

# Laserinduzierte Exciplex Fluoreszenz

## Quantifizierbare Analyse von Gemischbildungsvorgängen

Die laserinduzierte Exciplex Fluoreszenz (LIEF) ist eine nichtinvasive Laser-Messtechnik mit der eine zeitlich hochaufgelöste zweidimensionale Quantifizierung von Gemischbildungsvorgängen realisierbar ist.

### Möglichkeiten

Mit der LIEF kann die Flüssigphase und die Dampfphase von Kraftstoffsprays simultan und nach Phasen getrennt aufgezeichnet werden. Die zweidimensionalen Momentaufnahmen enthalten die Konzentrationen des Kraftstoffes bzw. des Kraftstoffdampfes in einer vom Laser angeregten Ebene des Brennraumes. Aus den Bildinformationen lässt sich durch geschickte Berechnungsverfahren das Kraftstoff-Luft-Verhältnis des Gemisches (pro Pixel) bestimmen.

Damit können mit dieser Methode so genannte Lamdakarten für alle optisch zugänglichen Ebenen des Brennraumes erstellt werden.

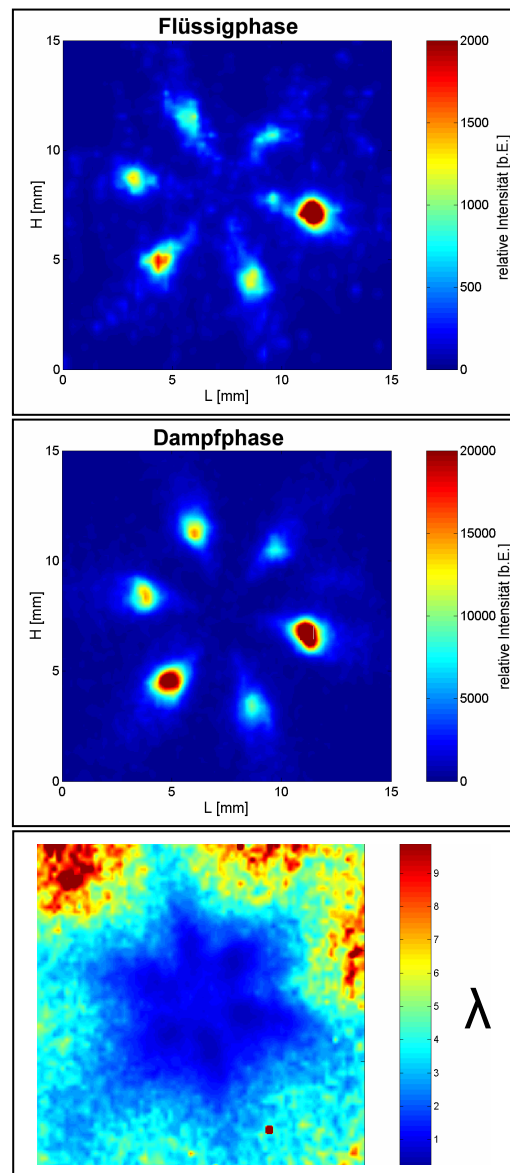


Abb. 1: LIEF-Aufnahmen und daraus berechnete Lamdakarte

# Laserinduzierte Exciplex Fluoreszenz

## Funktionsweise

Für die laserinduzierte Exciplex Fluoreszenz muss dem Kraftstoff ein Tracerpaar mit speziellen physikalisch-chemischen Eigenschaften zudosiert werden. Bei der Energieeinbringung durch einen Laser muss mindestens einer der Tracer angeregt werden. Der zweite Tracer muss die Eigenschaft besitzen, mit dem angeregten Tracer einen angeregten Komplex (Exciplex) eingehen zu können. Bei dieser Komplexbildung sinkt die Energie des Komplexes um den Betrag der Bindungsenergie, wodurch eine folgende Fluoreszenz rotverschoben (hin zu größerer Wellenlänge) im Vergleich zur Monomerfluoreszenz ist. Durch hauptsächlich physikalische Effekte bildet sich der Exciplex bevorzugt in der Flüssigphase. Damit können durch die Wahl geeigneter Filter für die Kameras Flüssig- und Dampfphasensignal simultan aufgezeichnet werden.

## Anwendung

Die LIEF kann in verschiedenen am Lehrstuhl verfügbaren Untersuchungsobjekten angewandt werden. Zur Auswahl stehen derzeit ein optisch zugänglicher Einzylinder-Dieselmotor, verschiedene Brenn- und Einspritzkammern und eine schnelle Kompressionsmaschine.

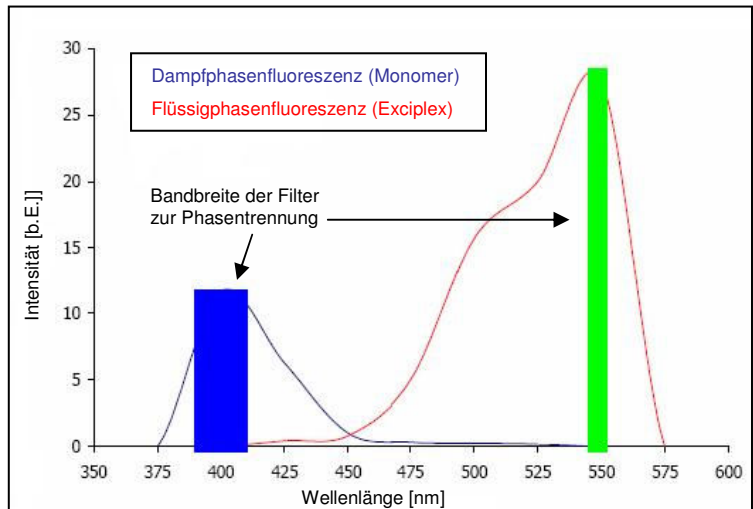


Abb. 2: Qualitatives Emissionsspektrum von Naphtalin und TMPD als Tracerpaar (Anregungswellenlänge: 355 nm)

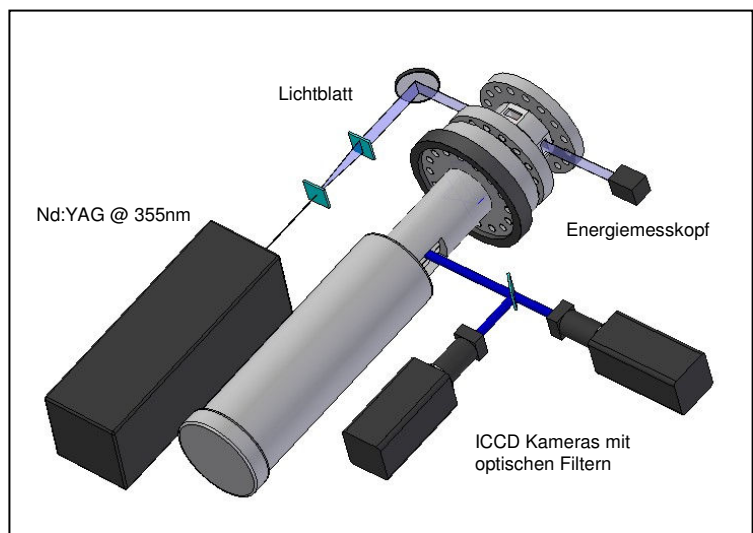


Abb. 3: Messaufbau für die LIEF an einer schnellen Kompressionsmaschine

### Veröffentlichungen:

U. Leidenberger, C. Hüttl, M. Schäfer, D. Brüggemann: Zweidimensionale Quantifizierung von Kraftstoff-Luft-Verhältnissen bei der Diesel-Direkteinspritzung unter motorähnlichen Bedingungen. In: A. Leipertz (Hrsg.): Motorische Verbrennung - Aktuelle Probleme und moderne Lösungsansätze, VIII. Berichte zur Energie- und Verfahrenstechnik (BEV), S. 273-284, ISBN 3-931901-50-5, ESYTEC, Erlangen, 2005

### Weitere Informationen:

Dipl.-Ing. Christian Hüttl, Tel. (0921) 55-7167  
christian.huettl@uni-bayreuth.de  
Dipl.-Ing. Ulrich Leidenberger, Tel. (0921) 55-7167  
ulrich.leidenberger@uni-bayreuth.de