

Wir schützen und
vermarkten Erfindungen.

ANEMOMETER FÜR MIKROTURBULENZEN (UOL151)

DAS PROBLEM

Turbulenz spielt in vielen Bereichen des täglichen Lebens eine wichtige Rolle, etwa bei Verbrennungs- und Mischprozessen, im Luftkanal oder bei der Wettervorhersage. Wegen der starken räumlichen und zeitlichen Irregularität von turbulenten Strömungen ist eine analytische Betrachtung jedoch kaum möglich. Stattdessen basieren viele Abschätzungen und Berechnungen auf statistischen Werten, die experimentell ermittelt werden. Eine besondere Herausforderung stellt die Messung von Mikroturbulenzen (<1 mm) dar, die derzeit überwiegend mit der Hitzdrahtanemometrie durchgeführt wird. Diese Form der Anemometrie nutzt zwei gekreuzte, elektrisch beheizte Drähte und bestimmt über deren Wärmeverlust den Anströmwinkel und die Geschwindigkeit eines Fluids. Die Hitzdrahtanemometrie besitzt bekannte Schwächen wie eine geringe Winkelauflösung und einen eingeschränkten Winkelbereich. Einschränkend kommt noch eine regelmäßige Nachkalibrierung der Meßsonde hinzu.

DIE LÖSUNG

Forscher der Universität Oldenburg haben ein Laser-Cantilever-Anemometer (LCA) entwickelt, das das Laserzeigerprinzip eines Rasterkraftmikroskops zur Erfassung der Geschwindigkeit und des Anströmwinkels von Fluidströmungen nutzt. Ein Cantilever (Biegebalken) wird dazu in die Strömung gebracht und mit einem Laser angestrahlt. Die Richtung der Reflexion des Lasers ist abhängig von der Verformung des Cantilevers, die wiederum durch die bewegten Fluidteilchen hervorgerufen wird. Bisher wurde der Cantilever in einer rechteckigen Form als Anströmfläche verwendet. In der aktuellen Entwicklung wurde die Spitze des Cantilevers zusätzlich strukturiert, was zu einer deutlichen Verbesserung der Winkelauflösung geführt hat. Das Messprinzip ermöglicht Messungen in problematischen Bereichen wie z. B. in Flüssigkeiten, in Wandnähe oder in Strömungen mit Partikeln. Die Erfindung ist in einem anwendungsreifen Zustand und kann über einen USB-Anschluss an einen Computer zur Auswertung der Signale angeschlossen werden.

VORTEILE UND ANWENDUNGEN

Das LCA bietet eine räumliche Auflösung von nur 150 µm und ermöglicht Messungen in einem Winkelbereich von insgesamt 180°. Die Abtastung des Signals erfolgt zwischen 60 und 100 kHz. Fluidgeschwindigkeiten ab 1 m/s können bereits sehr akkurat erfasst werden, wobei die Genauigkeit mit steigender Geschwindigkeit sogar noch zunimmt. Das System arbeitet robust und ohne Nachkalibrierungen und ist deutlich günstiger als kommerziell erhältliche Hitzdrahtsysteme. Das vorgestellte Anemometer adressiert das Anwendungsgebiet von Hitzdrahtanemometern: instationäre Effekte (Strömungsablösung), aeroakustische Effekte, Grenzschichteffekte und Turbulenzgrad-Messungen. Aufgrund seiner Robustheit und der hohen Standzeit bietet es sich darüber hinaus auch für (entfernte) Langzeitmessungen an.



Laser-Cantilever-Anemometer

ANWENDUNGSBEREICH

Aero- und hydrodynamische
Optimierung: Luftfahrt, Schiffbau,
Automobilbranche, Windenergie

SCHLÜSSELWÖRTER

Mikroturbulenz, Laser Cantilever
Anemometer

SCHUTZRECHTE

DE102015000064B3

erteilt

PCT/EP2016/050457

ANGEBOT

Lizenzierung, Verkauf, Kooperation und
Weiterentwicklung

EINE ERFINDUNG VON

Universität Oldenburg



InnoWi GmbH

Fahrenheitstraße 1

28359 Bremen

Tel.: 0421- 96 00 7 - 0

mail@innowi.de

www.innowi.de

signo
Schutz von Ideen für die
gewerbliche Nutzung