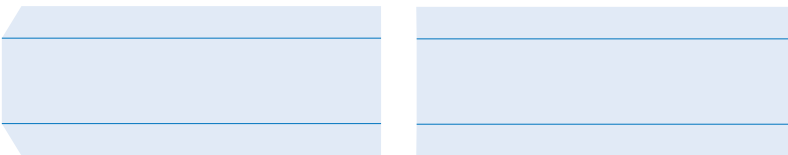
- 2.1 Beschichtung
- 2.2 Thermisches Teilvorspannen
- 2.3 Bedrucken, Sandstrahlen / Mattieren
- 2.4 Polieren von Oberflächen
- 2.5 Biegen
- 2.6 Laserinnengravur

1.1 **Zuschnitte:** BOROFLOAT® 33 kann innerhalb der Standardabmessung nach Kundenwunsch zugeschnitten werden. Die kleinstmöglichen Zuschnitte werden Ihnen auf Anfrage mitgeteilt.

1.2 **Kanten- und Eckenbearbeitung:** Die Standard-Kantenbearbeitung der Zuschnitte entspricht standardmäßig der Kantenform RK2 in Anlehnung an DIN 1249 T 11, siehe Skizze 1.2.a und DIN EN 13024-1, siehe Skizze 1.2.b. Weitere Kantenformen (geschliffen und poliert) auf Anfrage.



1.2.a: Runde Kante, flachrund (RK2)



1.2.b: geschliffene Kante

Die Standard-Eckenausführung ist gestoßen. Auf Anfrage sind auch Scheiben mit Eckenradien lieferbar.

1.3 **Bohrungen:** BOROFLOAT® 33 mit Bohrungen ist nach Vereinbarung lieferbar.

Durchmesser der Bohrungen: BOROFLOAT® 33 ist mit Bohrungen ab  $\varnothing$  4 mm lieferbar. BOROFLOAT® 33 mit Ausschnitten auf Anfrage.

Begrenzung der Lage der Bohrungen: Die Begrenzung der Lage der Bohrungen bezogen zur Kante der Scheibe, zu den Ecken der Scheibe und auch untereinander ist im Allgemeinen abhängig von:

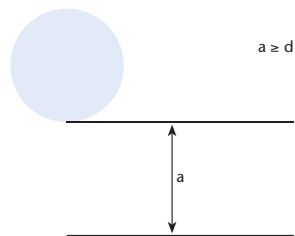
- der nominalen Glasdicke ( $d$ ),
- den Scheibenabmessungen ( $B$ ,  $H$ ),
- dem Durchmesser der Bohrung ( $\varnothing$ )
- der Form der Scheibe.

# Lieferformen

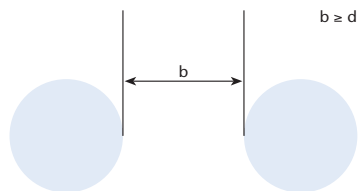
## ► Bohrungen

Nachfolgend sind Begrenzungen der Lage der Bohrungen aufgeführt, wobei diese für Scheiben mit maximal vier Bohrungen gelten. Weist die Scheibe eine andere Bohrlochkonfiguration auf, können andere Begrenzungen gelten. Näheres auf Anfrage.

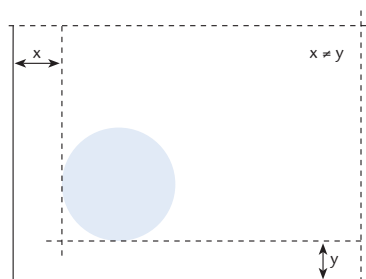
1. Der Abstand  $a$  der Bohrlochränder zur Glaskante sollte nicht kleiner als die Glasdicke  $d$  sein.



2. Der Abstand  $b$  zwischen den Rändern von Bohrungen untereinander sollte ebenfalls nicht kleiner sein als  $d$ .



3. Je nach Anordnung der Bohrungen bezogen auf die Glasecke ist es möglich, dass der Abstand zu den beiden Seitenkanten verschieden sein muss. Näheres auf Anfrage.



4. Grenzabweichung für Bohrlochlage: Abweichung der Bohrlochmitte:  $\pm 1,5$  mm.



**2.1 Beschichtung:** Durch die Oxidbeschichtungen können die spezifischen Eigenschaften von BOROFLOAT® 33 den Anwendungsanforderungen entsprechend variiert und damit seine Funktionalität erhöht werden:

### **BOROFLOAT® M verspiegelt**

Durch Aufbringen geeigneter Interferenzschichten mit definierten Brechzahlen und Dicken wird erreicht, dass der für die Spiegelung verantwortliche Strahlenanteil des sichtbaren Lichtes besonders gut reflektiert wird (Spiegelung erwünscht). Mit der Spiegelung können z.B. hinter der Scheibe befindliche Geräteteile verdeckt werden. Typische Anwendungen finden sich in der Beleuchtungsindustrie.

### **BOROFLOAT® AR entspiegelt**

Durch Aufbringen geeigneter Interferenzschichten mit definierten Brechzahlen und Dicken wird erreicht, dass der für die Spiegelung verantwortliche reflektierende Strahlenanteil reduziert wird (Spiegelung weitgehend verhindert). Bei den Anwendungen sollen störende Reflexionen bzw. Spiegelungen vermieden werden.

BOROFLOAT® 33 mit Beschichtung wird in der Dicke 3,3 mm und der Abmessung 1.150 x 850 mm angeboten. Weitere mögliche Dicken und Abmessungen sowie Informationen zu weiteren Beschichtungen erhalten Sie gerne auf Anfrage.

**2.2 Thermisches Teilvorspannen:** Die Widerstandsfähigkeit von BOROFLOAT® 33 gegenüber thermischen und mechanischen Belastungen verbessert sich durch das thermische Teilvorspannen.

Thermisches Teilvorspannen ist in den Dicken von 3,3 bis 15 mm möglich. Wobei die maximalen Abmessungen der Scheiben 3.000 x 1.600 mm und die minimale Kantenlänge 300 mm betragen. Weitere Dicken und Abmessungen erhalten Sie jederzeit auf Anfrage.

2.3–2.6 Nähere Informationen erhalten Sie gerne auf Anfrage.

## Technische Eigenschaften

Die nachfolgenden technischen Daten sind allgemeingültige Basisdaten für BOROFLOAT® 33. Sofern nicht anders angegeben, sind es Richtwerte nach DIN 55 350 T12. Sie gelten auch für die Varianten mit Beschichtung (BOROFLOAT® AR und BOROFLOAT® M) mit Ausnahme der durch die Beschichtung gewollt veränderten Transmission (siehe Optische Eigenschaften, Seite 17).

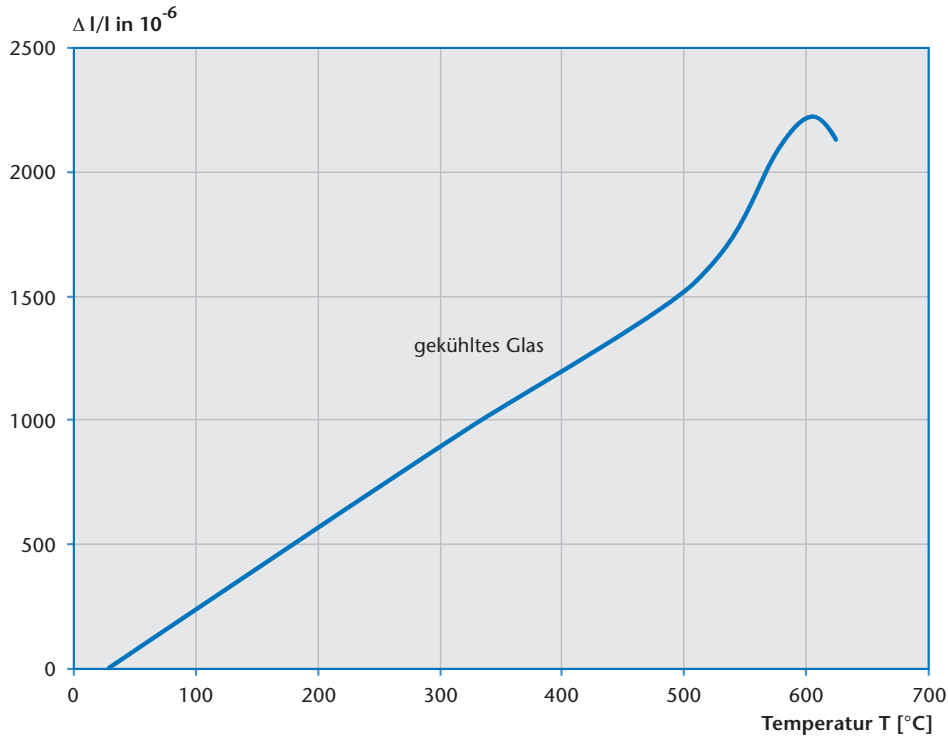
## Mechanische Eigenschaften

Dichte bei 25 °C	$\rho$	2,2 g/cm <sup>3</sup>
Young'scher Modul bei 25 °C	E	64 kN/mm <sup>2</sup> (gemäß DIN 13 316)
Poissonzahl	$\mu$	0,2 (gemäß DIN 13 316)
Knoop'sche Härte	HK <sub>0,1/20</sub>	480 (gemäß ISO 9385)
Biegefestigkeit	$\sigma$	25 MPa (gemäß DIN 52292 T 1)
Schlag-/Stoßfestigkeit	Die Schlag-/Stoßfestigkeit von BOROFLOAT® 33 ist abhängig von der Art des Einbaus, der Scheibengröße und -dicke, der Bearbeitung (z. B. Bohrungen) und dem Gebrauchszustand der Scheibe, der Art der Stoßbeanspruchung und u.v.a. Parametern.	

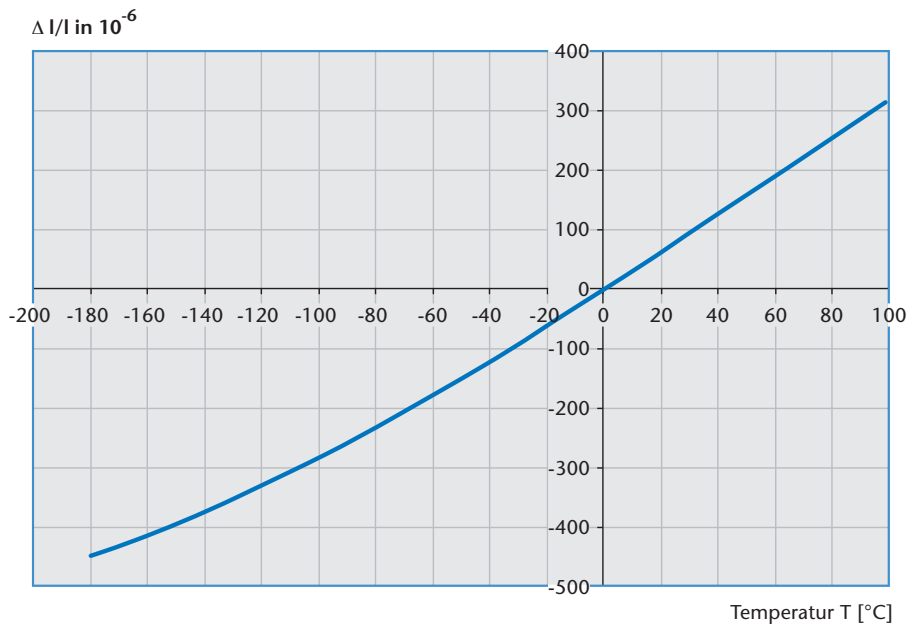
## Thermische Eigenschaften

Nominaler mittlerer thermischer Längenausdehnungskoeffizient	$\alpha_{(20-300^{\circ}\text{C})}$	3,25 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup> (gemäß ISO 7991)
Spezifische Wärmekapazität	$c_p_{(20-100^{\circ}\text{C})}$	0,83 KJ (kg x K) <sup>-1</sup>
Spezifische Wärmeleitfähigkeit	$\lambda_{(90^{\circ}\text{C})}$	1,2 W x (m x K) <sup>-1</sup>

# Thermische Eigenschaften



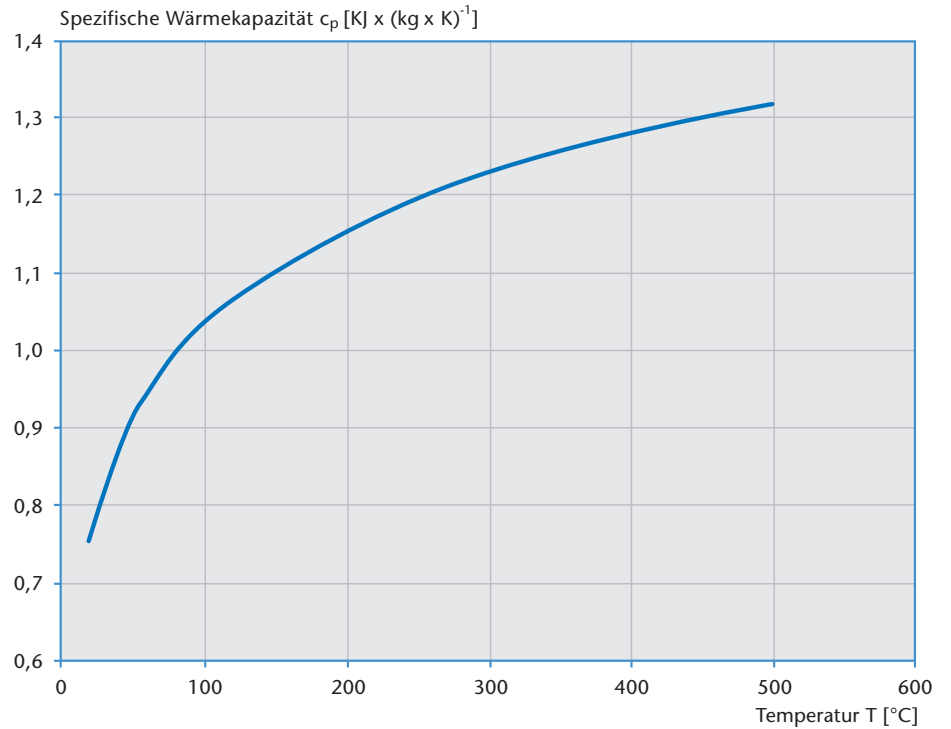
**BOROFLOAT® 33 –** ◀  
*Thermische Ausdehnung*



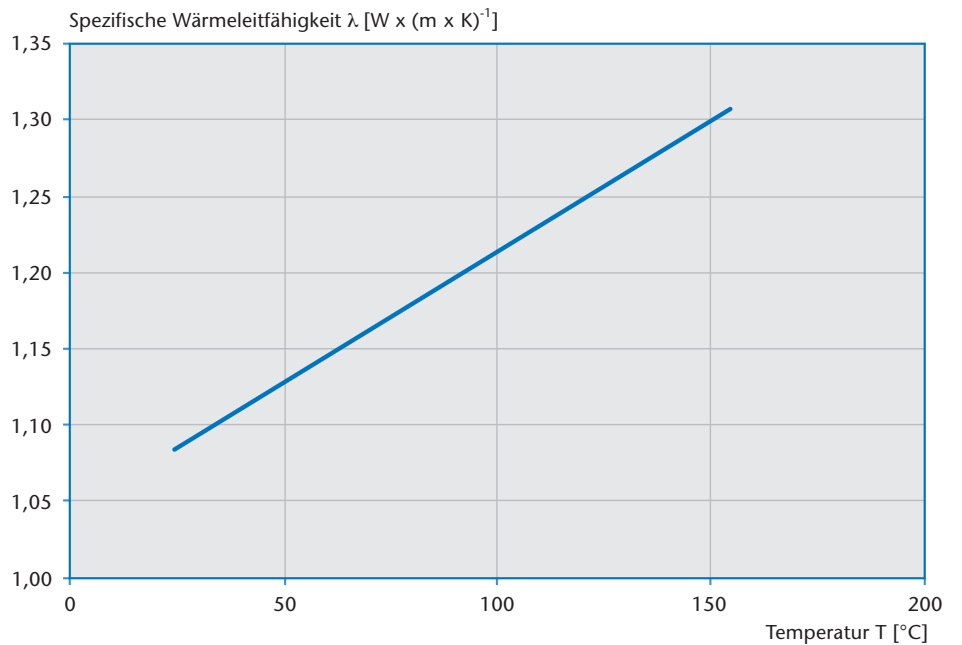
**BOROFLOAT® 33 –** ◀  
*Ausdehnungsverhalten im  
Tiefst-Temperaturbereich*

# Thermische Eigenschaften

- ▶ **BOROFLOAT® 33 –**  
Spezifische Wärmekapazität  $C_p$



- ▶ **BOROFLOAT® 33 –**  
Spezifische Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$





# Thermische Eigenschaften

## Maximale Einsatztemperaturen ◀

bei Kurzzeitbelastung	$\sigma_{\max}$	(< 10 h)	500 °C
bei Langzeitbelastung	$\sigma_{\max}$	(≥ 10 h)	450 °C

Die angegebenen maximalen Einsatztemperaturen von BOROFLOAT® 33 sind nur unter gleichzeitiger Beachtung der nachfolgenden TGF- und ASF-Werte gültig.

## Temperaturgradientenfestigkeit (TGF) ◀

Der TGF-Wert ist ein Maß dafür, wie gut ein Material Temperaturdifferenzen auf einer begrenzten Fläche widerstehen kann.

< 1 Stunde	110 K
1–100 Stunden	90 K
> 100 Stunden	80 K

**Prüfmethode:** Testscheiben von ca. 25 x 25 cm<sup>2</sup> werden im Bereich der Flächenmitte auf eine bestimmte Temperatur erhitzt, der Scheibenrand wird bei Zimmertemperatur gehalten. Der TGF-Wert bezeichnet den Temperaturunterschied zwischen der heißen Scheibenmitte und dem kalten Scheibenrand. Daher dürfen ≤ 5% der Proben durch Wärmespannungsbruch ausfallen. Um eine extreme Gebrauchsverletzung zu simulieren, werden die Scheiben mit Schmirgelpapier der Körnung SIC 40 verletzt.

## Temperaturabschreckfestigkeit (ASF) ◀

Der ASF-Wert ist ein Maß für die Fähigkeit eines Materials, einem plötzlichen Temperaturschock zu widerstehen.

bei Glasdicke	
≤ 3,8 mm	175 K
5,0–5,5 mm	160 K
6,5–15,0 mm	150 K
> 15,0 mm	125 K

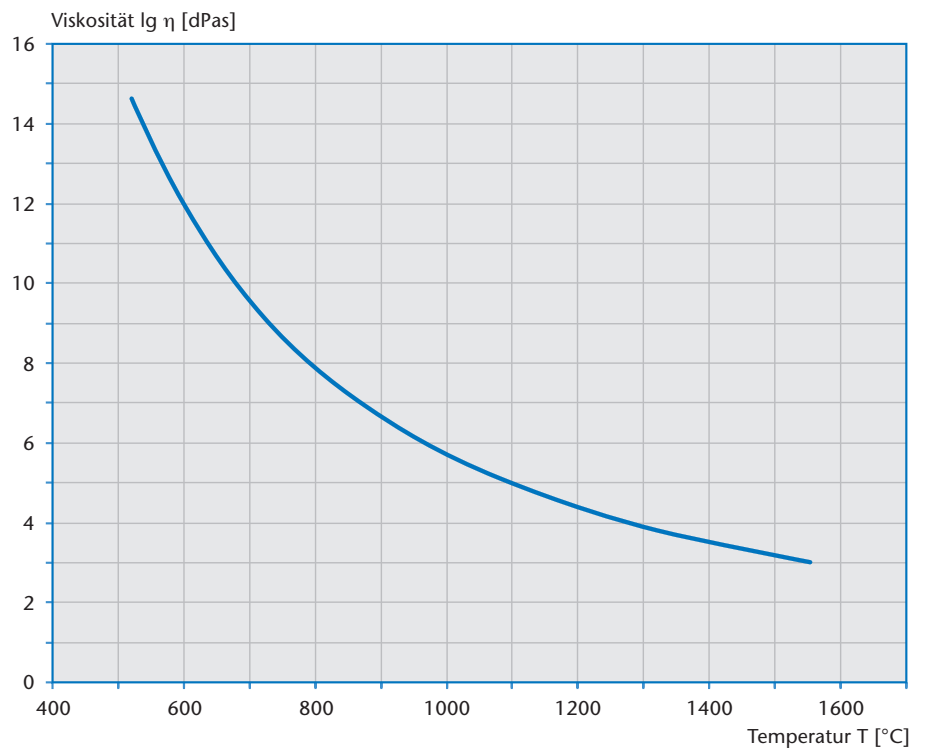
**Prüfmethode:** Testscheiben von ca. 20 x 20 cm<sup>2</sup> werden in einem Ofen erhitzt und dann mit 50 ml kaltem Wasser (Raumtemperatur) in der Scheibenmitte abgekühlt. Der ASF-Wert ist dabei die Temperaturdifferenz zwischen der heißen Scheibe und dem kalten Wasser. Dabei dürfen ≤ 5% der Testscheiben durch Bruch ausfallen. Um den Oberflächenzustand bei praktischem Gebrauch zu simulieren, werden die Testscheiben vor dem Test mit Schmirgelpapier der Körnung SIC 220 behandelt.

# Thermische Eigenschaften

## ► Viskosität von BOROFLOAT® 33

Einsinktemperatur / Working Point	$10^4$ dPas	1270 °C
LITTLETON-Temperatur / Softening Point	$10^{7,6}$ dPas	820 °C
Obere Kühltemperatur / Annealing Point	$10^{13}$ dPas	560 °C
Untere Kühltemperatur / Strain Point	$10^{14,5}$ dPas	518 °C
Transformationstemperatur ( $T_g$ )		525 °C

## ► BOROFLOAT® 33 – Viskosität $\lg \eta$ Temperaturabhängigkeit der Viskosität



## Chemische Eigenschaften

Wasserbeständigkeit	gemäß ISO 719 / DIN 12 111	HGB 1
	gemäß ISO 720	HGA 1
Säurebeständigkeit	gemäß ISO 1776 / DIN 12 116	1
Laugenbeständigkeit	gemäß ISO 695 / DIN 52 322	A 2

Reagenz	Abtrag [mg/cm <sup>2</sup> ]	Visuelle Beobachtungen/ Erscheinungsbild
<b>24 h bei 95 °C</b>		
5 Vol. % HCl	< 0,01	unverändert
0,02 n H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	< 0,01	unverändert
H <sub>2</sub> O	< 0,01	unverändert
<b>6 h bei 95 °C</b>		
5% NaOH	1,1	weiße Flecken
0,02 n NaOH	0,16	weiß getrübt
0,02 n Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0,16	unverändert
<b>20 Min. bei 23 °C</b>		
10% HF	1,1	fleckig weiß getrübt
10% NH <sub>4</sub> F x HF	0,14	unverändert

*Chemische Beständigkeit von  
BOROFLOAT® 33 gegenüber  
ausgewählten Reagenzien*

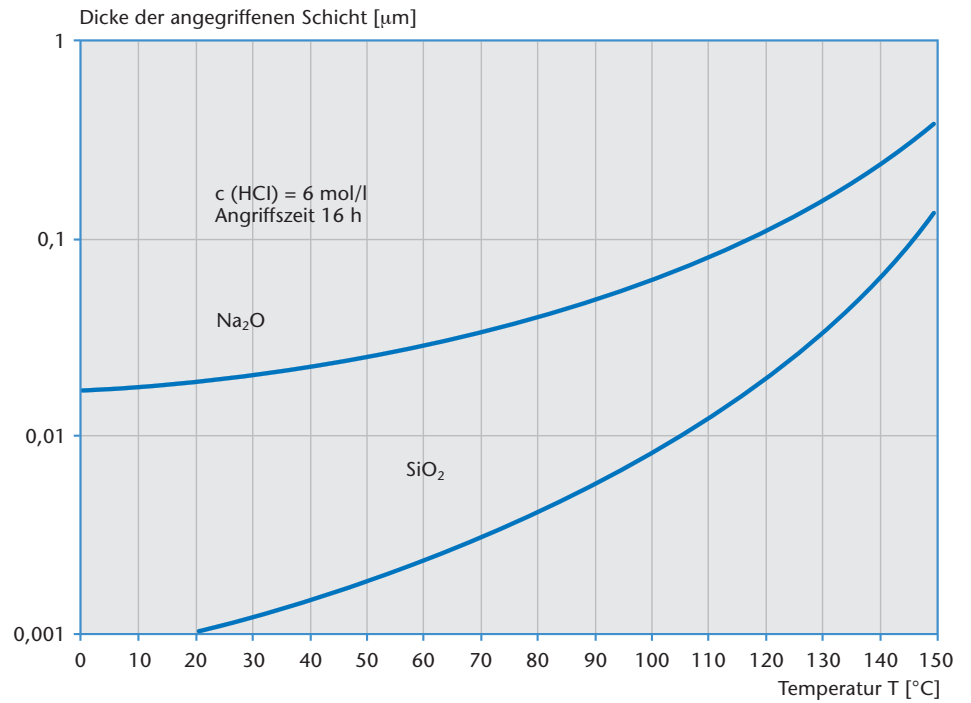
**Zinnrückstände:** Das Phänomen der Rückstände von Zinnpartikeln auf der Oberfläche ist von der Herstellung von Kalk-Natron-Floatglas bekannt. Ursache dafür sind Verdampfungserscheinungen in der Floatbadatmosphäre.

Für BOROFLOAT® 33 liegen diese Werte sowohl an der Zinnkontaktseite als auch auf der Atmosphärenseite erheblich unter denjenigen von Kalk-Natron-Floatglas. Wechselwirkungen beim Beschichten sind somit deutlich geringer.

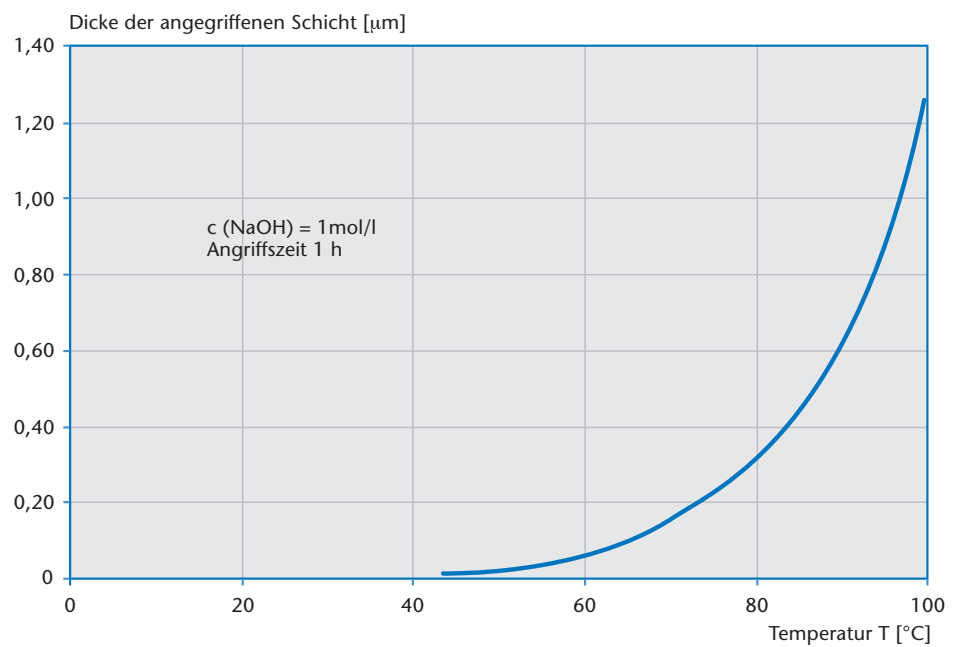
Es wird empfohlen, für Beschichtungen die Top-Side (vom Hersteller gekennzeichnet) zu verwenden.

# Chemische Eigenschaften

- ▶ Säureangriff auf BOROFLOAT® 33, aus dem Masseverlust berechnet



- ▶ Laugenangriff auf BOROFLOAT® 33, aus dem Masseverlust berechnet



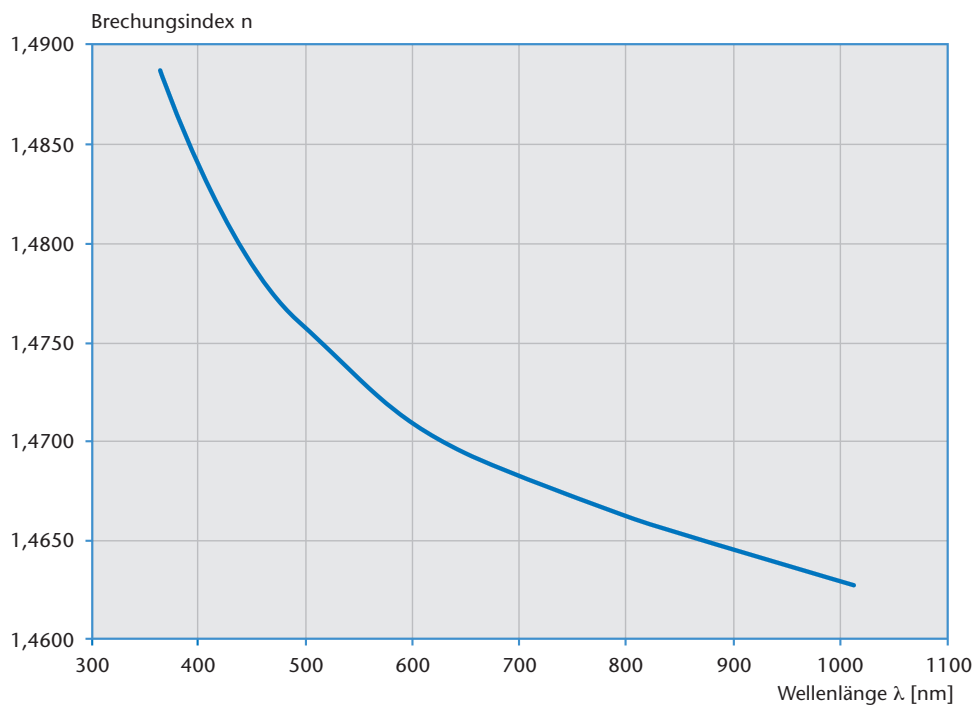



# Optische Eigenschaften

Wellenlänge des Lichtes $\lambda$ (nm)	435,8	479,9	546,1	589,3	643,8	656,3
Brechungsindex n	1,48015	1,47676 ( $n_F$ )	1,47311 ( $n_e$ )	1,47133	1,46953 ( $n_C$ )	1,46916

Abbesche Zahl	$v_e = (n_e - 1) / (n_F - n_C)$	65,41
Brechungsindex	$n_d (\lambda_{587,6 \text{ nm}})$	1,47140
Dispersion	$n_F - n_C$	$71,4 \times 10^{-4}$
Spannungsoptische Konstante	K	$4,0 \times 10^{-6} \text{ mm}^2 \text{ N}^{-1}$

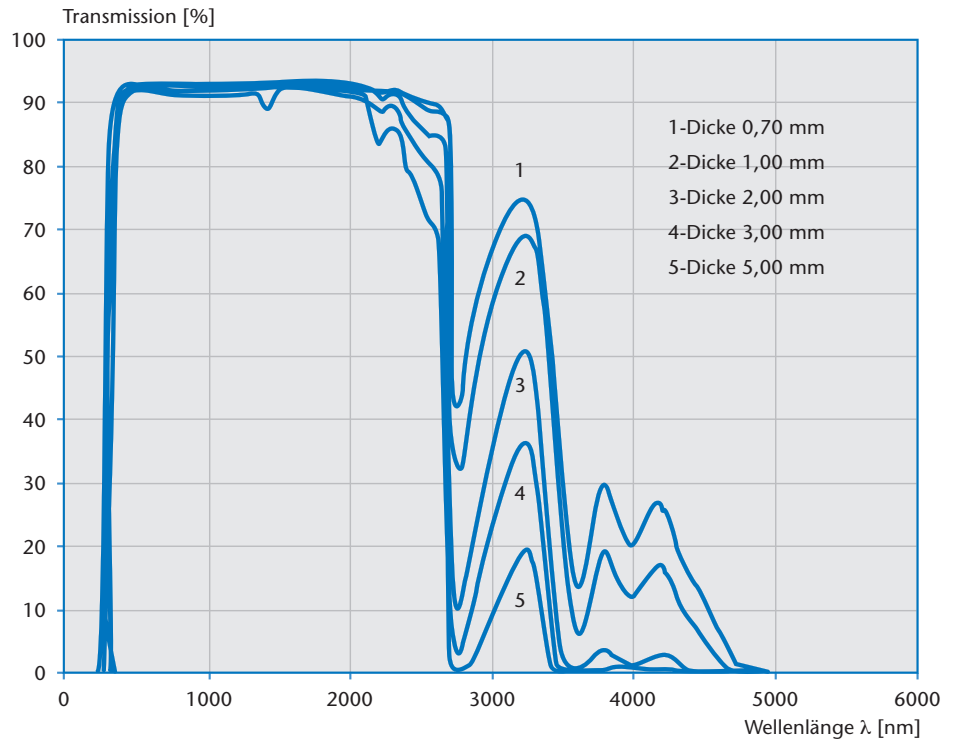
(Mittlere Richtwerte, keine Garantiewerte)



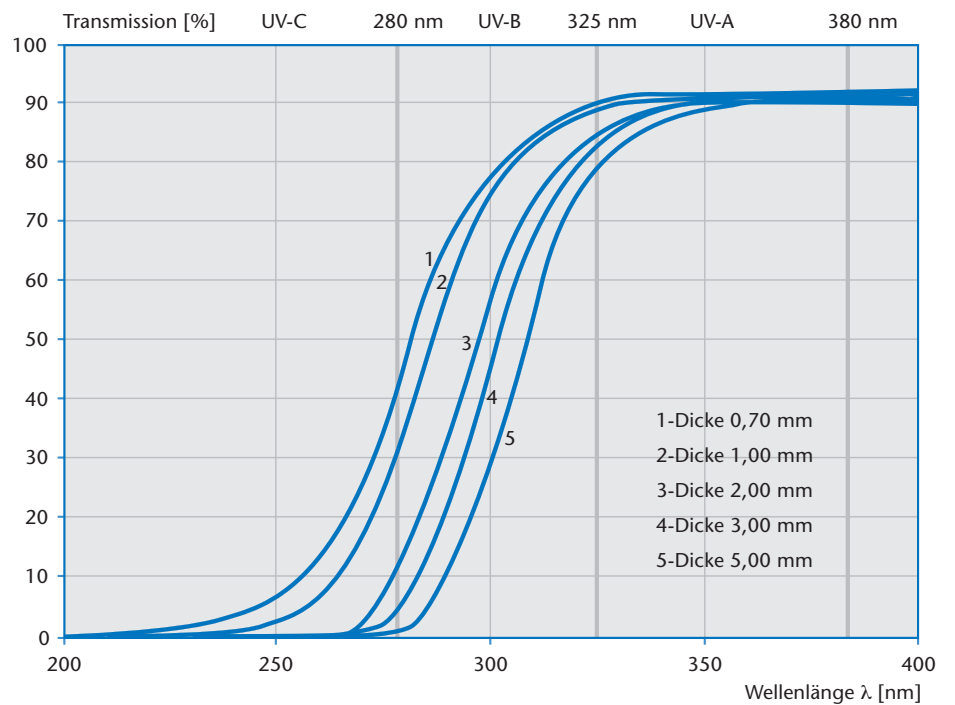
Dispersion von BOROFLOAT® 33 –   
Brechungsindex n als  
Funktion der Wellenlänge  $\lambda$

# Optische Eigenschaften

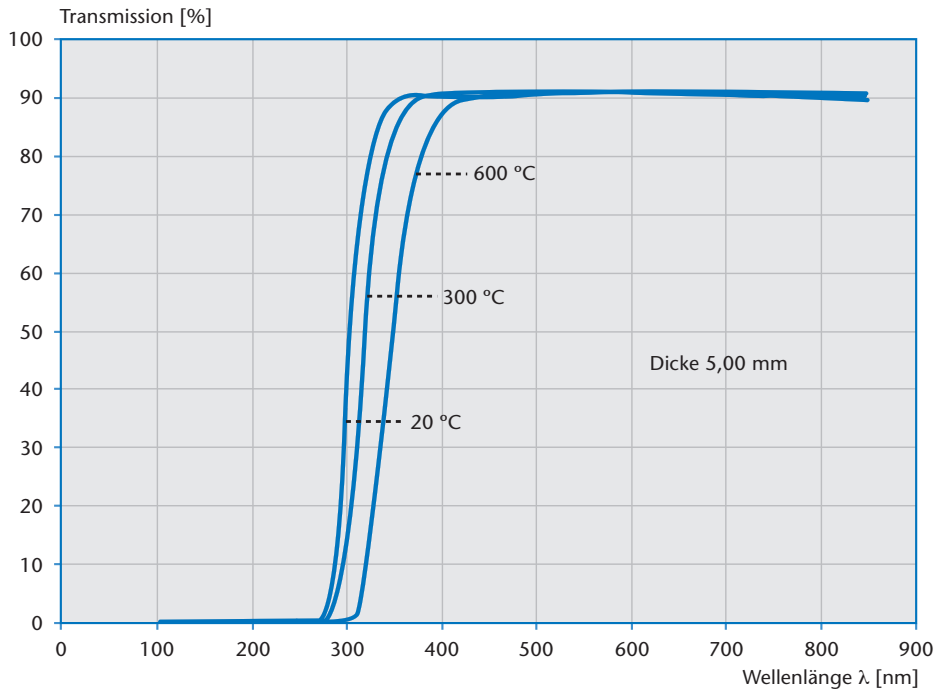
## ► BOROFLOAT® 33 – Transmission




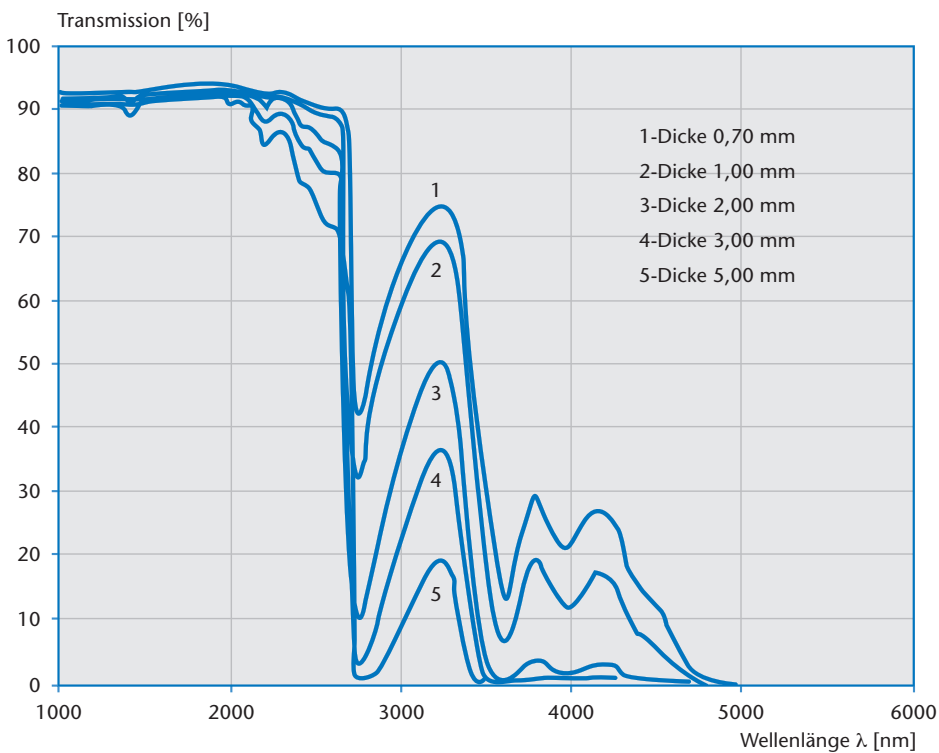
## ► BOROFLOAT® 33 – Transmission im UV-Bereich




# Optische Eigenschaften



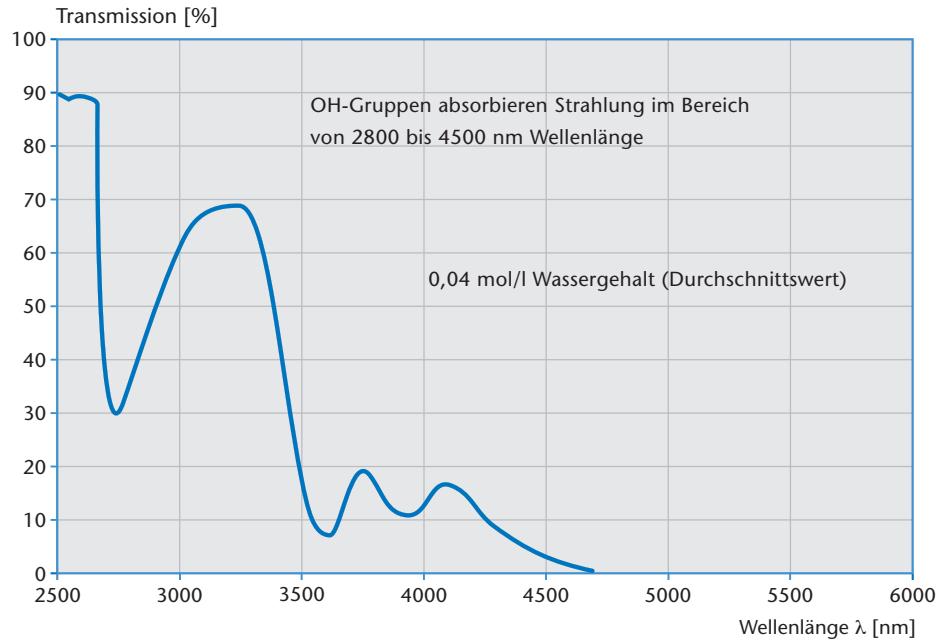
**BOROFLOAT® 33 – Transmission**   
*im UV-Bereich in Abhängigkeit*  
*von der Temperatur*



**BOROFLOAT® 33 – Transmission**   
*im IR-Bereich*

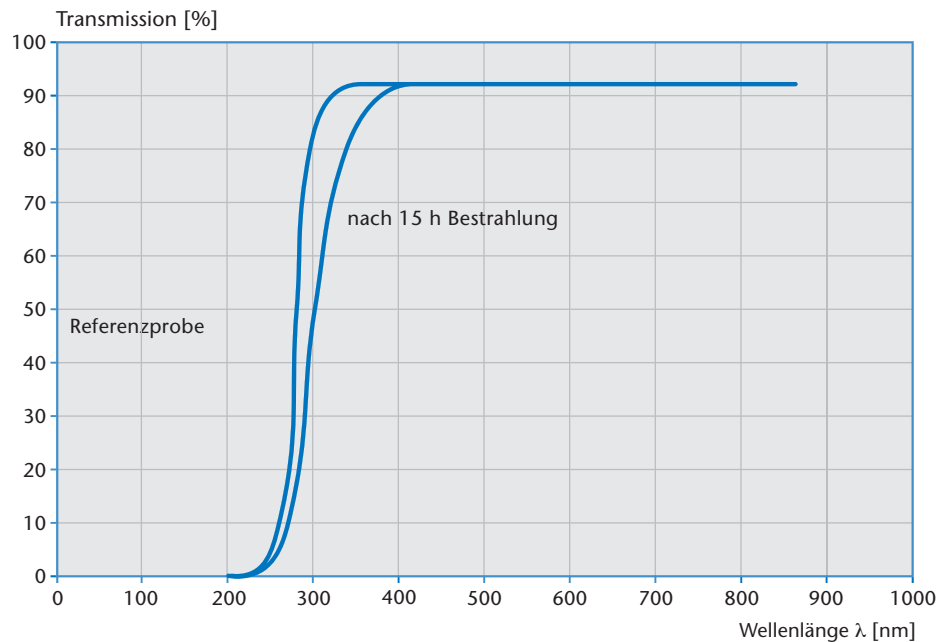
# Optische Eigenschaften

## ► BOROFLOAT® 33 – Einfluss des Wassergehaltes auf die Transmission



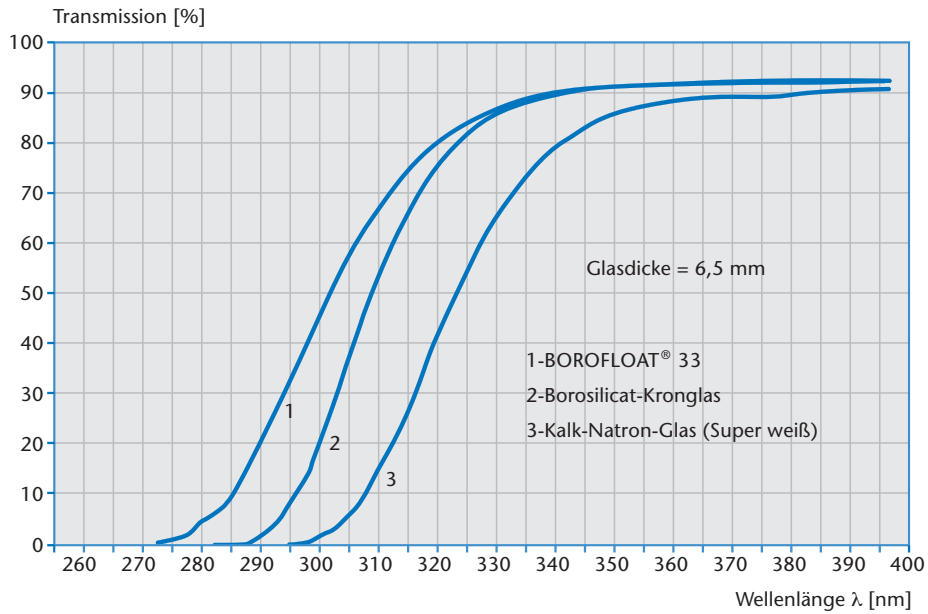
## ► BOROFLOAT® 33 – Solarisation

Die Beeinflussung der Transmission durch Bestrahlung wird bei BOROFLOAT® 33 wie folgt geprüft: Ein Glasmuster der Abmessung  $30 \times 15 \times 1 \text{ mm}^3$  wird mit dem Licht einer Quecksilberdampfampe vom Typ HOK 4/120 bestrahlt, die mit einer Bestrahlungsleistung von  $850 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  und einer Hauptwellenlänge von 365 nm arbeitet.

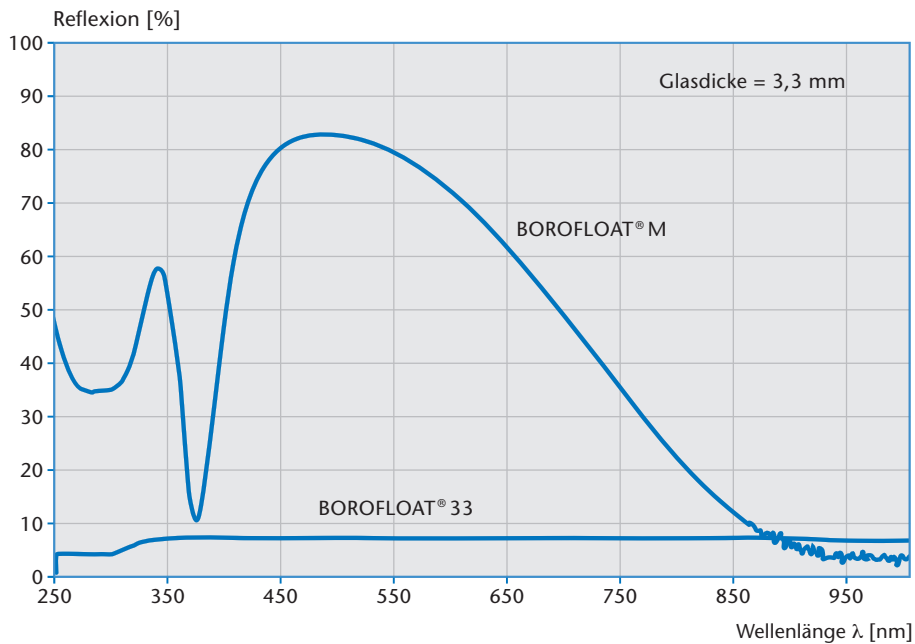




# Optische Eigenschaften



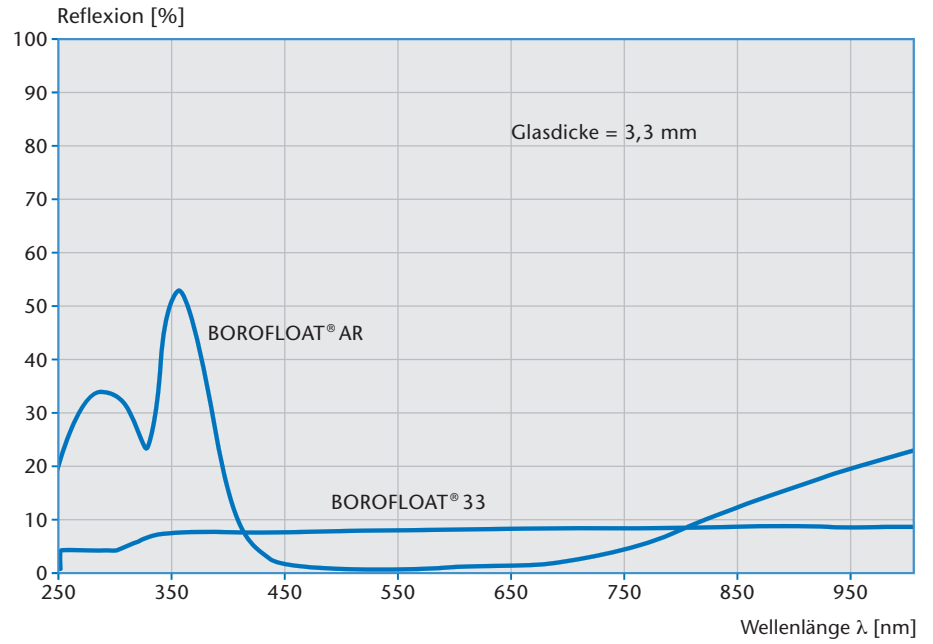
Transmission von BOROFLOAT® 33  
im Vergleich zu Borosilikat-Kronglas  
und Kalk-Natron-Glas (Super weiß)



Reflexion von BOROFLOAT® 33  
im Vergleich zu BOROFLOAT® M  
(verspiegelt)

# Optische Eigenschaften

- ▶ Reflexion von BOROFLOAT® 33 im Vergleich zu BOROFLOAT® AR (entspiegelt)



# Optische Eigenschaften

Einige Materialien haben die Fähigkeit, elektromagnetische Strahlung auszusenden, nachdem sie durch kurzwellige energiereiche Strahlung aktiviert wurden. Diese Eigenschaft nennt man Fluoreszenz. Diese hängt von der Stoffreinheit und der Materialstruktur ebenso ab wie von der Energie des Pulses, der Anzahl der Pulse und der Anregungswellenlänge der Strahlung.

BOROFLOAT® 33 ist ein hochtransparentes Glas mit wenig Eigenfluoreszenz im Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtes.

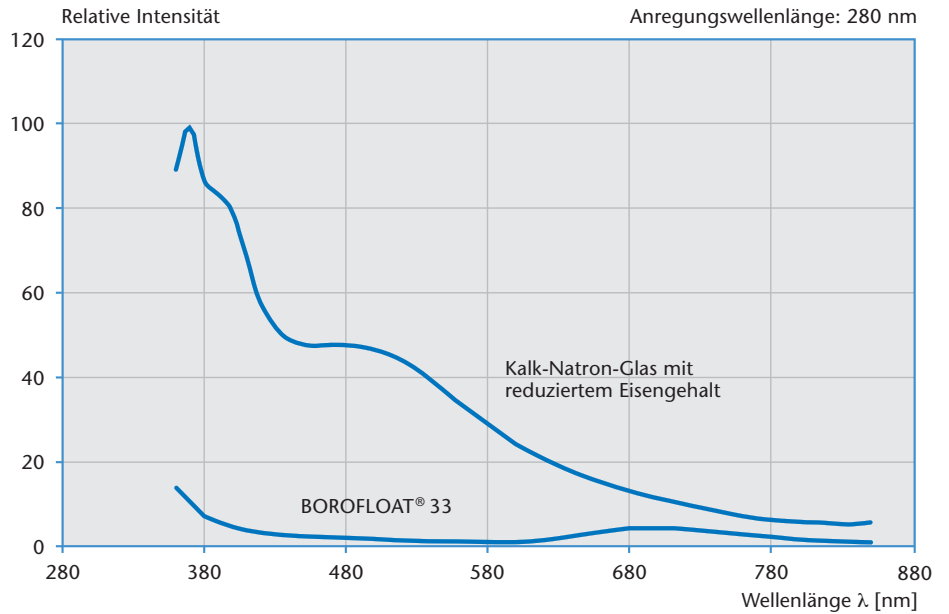
## *Eigenfluoreszenz von BOROFLOAT® 33* ◀

Wellenlänge (nm)	Laser Medium	Wellenlänge (nm)	Laser Medium	Wellenlänge (nm)	Laser Medium
308	XeCl	488	Ar	1047	Nd:YLF
325	HeCd	514,5	Ar	1053	Nd:YLF
337	N <sub>2</sub>	532	Nd:YAG	1064	Nd:YAG
350	XeF	632,8	HeNe	1153	HeNe
351,1	Ar	694,3	Ruby	1319	Nd:YAG
363,8	Ar	730-780	Alexandrite	1730	Er:YLF
427	N <sub>2</sub>	850	Er:YLF	2060	Ho:YLF
441,6	HeCd	905	GaAs	10640	CO <sub>2</sub>

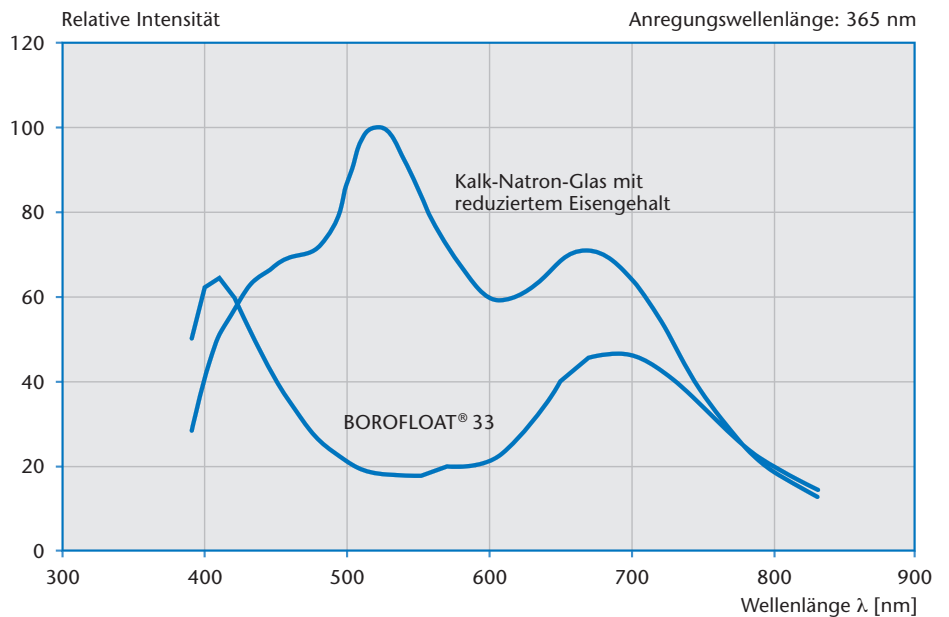
## *Ausgewählte Standardlaser und dazugehörige Wellenlängen:* ◀

# Optische Eigenschaften

- ▶ **Eigenfluoreszenz von BOROFLOAT® 33 und Kalk-Natron-Glas bei einer Anregungswellenlänge von 280 nm**

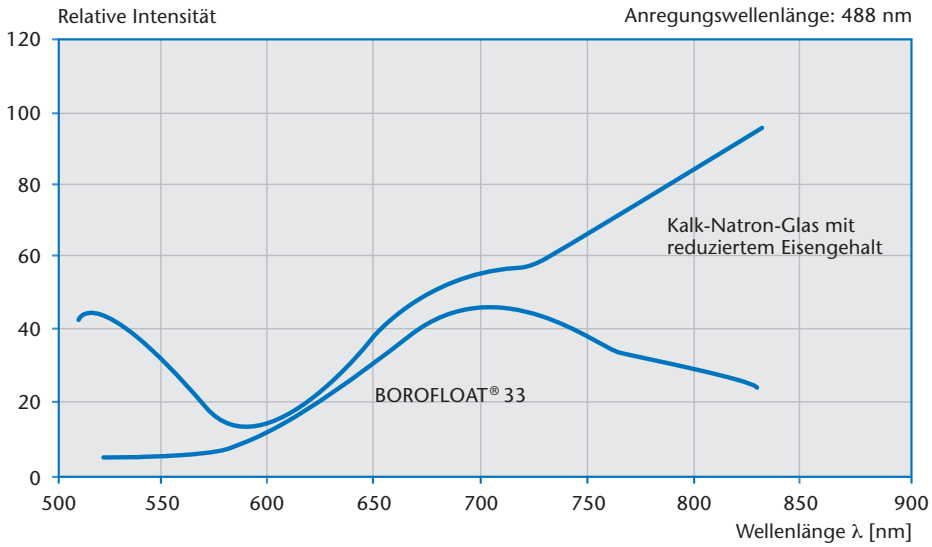


- ▶ **Eigenfluoreszenz von BOROFLOAT® 33 und Kalk-Natron-Glas bei einer Anregungswellenlänge von 365 nm**

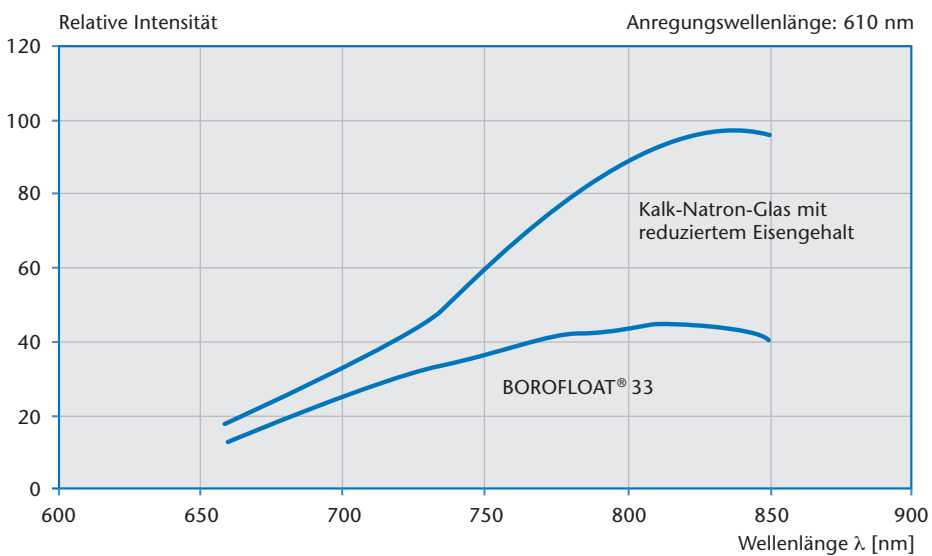




# Elektrische Eigenschaften



*Eigenfluoreszenz von BOROFLOAT® 33 und Kalk-Natron-Glas bei einer Anregungswellenlänge von 488 nm*

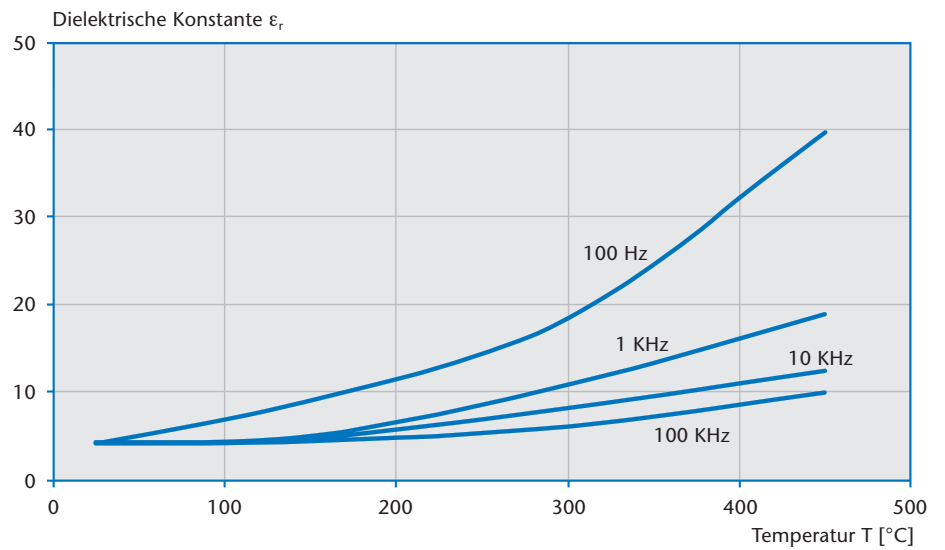


*Eigenfluoreszenz von BOROFLOAT® 33 und Kalk-Natron-Glas bei einer Anregungswellenlänge von 610 nm*

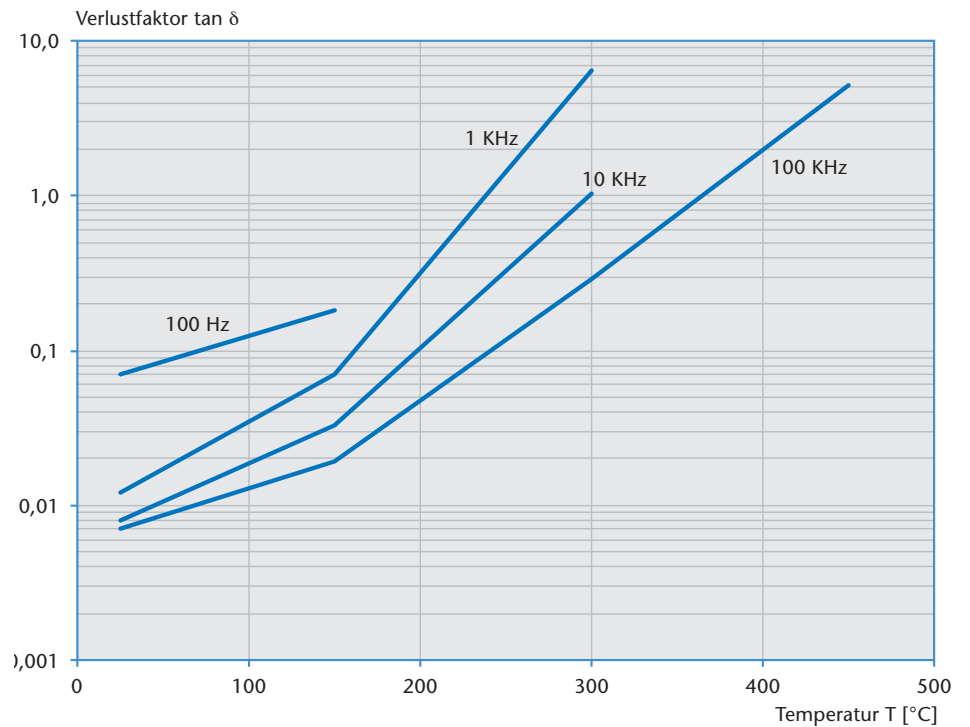
# Elektrische Eigenschaften

Dielektrische Konstante bei 25 °C, 1 MHz	$\epsilon_r$		4,6
Verlustfaktor bei 25 °C, 1 MHz	$\tan \delta$		$37 \times 10^{-4}$
Logarithmus des elektrischen Volumenwiderstandes	$\lg \rho$	250 °C	$8,0 \Omega \times \text{cm}$
		350 °C	$6,5 \Omega \times \text{cm}$

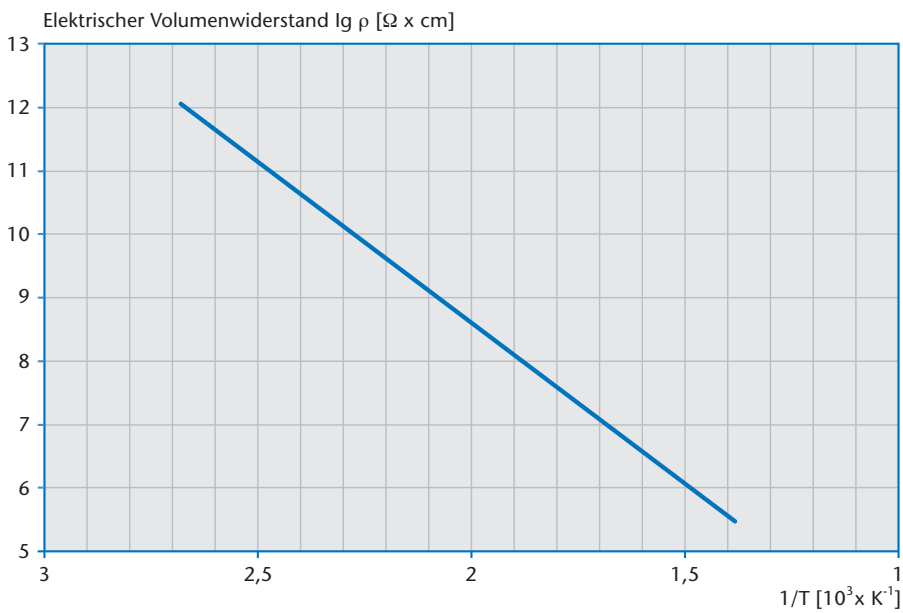
► **BOROFLOAT® 33 – Dielektrische Konstante  $\epsilon_r$**



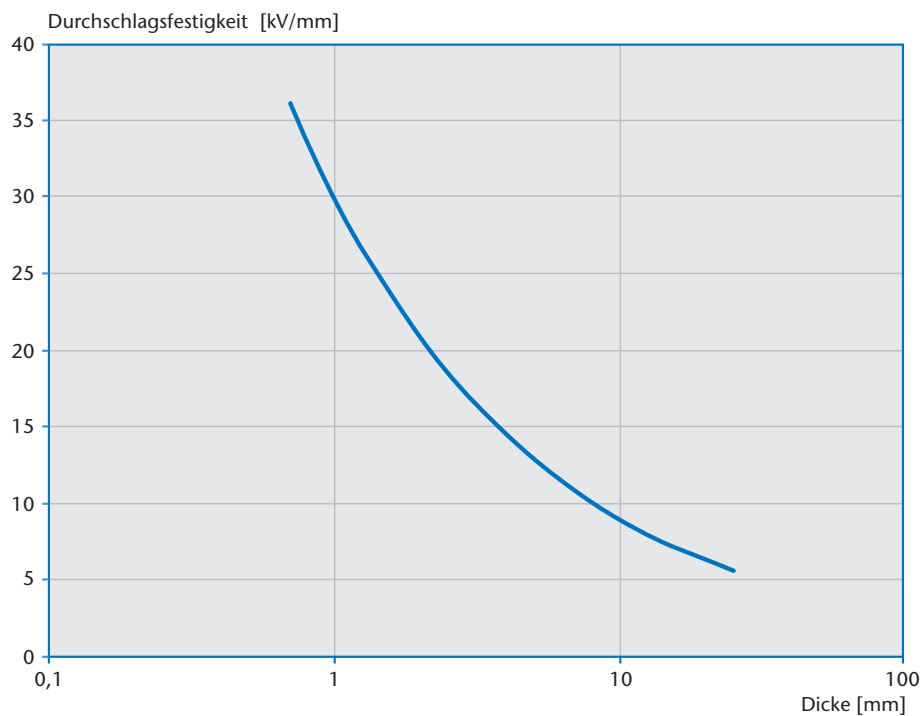
► **BOROFLOAT® 33 – Verlustfaktor  $\tan \delta$**



# Elektrische Eigenschaften



**BOROFLOAT® 33 – Logarithmus  
Elektrischer Volumenwiderstand  
 $\lg \rho$  in Abhängigkeit  
von der reziproken Temperatur**



**BOROFLOAT® 33 – Durchschlagsfestigkeit  
als Funktion der Glasdicke  
(in Luft)**

## Einbau

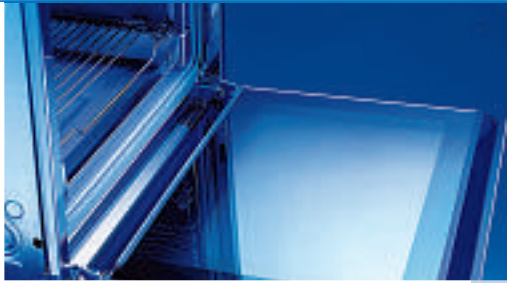
Für den Einbau und die Behandlung von BOROFLOAT® 33 gelten die folgenden Richtlinien für Glas oder Glaskeramik.

1. Bei der Festlegung der Maße von Rahmen und Scheiben müssen die unterschiedlichen Wärmeausdehnungen von BOROFLOAT® 33 und den verschiedenen Rahmenmaterialien sowie mögliche Fertigungstoleranzen berücksichtigt werden.
2. Ist aus Konstruktionsgründen ein Anpressen der Scheibe im Rahmen erforderlich, so muss der Anpressdruck gleichmäßig auf den Scheibenumfang wirken (nie punktförmig).
3. Der Einbau soll in einem verwindungsfreien Rahmen erfolgen. Falls eine geringe Verwindung nicht ausgeschlossen werden kann, muss durch eine entsprechende dauerelastische Dichtung verhindert werden, dass die Verwindung des Rahmens sich auf die Scheibe überträgt.
4. Ein direkter Kontakt zwischen Glas und Metall (oder anderen harten Konstruktionselementen) muss vermieden werden. Als Zwischenlage zwischen Glas und Metall empfehlen wir dauerelastische, wärmebeständige Materialien wie z.B. Mineralfaserwerkstoffe.

# Reinigung

Verschmutzte BOROFLOAT® 33 Scheiben können Sie mit handelsüblichen Glasreinigern säubern.

**Hinweis:** Auf keinen Fall dürfen kratzende Schwämme, Scheuermittel oder scheinende Reinigungsmittel verwendet werden, da mit diesen Beschädigungen der Oberfläche nicht ausgeschlossen werden können.



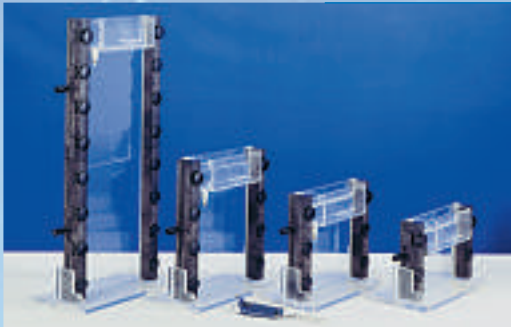
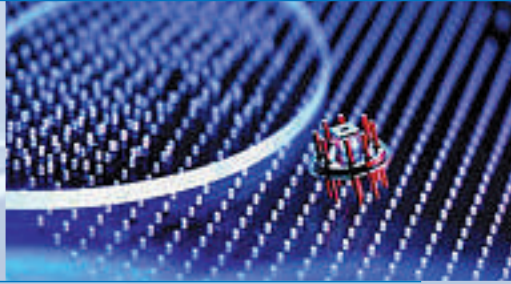
*Quelle: Miele*

*BOROFLOAT® 33 ist eine eingetragene  
Marke der SCHOTT AG.*



*Quelle: Zumtobel*





SCHOTT Technical Glass Solutions GmbH  
Otto-Schott-Strasse 13  
07745 Jena  
Germany  
Phone: +49 (0)3641/681-4686  
Fax: +49 (0)3641/28889241  
Email: [info.borofloat@schott.com](mailto:info.borofloat@schott.com)  
[www.schott.com/borofloat](http://www.schott.com/borofloat)

**SCHOTT**  
glass made of ideas