



Schematischer Aufbau der Detektorkupplung

### Vorteile

- **Faser-Detektorkupplung ohne Luftspalt**
- **Reduktion der Einflüsse des Umgebungsgases durch Vermessung parasitärer Absorption in fasergekoppelten Spektrometern**
- **Minimierte Interferenzeffekte**
- **Vibrationsunempfindlich**
- **Für Anwendungen in der Gasanalyse**

### Ansprechpartner:

Andreas Barthel  
Technologietransfer  
Telefon: +49 531 592-8307  
Telefax: +49 531 592-69-8307  
E-Mail: [andreas.barthel@ptb.de](mailto:andreas.barthel@ptb.de)

Prof. Dr. Volker Ebert  
Dipl. Phys., B.Sc. Bernhard Buchholz  
Fachbereich Gasanalytik  
und Zustandsverhalten  
Telefon: +49 531 592-3200  
E-Mail: [volker.ebert@ptb.de](mailto:volker.ebert@ptb.de)



Physikalisch-Technische  
Bundesanstalt  
Bundesallee 100  
D-38116 Braunschweig

[www.technologietransfer.ptb.de](http://www.technologietransfer.ptb.de)

## Faser-Detektorkupplung ohne parasitäre Absorptionsstrecken

Bei der optischen Gasanalyse wird immer häufiger die Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy (TDLAS) genutzt. Hierbei wird die Absorption eines Gases mit durchstimmbaren Diodenlasern untersucht. Die auftretende Absorption im Fasersystem vor der eigentlichen Messzelle führt jedoch zu Offsetproblemen. Die neue PTB-Kupplung minimiert diese variablen Einflüsse und steigert dadurch die Messgenauigkeit signifikant.

### Technische Beschreibung

Um parasitäre Störeinflüsse durch das umgebende Medium bei einer spektroskopischen Messung zu vermeiden, bietet sich z.B. bei TDLAS-Messungen an, das Laserlicht über eine Glasfaser in das zu untersuchende Medium einzukoppeln, denn innerhalb der Glasfaser tritt keine gasspezifische Absorption auf. Allerdings stellt die Einkoppel-Region zwischen Diodenlaser und Glasfaser beispielsweise für Wasserdampfmessungen ein großes Problem dar, denn sowohl in forschungsorientierten, wie auch kommerziellen, fasergekoppelten Diodenlasern kann dort nicht nur eine von der Außenfeuchte unabhängige, d.h. konstante, sondern auch abhängige, d.h. variable Absorption stattfinden.

Durch eine neue Faser-Detektorkupplung der PTB kann diese Ausgangsabsorption vermessen und deren Einfluss minimiert werden. Durch eine komplette Einbringung des offenen, oberflächenbehandelten Glasfaserendes in ein gasundurchlässiges, index-matched Epoxidharz verläuft der Strahlengang unter kontrollierbaren Bedingungen zum Detektor. Im Epoxidharz wird das Licht defokussiert, sodass der anti-reflexbeschichtete Detektor nicht lokal gesättigt wird. Durch einen Winkel in der Anordnung werden optische Interferenzen zusätzlich minimiert. Eine weitere mit Glasmehl verstärkte Epoxidharzschicht dient als Faserentlastung und verschließt zusätzlich die Einzelteile mit einem robusten Schutzgerüst.

### Anwendung

Die Faser-Detektorkupplung wird zurzeit in zwei flugfähigen Hygrometern (SEALDH-II und HAI) eingesetzt, wo sie im 1.4 µm-Spektrometerpfad die Offsetunsicherheit pro Meter Absorptionspfad von ca. 120 ppmv/m auf 4.5 ppmv/m senkt.

### Wirtschaftliche Bedeutung

Auf Grund des immer größer werden Angebots kommerzieller Gasanalysatoren auf Basis von TDLAS wird die Absolutgenauigkeit als Differenzierungsmerkmal weiter an Bedeutung gewinnen, wobei die Berücksichtigung parasitärer Absorption eine entscheidende Rolle spielt.

### Entwicklungsstand

Das Verfahren wurde in der PTB getestet. Ein Funktionsmuster ist vorhanden. Eine deutsche Patentanmeldung ist anhängig.