

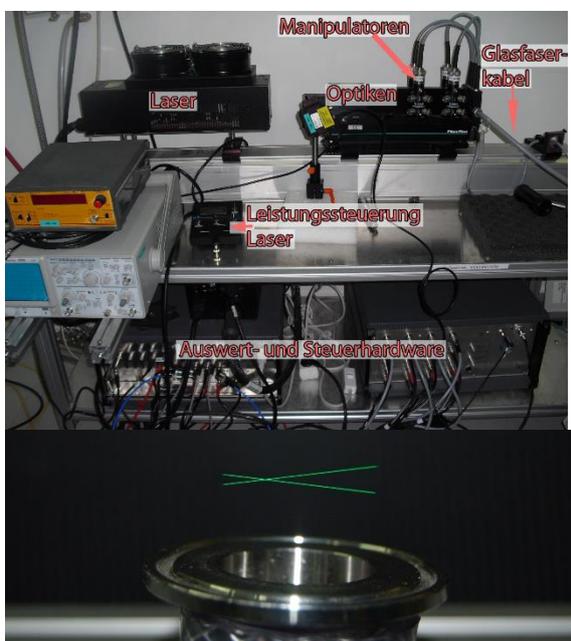
# Laser-Doppler-Anemometrie (LDA) und Phase Doppler Anemometrie (PDA)

## Laserbasierte Strömungsgeschwindigkeitsmessungen

### Beschreibung der Versuchsanlage LDA

Die Laser-Doppler-Anemometrie (LDA) dient der berührungslosen, punktuellen, mehrdimensionalen Geschwindigkeitsmessung in Fluidströmungen. Das LDA-System wird mit einem kontinuierlichen Argon-Ion-Laser mit einer Leistung von bis zu 350 mW betrieben. Die Laserwellenlängen erstrecken sich vom blauen (476,5 nm) über den grün-blauen (488,0 nm) bis hin zum grünen (514,5 nm) Spektralbereich.

Die über einen CNC-Controller elektrisch gesteuerte Traversierungsanlage kann in drei Achsen mit jeweilig 610 mm bedient werden. Die Verfahrensgeschwindigkeit beträgt bis zu 25 mm/s. Über die Auflösung von 6,25  $\mu\text{m}$  können 3D-Strömungsgeschwindigkeiten in kleinen Messvolumina präzise erfasst werden. Über die Reproduzierabweichung von  $\pm 1,7 \cdot 10^{-3} \%$  wird eine hohe Datenzuverlässigkeit gewährleistet.



**Abb. 1 oben:** Aufbau der Laser-Doppler-Anemometrie mit kontinuierlichem Argon-Ion Laser, Manipulator und den abführenden Glasfasern; **unten:** gekreuzte Laserstrahlen am Messpunkt in der Gasströmung

Für die 3D-Auflösung von kleinen Messvolumen können kreisförmige Strukturen abgefahren werden.

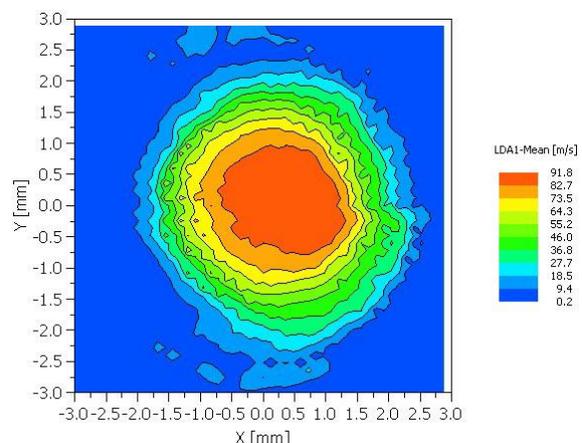
Dabei sind langsame Anpassungen der Geschwindigkeit im Programm möglich und ein Koordinatengenerator kann programmiert werden.

### Beschreibung der Versuchsanlage PDA

Der Messpunkt in der Strömung wird durch die Kreuzung zweier Laserstrahlen definiert, indem ein Interferenzmuster erzeugt wird. Die Laserstrahlen streuen an den eingebrachten Tracer-Partikeln und ein optisches Signal wird von der Empfängeroptik erfasst.

Die Empfängeroptik befindet sich in einem definierten Winkel zur Einstrahlachse. Die verwendeten Detektoren wandeln das optische Signal in ein Streulichtsignal mit einer Frequenz proportional zur Partikelgeschwindigkeit um. Die resultierende Phasenverschiebung zwischen den Doppler-Signalen der verschiedenen Detektoren ist dabei ein direktes Maß für den Partikeldurchmesser.

Das LDA-System wurde von der Firma Dantec Dynamics konzipiert und gebaut.



**Abb. 2** 2D-Geschwindigkeitsfelder in Kaltströmungen, Geschwindigkeitsmessungen erfolgten in mehreren Höhen über dem Brennerausgang

### Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Hartmut Krause  
[Hartmut.Krause@iwtt.tu-freiberg.de](mailto:Hartmut.Krause@iwtt.tu-freiberg.de)

Dr. Sven Eckart  
[Sven.Eckart@iwtt.tu-freiberg.de](mailto:Sven.Eckart@iwtt.tu-freiberg.de)