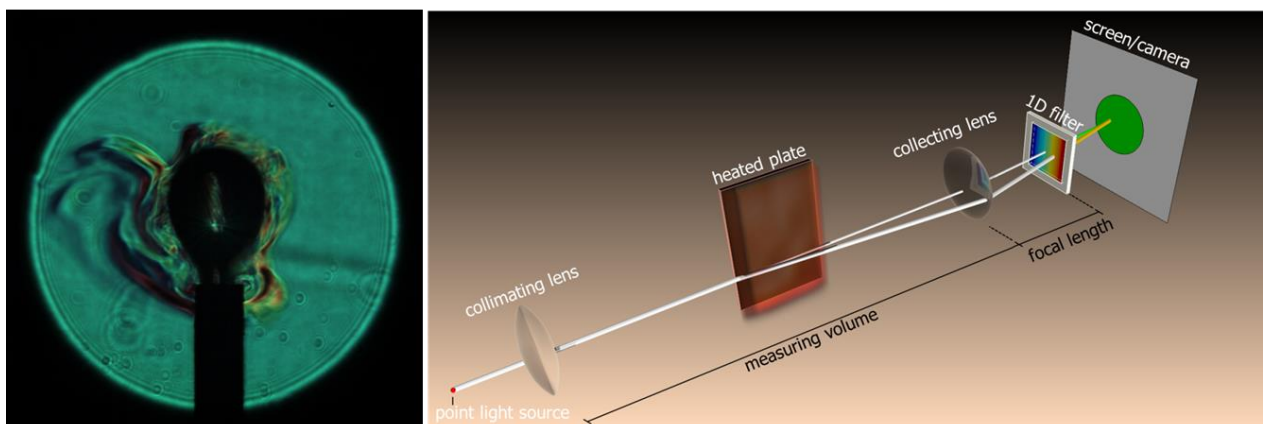


## Abschlussarbeit (Bachelor, Master) - numerisch

**Thema:** Entwicklung eines numerischen Modells zur Bewertung einer optischen Messtechnik zur Bestimmung lokaler Konzentrationsfelder durch Kopplung von Strahlverfolgungsrechnungen und CFD

Die Vorhersage von Stoffübergangskoeffizienten in Mehrphasensystemen stellt auf Grund der auftretenden Grenzflächenphänomene eine große Herausforderung dar. Die experimentelle und numerische Bestimmung der instationären, lokalen Konzentrationsfelder kann einen wichtigen Beitrag zum grundlegenden Verständnis der Transportvorgänge liefern und hat damit das Potential, die Auslegung von Kontaktapparaten deutlich zu verbessern und den benötigten experimentellen Aufwand zu reduzieren.

Zu diesem Zweck wurde am Fachgebiet Verfahrenstechnik eine Messapparatur zur optischen Veranschaulichung lokaler Konzentrations- und Temperaturunterschiede mit Hilfe der Farbverlaufs-Schlierenfotografie konstruiert, die neben der Visualisierung der Transportphänomene eine Quantifizierung in Echtzeit ermöglichen soll. Abb. 1 (links) zeigt beispielhaft die Visualisierung des Stofftransports einer Transferkomponente von einem Octanol-Tropfen in das umgebende Wasser. Die Farbwerte lassen sich den lokal vorliegenden Konzentrationen zuordnen. In Abb. 1 (rechts) ist schematisch das Messprinzip der Schlierenfotografie gezeigt, wobei die Ablenkung des Strahls durch eine beheizte Platte hervorgerufen wird.



**Abb. 1:** Links: Visualisierung des Stofftransports im Stoffsystem 1-Octanol/Wasser mit der Übergangskomponente Butyldiglycol. Rechts: Schematische Darstellung des Messprinzips anhand einer beheizten Platte.

Zur numerischen Validierung der Messdaten und um ein besseres Verständnis der einzelnen Einflussfaktoren zu erhalten, soll mittels dem kommerziellen Simulationstool *COMSOL Multiphysics* ein Programm zur Strahlverfolgungsrechnung entwickelt und mit CFD-Simulationen gekoppelt werden. Anhand der numerischen Ergebnisse soll im Anschluss die Messgenauigkeit der Apparatur bewertet werden. Insbesondere für den Fall unsymmetrischer Konzentrationsfelder, wie sie beim Auftreten von Grenzflächenphänomenen häufig anzutreffen sind, ist diese Frage bisher ungeklärt und soll daher mittels numerischer Methoden näher beleuchtet werden.

*Anforderungsprofil & Gliederung: Siehe Seite 2*

---

**Kontakt:** M.Sc. Joschka Schulz, Dipl.Ing. Nico Jurtz  
 Telefon: (030) 314 - 72687  
 e-mail: [j.schulz@tu-berlin.de](mailto:j.schulz@tu-berlin.de)



*Profil: Kenntnisse/Interesse in den Bereichen numerische Methoden/Programmierung (bspw. CFD, Matlab, COMSOL), Stoff- und Wärmetransport*

Die Aufgabenstellung umfasst:

- Literaturrecherche
- Einarbeitung in *COMSOL Multiphysics*
- Implementierung eines Strahlverfolgungsmodells mit Berücksichtigung von Konzentrations- und Temperaturfeldern sowie von optischen Komponenten und Bauteilen
- Vergleich der numerischen Ergebnisse mit experimentellen Daten

Optional z.B.:

- Vergleich Finite-Volumen- vs. Finite-Elemente-Methode (STAR-CCM+ vs. COMSOL)
- Numerische Modellierung von Grenzflächenphänomenen und deren Einfluss auf Stofftransport und Fluidynamik in Flüssig/flüssig-Systemen