

OST

Ostschweizer
Fachhochschule

Kunststoffe in der Optik und Photonik

Impulsvortrag der Fachgruppe
«Photonics» @ OST

David Bischof* und Markus Michler

* david.bischof@ost.ch

15. Dezember 2021

Institut für Mikrotechnik und Photonik

Agenda

- Anwendungen und Herausforderungen in der Optik und Photonik

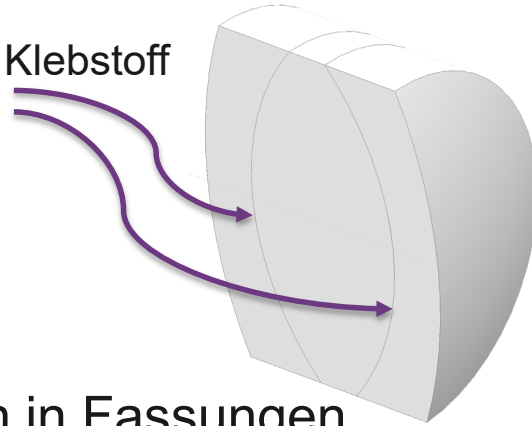
→ Projektbeispiele

- Optische Polymer-Wellenleiter
 - Klebstoffe mit optischer Filterfunktion
 - 3D gedruckte Lichtleiter
- Was können wir für Sie tun?

«Klassische» Anwendungen von Polymeren

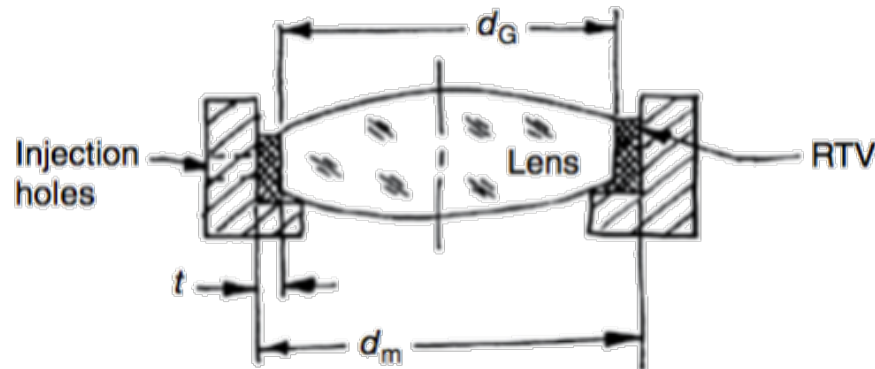
- Verkitten von Linsen oder Prismen

- Brechzahl angepasster Klebstoff



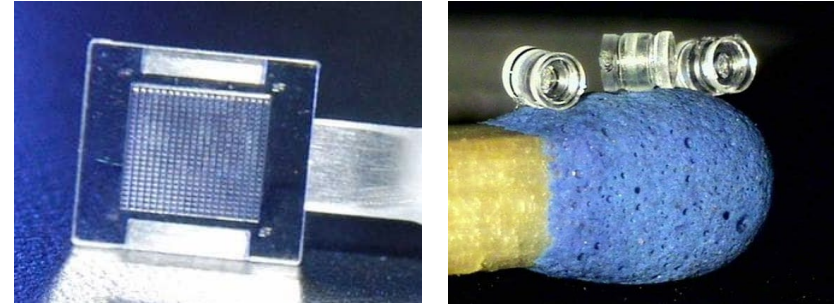
- Einkleben von Linsen in Fassungen

- Thermische Ausdehnung



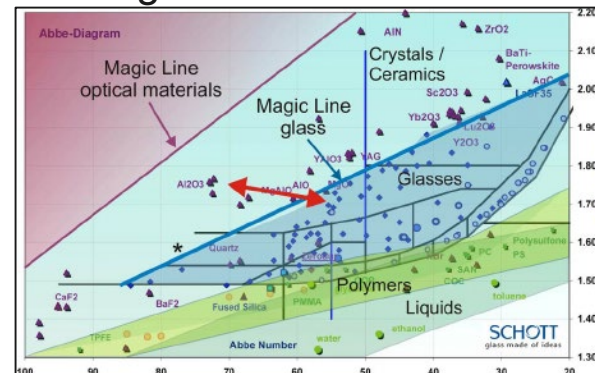
- Linsen aus Kunststoff

- z.B. Kunststofflinsen mittels Mikrospritzguss



Quelle: [Mikrooptiken aus Kunststoff | Jenoptik](#)

- Eingeschränkte Auswahl von Brechzahlen im Vergleich zu Glas



Anwendungen und Herausforderungen

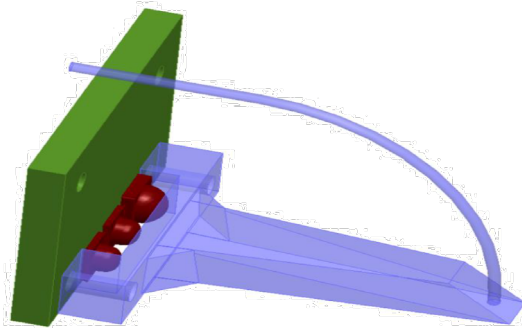
«Unsere» Anwendungen

Polymere als Lichtleiter

- Integriert optische Polymer-Wellenleiter



- Lichtleiter zur Beleuchtung



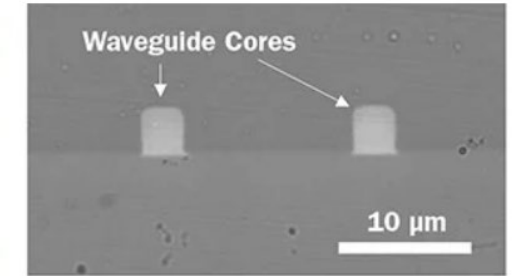
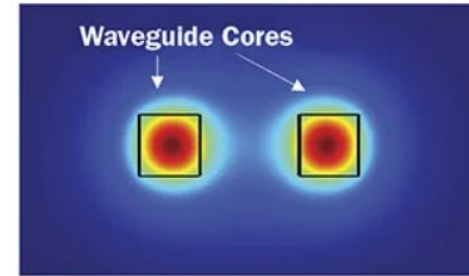
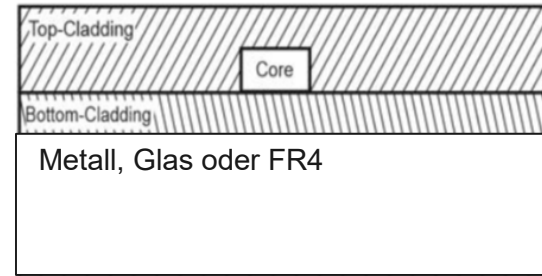
Polymere als optische Filter



Optische Polymer-Wellenleiter

Wellenleiteraufbau

Lithographische
 Strukturierung
 des Wellenleiterkerns



Quelle: Polymer Waveguides Smooth Path to Smaller Optical Sensors | Features | Oct 2021 | Photonics Spectra

Thermo-Optischer Schalter ($\delta n / \delta T$)

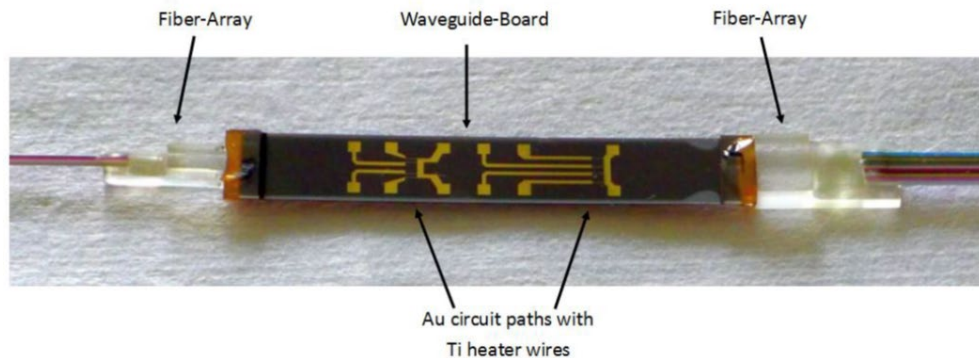


Fig.3. Fabricated switching system with 4 input waveguides, 12 output waveguides and 8 switches.

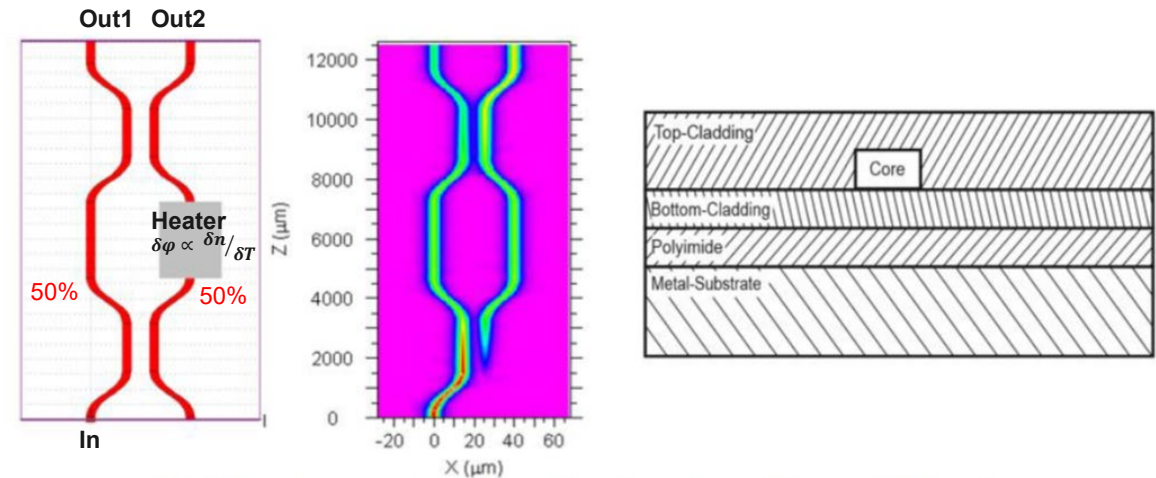


Fig. 1. MZI configuration with coupled waveguide couplers and its simulation using a BPM algorithm. The grey area represents the heater section. (left side). Cross-section of the waveguide-layer model (right side)

Referenz: <https://doi.org/10.1364/PS.2017.PTh1D.1>

Hochauflösender Distanzsensor

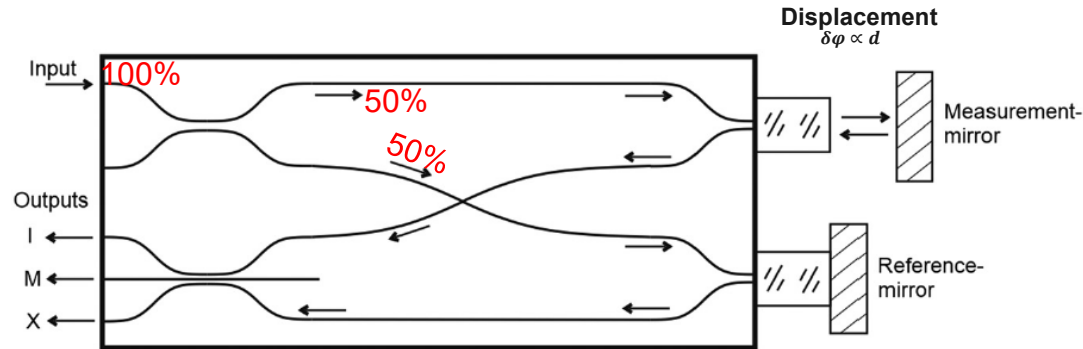


Fig. 1 Schematic layout of the displacement sensor including the waveguides the lenses and the mirrors. The arrows indicate the propagation path of the light.

Referenz: <https://doi.org/10.1117/1.OE.57.8.087103>

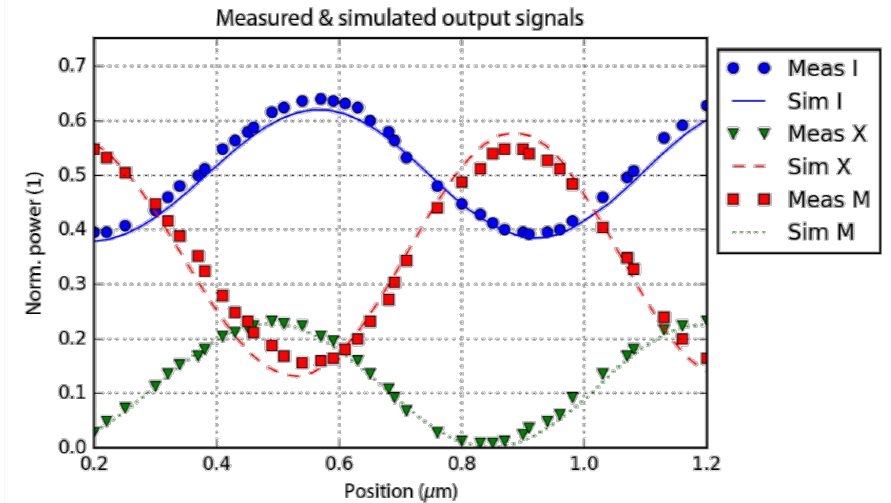


Fig. 11 Measured output signals compared to the simulations.

- (1) Konzeption
- (2) optische Simulation mit RSoft Photonic Device Tools
- (3) Herstellung (extern)
- (4) Verkleben der Komponenten
- (5) Charakterisierung der Transmission

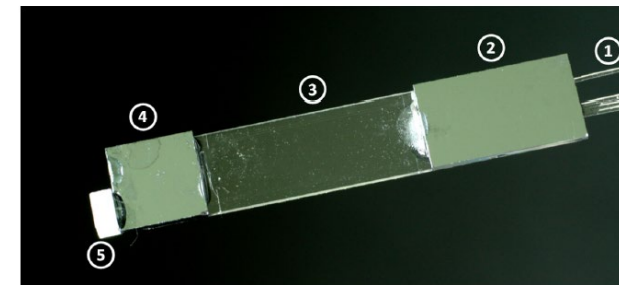


Fig. 7 Completed sensor consisting of (1) input and output fibers, (2) passive fiber coupling device, (3) integrated optical system, (4) passive alignment device with fiber lenses, and (5) reference mirror.

Klebstoff mit optischer Filterfunktion

Ziel des Filters:

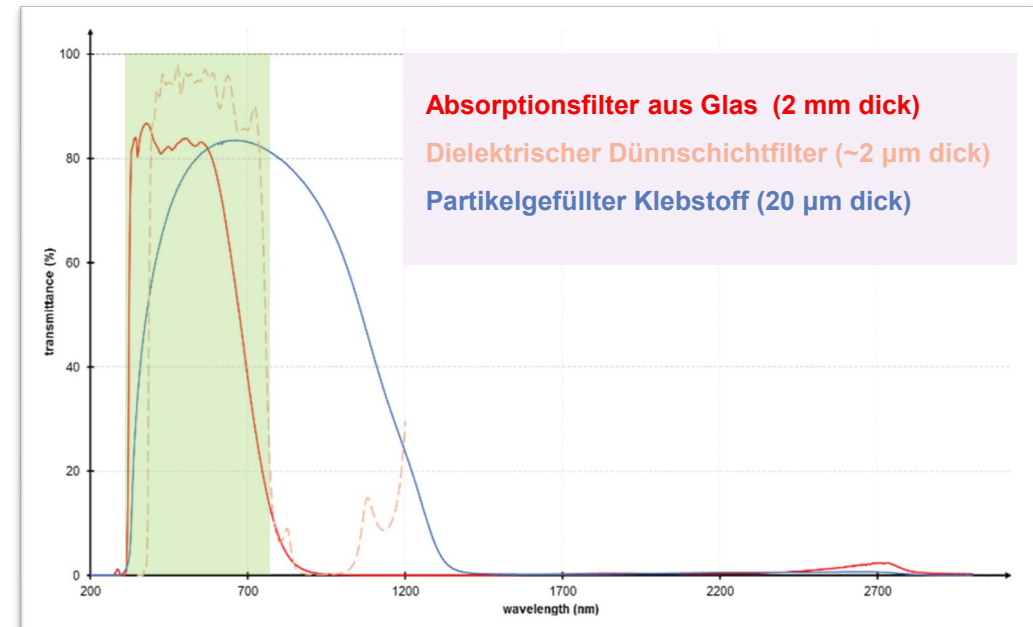
- Schutz des Auges vor UV und IR-Strahlung
- Hohe Transmission VIS (350-780 nm)



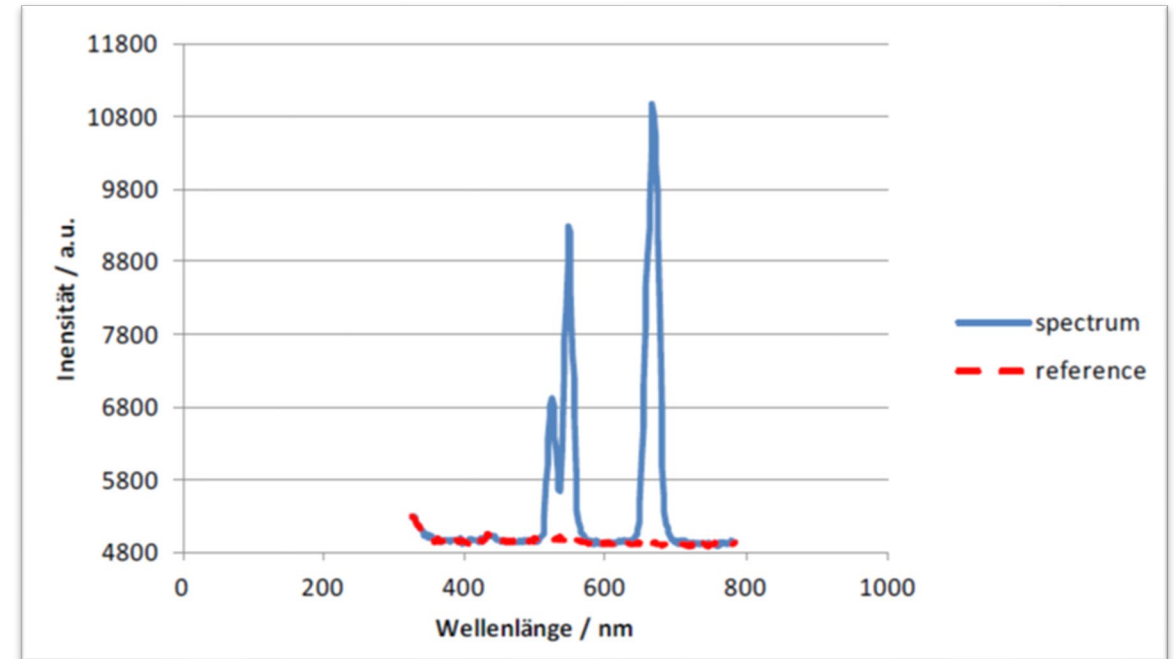
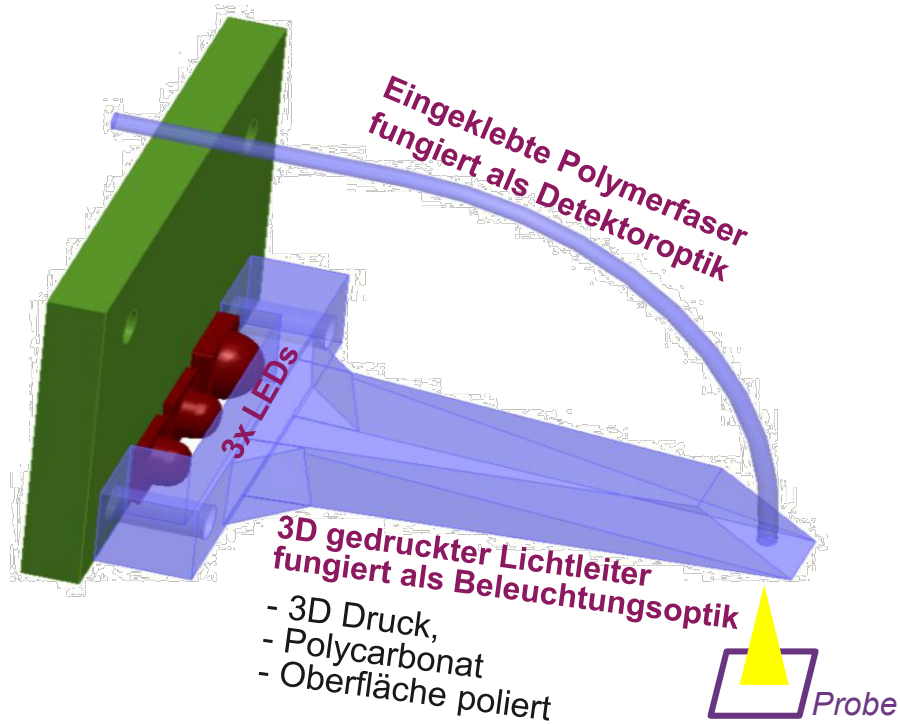
Umsetzungsidee:

- Partikelgefüllter Klebstoff

- (1) Konzeption und Materialrecherche
- (2) Optimierung der Klebstoffmischung durch Polymerics^{OST}
- (3) Charakterisierung der Transmission



3D gedruckter Lichtleiter



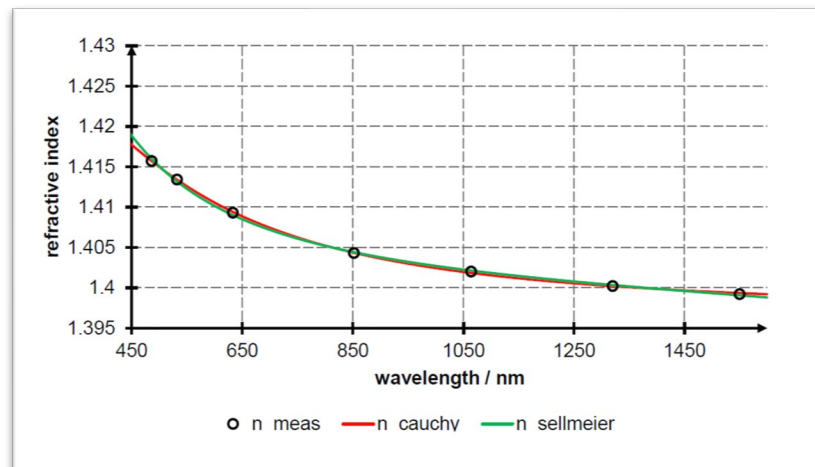
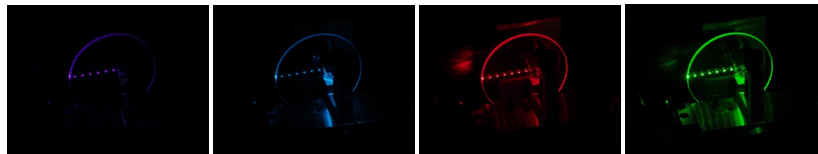
- (1) Konzeption und Design
- (2) Optische Simulation mit Zemax
- (3) 3D Druck (extern)
- (4) Testen des Funktionsmusters

Was können wir für Sie tun?

Optische Eigenschaften von Polymeren charakterisieren

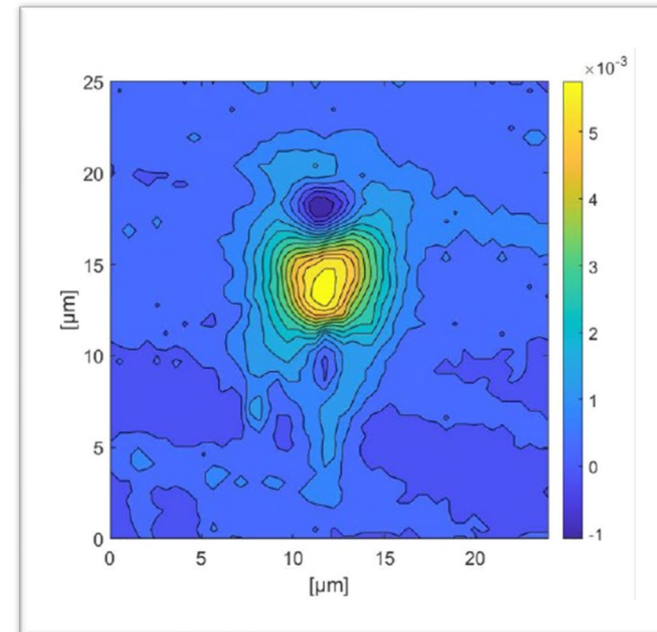
Messung der Brechzahl $n(\lambda)$ von transparenten

- Kunststoffen
- ausgehärteten Klebstoffen



Brechzahlprofil $\Delta n(x,y)$ messen von

- Kunststoffwellenleitern
- Glaswellenleitern



Transmission $T(\lambda)$ von transparenten

- Kunststoffen
- ausgehärteten Klebstoffen
- Polymerfasern (POF)

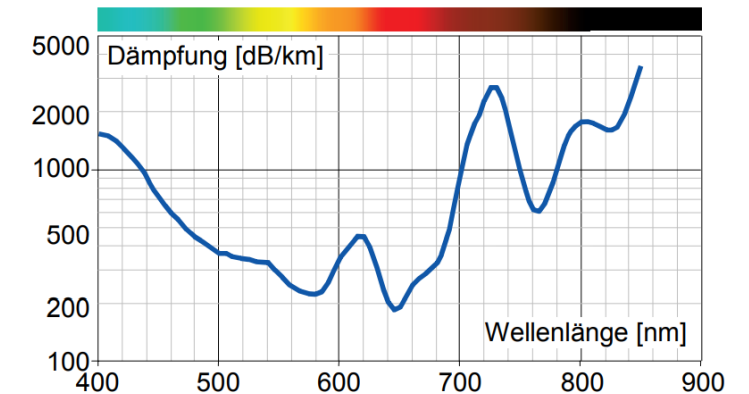


Abb. 2.202: Dämpfungsspektrum der PMMA-GI-POF aus «POF Handbuch / Springer Verlag 2007

R&D Schwerpunkte in der Photonik @ OST

Photonik

Die Welt der Photonik bietet ein äusserst breites Spektrum an Anwendungsbereichen und Einsatzmöglichkeiten.

Unsere Kompetenzen reichen von der Charakterisierung unterschiedlicher Lichtquellen über die Ein- und Auskopplung des Lichts in Glasfasern, Design und Realisierung optischer Systeme, optische Messtechnik, optische Beschichtungen bis hin zur Detektion mittels (miniaturisierter) optischer Sensoren. Auch die Weiterverarbeitung von Bild-Daten mittels Bildverarbeitung gehört zu unseren Kernkompetenzen.

Wir vermitteln unser Wissen und unsere Erfahrung aus Industrieprojekten auch in der Lehre weiter: sowohl in der Studienrichtung Photonik (Studiengang Systemtechnik) als auch im Rahmen der Photonik-Ausbildung im MSE Masterstudiengang.

Quicklinks

- Das IMP-Team
- Mikrotechnik
- Photonik
- Materials
- Produktionsmesstechnik
- Projekte
- Publikationen
- Aus- und Weiterbildung

Kompetenzen

Optik Design und Simulation



Faseroptik und integrierte Optik



Optische Messtechnik



Machine Vision



Optische Mikrosysteme



Laserprozessierung



Optische Fertigungstechnologie



Dünnschichtoptik



Studienangebot

- Bachelorstudium Mikrotechnik
- Bachelorstudium Photonik
- Master MSE Photonik

Photonik inside: Mikrobearbeitung in Glas



Hier finden Sie unsere Schwerpunkte

<https://www.ost.ch/de/forschung-und-dienstleistungen/technik/systemtechnik/imp/photonik>

Ihre Ansprechpartner

Prof. Dr. Carlo Bach

Professor für Informatik und Bildverarbeitung
Leiter Kompetenzbereich Machine Vision

+41 58 257 33 98
carlo.bach@ost.ch



Dr. Oliver Föhnle

Leiter Kompetenzbereich optische
Fertigungstechnologie

+41 58 257 33 59
oliver.faehnle@ost.ch



Prof. Dr. Markus Michler

Professor für Physik und Photonik
Leiter Kompetenzbereich integrierte Optik

+41 58 257 34 64
markus.michler@ost.ch



Prof. Dr. Stefan Rinner, Dipl.-Phys.

Professor für Physik und Photonik,
Patentingenieur

+41 58 257 33 69
stefan.rinner@ost.ch

