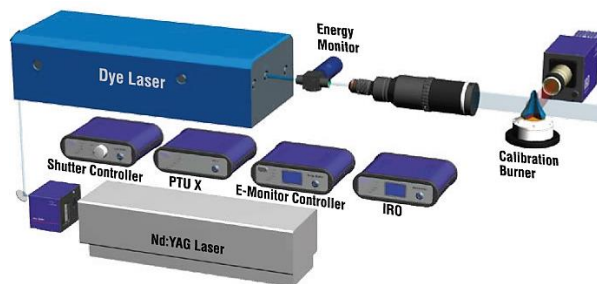


Lasersystem mit Nd:YAG Laser mit einem Farbstofflaser in Kombination mit einem PLIF-Kamerasystem

Planar Laser Induced Fluorescence (PLIF) Imaging von Flammenradikalen

Übersicht Nd:YAG-Farbstoff-Laser-System

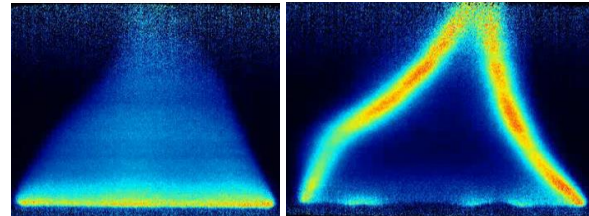
Das Prinzip der Planar Laser Induced Fluorescence (PLIF) wird zur berührungslosen Detektion von biatomaren Flammenspezies wie OH, NO und CH in der Flamme mit einem planaren Laserschnitt genutzt. Zusätzlich ist eine Raman- und Rayleigh-Strahlungsmessung möglich. Für dieses optische Messsystem wird ein Nd:YAG Pump Laser Q-smart 850 in Kombination mit einem wellenlängenveränderlichen Farbstofflaser des Kompaktsystems FlameMaster von LaVision verwendet. Der Hochenergiepumplaser besitzt eine Leistung von bis zu 430 mJ und kann mit Hilfe einer intelligenten Autotuning in drei Wellenlängen (532 nm, 355 nm, 266 nm) betrieben werden. Der generierte Laserstrahl wird anschließend in einen Cobra-Stretch Farbstofflaser von Sirah eingekoppelt. Dieser besitzt externe Wellenlängen Konvertierungseinheiten (verschiedene Farbstoffmittel, Spiegelset für Anpassung der Wellenlänge) vom UV- bis zum IR-Bereich (400-920 nm). Das optische Messsystem bietet eine Wellenlängengenauigkeit von <math><20\text{ pm}</math>. Je nach Setup kann eine Ausgangsenergie bis zu 240 mJ erreicht werden. Das Kompaktssystem FlameMaster von LaVision kann mit der Software DaVis 10 angesteuert werden. Die Software bietet außerdem die Möglichkeit der Nachbearbeitung und Auswertung der aufgenommenen Bilder.



Aufbau der Komponenten des PLIF-Lasersystems mit Kalibrier- und Kamerasystem

Mit einem Energiemonitor wird die relative Laserpulsenergie aufgenommen, um die Messgenauigkeit aufgrund schwankender Laserenergien zu erhöhen. Die Korrektur dieser Puls-zu-Puls-Energieschwankungen wird während der Bildnachbearbeitung durchgeführt. Die Projektion des Lichtschnittes mit einer Höhe von 50 mm auf die Messebene erfolgt mit einem Set von Sheet-Optiken.

Ein Kameraset bestehend aus einem Filter (OH, CH, NO), einem UV Objektiv (100 mm, 250-410 nm), einem Bildlichtverstärker (IRO-X) und einer CMOS Kamera (Imager M-lite) wird das emittierte Licht der angeregten Moleküle im Laserschnitt aufgenommen.



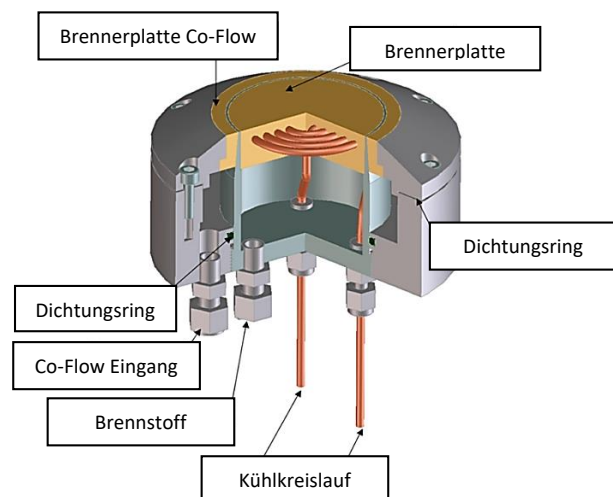
OH-Aufnahmen von Methan-Wasserstoff-Flammen

Ein Kameraset bestehend aus einem Filter (OH (T~80%), CH (T~90%), NO (T~60-90%)), einem UV Objektiv (100 mm, 250-410 nm), einem Bildlichtverstärker (IRO-X) und einer CMOS Kamera (Imager M-lite) wird das emittierte Licht der angeregten Moleküle im Laserschnitt aufgenommen.

Für die Bestimmung der absoluten Konzentrationen der Spezies wird ein Kalibrierbrenner verwendet.

McKenna Kalibrierbrenner

Der Vormisch-Kalibrierbrenner von Holthuis and Associates besteht aus einer porösen gesinterten Brennerplatte mit einem Durchmesser von 6 cm und enthält einen Spiralkühlkreislauf. Für die Stabilisierung und Isolierung der Flamme gegen Umgebungsluft ist ein ringförmiger Co-Flow um die Flamme vorgesehen.



Schematischer Aufbau des Kalibrierbrenners

Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Hartmut Krause
Hartmut.Krause@iwtt.tu-freiberg.de

Dr.-Ing. Sven Eckart
Sven.Eckart@iwtt.tu-freiberg.de

Dipl.-Ing. Anna Hasche
Anna.Hasche@iwtt.tu-freiberg.de