

# Optischer Drehkoppler für Lichtwellenleiter –

Optische Kopplung rotierender Single-Mode Glasfasern mit "flüssigen" Lichtwellenleitern

## 1. Kurzbeschreibung

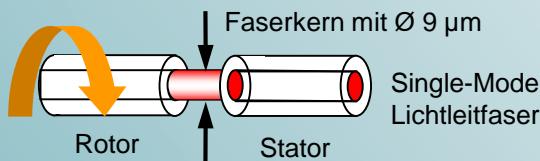
Im Rahmen eines industriefinanzierten Kooperationsprojektes wurde ein mikro-optischer Drehkoppler für Single-Mode Glasfasern entwickelt, bei dem die rotierende und die stationäre Lichtleit-faser in einer Mikro-Glaskapillare geführt werden und die optische Kopplung über eine kurze "flüssige Lichtleitfaser" mit einer brechzahlangepassten Flüssigkeit erfolgt.

Patente DE 10 2006 047 207 und US 7,613,371 B2

## 2. Anwendungen



## 3. Problem: Optische Kopplung zweier rotierender Single-Mode Glasfasern mit einem lichtführenden 9-µm-Faserkern.



### Nachteile herkömmlicher optischer Drehverteiler mit abbildenden Linsen:

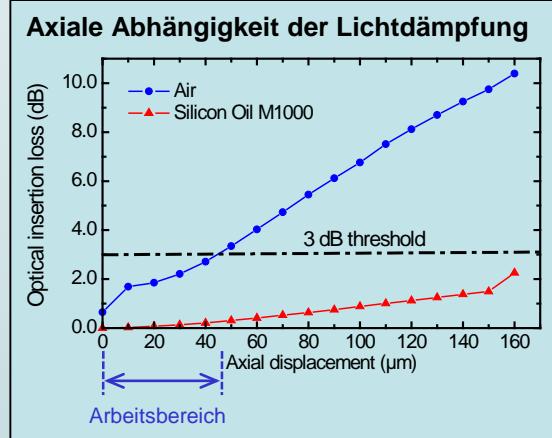
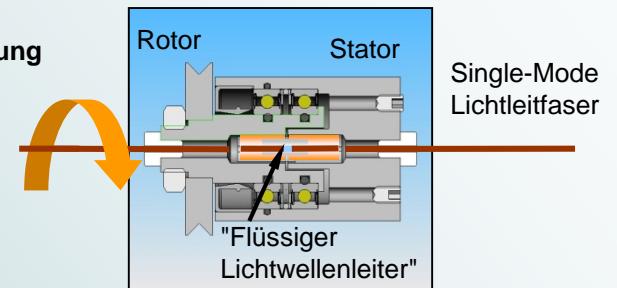
- ▶ **Große optische Dämpfungsverluste** durch
  - Rückreflexionen an Grenzflächen,
  - lichtabsorbierende Verunreinigungen im Luftkanal zwischen den Linsen,
  - Dejustage aufgrund von Langzeiteffekten.
- ▶ **Empfindlich** gegenüber Fehljustierungen.
- ▶ **Aufwändige** abbildende Optik, daher **teuer**.

## 4. Lösung: Optische Kopplung der beiden Glasfasern mit einem flüssigen Lichtwellenleiter in einer speziellen Mikro-Glaskapillare.

### Mikrokapillare zur Führung der Lichtleitfasern

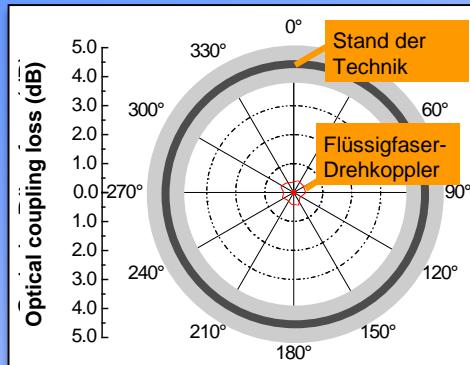


### Quadratisches Innenprofil der Glaskapillare

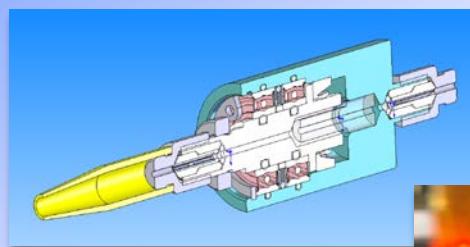


## 5. Vergleich mit Stand der Technik

- ▶ Verbesserung der optischen Dämpfung von **4.5 dB auf 0.6 dB**.
- ▶ Verbesserung der Dämpfungsschwankung von **±1 dB auf ±0.14 dB**; daher sehr gut geeignet für Analogübertragung schwacher Signale.
- ▶ Durch **Kapillarführung** der Lichtleitfasern mit **optischer Immersionskopplung** stets optimal justiert, daher mechanisch sehr robust.
- ▶ **Keine** teuren, spektral einengenden **Antireflex-Bedampfungen** notwendig.
- ▶ In Langzeittests mit zur Zeit 22 Mio. Rotationen konstant niedrige optische Dämpfung bei Temperaturen von -30°C bis +85°C.



<b>—</b>	<b>Herkömmlicher Drehkoppler mit GRIN-Linsenaufweitung</b>
	Optische Dämpfung: 4.5 dB
	Max. Variation: ± 1.0 dB
<b>—</b>	<b>Drehkoppler mit optischer "Flüssigfaser"-Kopplung</b>
	Optische Dämpfung: 0.6 dB
	Max. Variation: ± 0.14 dB
	Langzeittest: 22 Mio. Rot.



### Kontakt:

Prof. Dr. Georg Ankerhold  
RheinAhrCampus, Hochschule Koblenz, Joseph-Rovan-Allee 2, 53424 Remagen