

Neuigkeiten zu optischen Materialien von SCHOTT

Dr. Ralf Jedamzik

*SCHOTT AG, Advanced Optics, Hattenbergstrasse 10, D-55122 Mainz

<mailto:ralf.jedamzik@schott.com>

Dieses Proceeding zeigt einen Querschnitt aktueller Themen zu optischen Materialien von SCHOTT.

1 Einführung

Das Portfolio der optischen Materialien von SCHOTT umfasst schon lange nicht mehr nur optische Gläser und Filter, sondern auch IR-Materialien, aktive und passive Lasergläser sowie dünn- und ultradünne Gläser mit spezifischen Eigenschaften. Infrarot-Chalkogenid-Gläser besitzen eine hervorragende Transmission im kurz-, mittel- und langwelligen Infrarot-Bereich. Durch einen niedrigen dn/dT und eine geringe Dispersion entfalten diese Gläser ihre Leistung optimal in farbkorrigierten optischen Systemen oder athermischen Bildgebungsdesigns. Reproduzierbare Herstellverfahren ermöglichen bei optischen Gläsern engere Brechzahl- und Abbezahl-Toleranzen als bisher. Die Charakterisierung der Laserzerstörungsschwelle optischer Gläser ermöglicht ein flexibleres Design in industriellen Laseranwendungen. Mit den steigenden Anforderungen von Applikationen steigen auch die Anforderungen an optische Materialien und ihre Eigenschaften.

2 Ultradünnes Glas auf Rolle

Ultradünnes Glas mit einer Dicke von 25 – 100 μm hat viele Vorteile gegenüber Polymerfolien in Anwendungen von Dünnschichtbatterien, HV-Kondensatoren, Sensoren und der Mikroelektronik im Allgemeinen. Das Glas dient als hermetische Barriere mit einer hohen thermischen Stabilität und UV-Beständigkeit. Glas hat eine hervorragende Langzeitstabilität und verfügt über eine hohe optische Transmission und chemische Beständigkeit, bei gleichzeitig bester Oberflächenqualität.

Die Produktion von ultradünnem Glas auf Rolle erfolgt in einem kontinuierlichen Down-Draw-Prozess. Die Lieferung erfolgt als Zuschnitt oder auf Rolle, wobei SCHOTT die Rolle-zu-Rolle-Weiterverarbeitung (R2R) unterstützt. Es bestehen vielseitige Beschichtungs- und Laminieroptionen beim Kunden. Auf Rolle können besonders lange Formate realisiert werden. Ziel bis zum 3. Quartal 2013 ist die Bereitstellung von 50 μm dickem Glas

in 50 cm Breite und 500 m Länge auf Rolle.

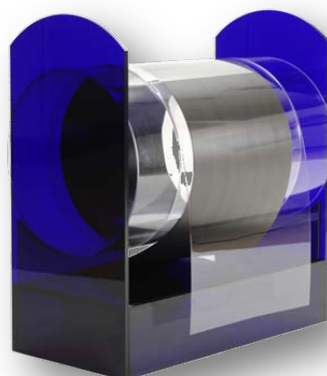


Abb. 1 Ultradünnes Glas auf Rolle

3 Neue IR-Gläser

SCHOTT bietet neue IR-Gläser: IRG22, IRG23, IRG24, IRG25 und IRG26 mit hoher Transmission bis 12 μm Wellenlänge und länger an. Die Gläser verfügen über eine niedrige Dispersion und eine geringe Temperaturabhängigkeit der Brechzahl. Dadurch werden farbkorrigierte optische Systeme ohne thermische Defokussierung möglich.

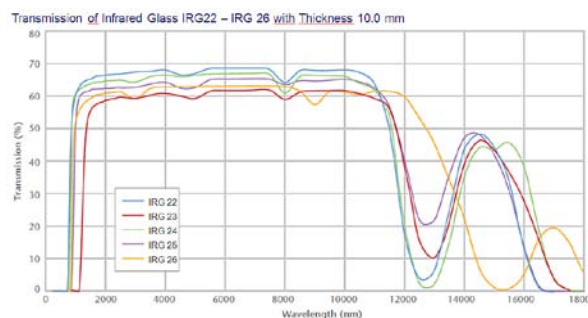


Abb. 2 Die Transmissionskurven der neue IR-Gläser

4 Engste Toleranzen der optischen Lage: Stufe 0,5

SCHOTT bietet mit der Stufe 0,5 die engste am Markt verfügbare Toleranz der optischen Lage. Die maximale Abweichung zu den Nominalwerten des Datenblatts beträgt

± 0,0001 bei der Brechzahl n_d
 ± 0,1 % beim Abwert v_d

Gläser der Toleranzstufe 0,5 eignen sich besonders für Hochpräzisionsobjektive in der Mikroskopie und industriellen Messtechnik.

Die Stufe 0,5 ist lagerhaltig verfügbar für ausgewählte Gläser:

N-BK7 und N-BK7HT
 N-KZFS4 und N-KZFS4HT, N-KZFS5, N-KZFS8
 N-PK51 und N-FK51A

Weitere Gläser der Toleranzstufen 0,5 sind auf Anfrage lieferbar. Die Stufe 0,5 gibt es nur für zugerichtetes Glas im feingekühlten Zustand.

Alle Messungen werden mit dem V-Block mit erhöhter Genauigkeit durchgeführt. Beim N-PK51 und N-FK51A wird zusätzlich über eine URIS-Messung referenziert.

5 Volumen-Laserzerstörschwelle optischer Gläser (B-LIDT)

In Zusammenarbeit mit Qioptiq und dem Laser-Zentrum Hannover (LZH) wurde die Laserzerstörschwelle im Volumen optischer Gläser bei 532 nm und 1064 nm Wellenlänge und Pulsbreiten von jeweils 10 (12 ns) und 74 ps bestimmt. Ein Teil der Ergebnisse wurde hier bereits im letzten Jahr vorgestellt. Die Abbildung 3 enthält nun die Ergebnisse des letzten Stands der Untersuchungen.

[J/cm ²]	1064 nm @ 74 ps	532 nm @ 74 ps	1064 nm @ 12 ns	532 nm @ 10 ns
2000 shots	0% damage	0% damage	0% damage	0% damage
N-BK7	31.8	8.2	2017	74.4
N-FK5	35.2	9.7	1574	226.3
F2	16.7	3.6	690	8.42
N-LASF44	13.8	3.7	720	18.5
N-LAF21	12.6	4.7	933	15.0
SF6	6.4	surf. damage	184.8	surf. damage
Suprasil	39.2	11	1866	> 280

Abb. 3 Ergebnisse der LIDT-Messungen

Es wurden verschiedene Gläser getestet. Die Abmessungen der Proben betrug: 30 x 30 x 35 mm, poliert auf allen Flächen. Der Fokus variiert zwischen 33 µm und 41 µm, je nach Versuchsbedingung.

Messung und Auswertung erfolgten gemäß ISO 21254 (2011).

N-BK7 und N-FK5 zeigen gute Werte im Vergleich zu standard Suprasil. F2 zeigt hervorragende Ergebnisse bei niedriger Abbe-Zahl. Die Ergebnisse sind in Abbildung 3 zusammengefasst.

6 Phosphat-Laserglas für „Eye-Safe“

SCHOTT bietet hochqualitatives Laserglas mit Politur und Beschichtung.

LG-940 ist ein Erbium - Ytterbium - Chrom-Cer dotiertes Phosphat-Laserglas für die Verwendung bei 1,53 µm Laserwellenlänge.

Stäbe, Platten und Scheiben können nach Kundenspezifikation gefertigt werden.

SCHOTT bietet AR- und HR-Beschichtungen mit Laserbeständigkeit bis über 1,5 GW/cm² an.

LG-940 ist verfügbar als komplett gefertigte optische Komponente mit high-end-Politur und Beschichtung.

7 Ausblick: Hochhomogenes optisches Glas ab Lager verfügbar

SCHOTT bietet zukünftig eine Auswahl von feingekühlten, zugerichteten Gläsern in hoher Homogenität ab Lager an.

Darunter ist z.B. N-BK7, F2, SF6 und weitere Gläser in H4-Qualität mit Abmessungen bis zu 300 mm im Durchmesser (vereinzelt sogar größer).

Bezogen auf einen kleineren Auswertedurchmesser sind auf Nachfrage auch höhere Homogenitäten möglich.

Verfügbar voraussichtlich ab Q4 2013.