

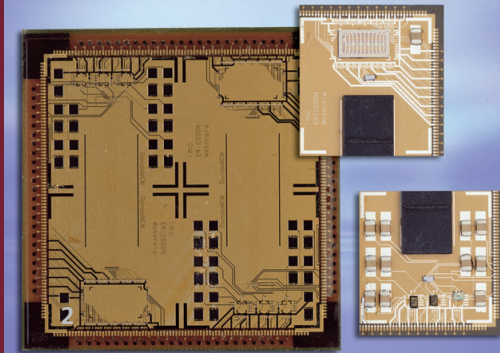
Optical properties Optical loss (non-fluorinated systems)

@ 633 nm	< 0.1 dB/cm
@ 1310 nm	< 0.2 dB/cm
@ 1550 nm	< 0.55 dB/cm

Refractive index n (@ 635 nm)	1.44-1.59
-------------------------------	-----------

Other properties

Degradation (TG)	up to 400 °C
Soldering stability	270 °C/> 1min
Young's Modulus	MPa-GPa (adjustable)
Water uptake	< 0.5 %



1 Deflection prism (replicated), fiber holder (lithography patterned) and POF inserted

2 Transmitter and receiver module with ORMOCER® waveguide and dielectrics

Fraunhofer-Institut für Silicatiforschung ISC

Neunerplatz 2
97082 Würzburg, Germany

Contact
Optics and Electronics

Gerhard Domann
Phone +49 931 4100-551
gerhard.domann@isc.fraunhofer.de

www.isc.fraunhofer.de

ORMOCER® – MATERIALS FOR OPTICAL PACKAGING

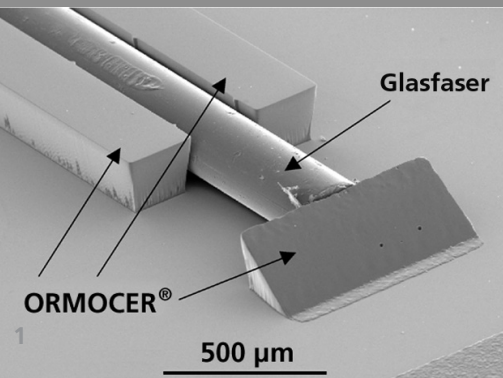
The demand for integrated optical and precise micro-optical devices has become a key factor in the expansion and globalization of communication networks. This development is driven by the constant need for higher data rates able to cope with the further increasing data volume. Integrated optical structures are one of the key components in today's and tomorrow's information technology as they can meet ever increasing requirements, especially when combined with microoptical structures. Today, it is mostly by time consuming thin film technology that commercial optical components are manufactured, such as by dry etching or lithography, using quartz or silicon substrates. Thus, there is an urgent call for cheap and reliable modules which can be produced with conventional technologies such as UV lithography, replication technology or with a combination of both. Those modules would satisfy the growing demand while at the same time enabling the required data transfer rates with low optical losses in the respective wavelength regime.

The ORMOCER® materials' properties for optical applications (Table) result from the formation of the inorganic and organic network as well as from the kind and concentration of non-polymerizable functional groups (network transformer). Microstructures (e.g. waveguides, prisms and microlenses) can be generated into ORMOCER®s by photo-lithography, (UV-assisted) replication or laser processing (laser-direct-writing, laser ablation or two-photon polymerization). In this manner optical devices like fan-out elements with ORMOCER®s as core and cladding or deflection prisms can be produced.

The thermal form stability of these inorganic-organic materials is an outstanding feature vis-a-vis other optical polymers (e. g. PMMA). Finally, the low optical loss values in the NIR region as well as the optical refractive index adjustable over a broad region offer further crucial advantages for the user.



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SILICATFORSCHUNG ISC



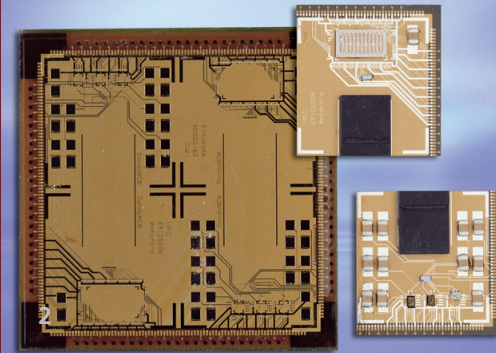
Optische Eigenschaften Dämpfung (nicht-fluorierte Systeme)

@ 633 nm	< 0,1 dB/cm
@ 1310 nm	< 0,2 dB/cm
@ 1550 nm	< 0,55 dB/cm

Brechzahl n (@ 635 nm)	1.44-1.59
------------------------	-----------

Sonstige Eigenschaften

Degradation (TG)	bis zu 400 °C
Lötstabilität	270 °C / > 1min
E-Modul	MPa-GPa (einstellbar)
Wasseraufnahme	< 0.5 %



- 1 Prisma (repliziert),
Faserhalterung (strukturiert durch
Photolithographie) und POF
- 2 Multichipmodul (MCM) für 4
Module, Transmitter und
Empfänger

Fraunhofer-Institut für Silicatiforschung ISC

Neunerplatz 2
97082 Würzburg

Ansprechpartner
Optik und Elektronik

Gerhard Domann
Telefon +49 931 4100-551
gerhard.domann@isc.fraunhofer.de

www.isc.fraunhofer.de

ORMOCER®E – MATERIALIEN FÜR DIE AUFBAU- UND VER- BINDUNGSTECHNIK

Zukünftige Telekommunikations- und Datennetze erfordern zuerst die Entwicklung neuer Netzwerkkomponenten, um den immer höheren Datendurchsatz zu bewältigen. Integrierten optischen Bauteilen, zum Teil auch in Kombination mit mikro-optischen Strukturen und Komponenten, kommt eine wichtige Schlüsselrolle zu, da der Bedarf an kostengünstigen Schnittstellen steigt. Die bisher für diesen Zweck verwendeten und kommerziell erhältlichen Bauteile werden in aufwendiger Weise durch Dünnschichttechnik (z. B. Trockenätztechniken, Lithographie) auf Quarz- oder Siliciumsubstraten hergestellt. Gefordert sind hier preiswerte, zuverlässige Module, gefertigt mit kostengünstigen Technologien, z. B. optische Lithographie, Replikation oder einer Kombination von beiden. Solche Module können den Bedarf an günstigen Komponenten ebenso befriedigen wie die Forderung nach hohen Datentransferraten bei geringen optischen Verlusten in den nutzbaren Wellenlängenbereichen.

Die Materialeigenschaften der ORMOCER®e für optische Anwendungen (vgl. Tabelle) resultieren aus der Ausgestaltung des anorganischen und organischen Netzwerks sowie aus der Art und Konzentration von nicht polymerisierbaren, funktionellen Gruppen (Netzwerkwandlern). Mikrostrukturen (z. B. Wellenleiter, Prismen und Mikrolinsen) in ORMOCER®en können durch Photolithographie, (UV-unterstützte) Replikation oder Laserverfahren (Laser-Direkt-Schreiben, Laserablation oder Zwei-Photonen-Polymerisation) erzeugt werden. So können optische Bauteile, wie z. B. Fan-out-Elemente mit ORMOCER®en als Wellenleiterkern und -mantel oder Prismen, hergestellt werden.

Im Vergleich zu anderen optischen Polymeren (z.B. PMMA) zeigen ORMOCER®e eine bessere thermische Formstabilität. Schließlich bieten die geringen Dämpfungswerte im NIR-Bereich sowie die in weiten Bereichen einstellbare optische Brechzahl der ORMOCER®e weitere entscheidende Vorteile für die Anwender.