



## MINIATURISIERTE OPTISCHE MESSSONDE

### Aufgabenstellung

Optische Messtechnik wird bereits in vielen Bereichen erfolgreich eingesetzt. Um weitere Anwendungsfelder zu erschließen, werden neue Methoden entwickelt mit dem Ziel, Messmittel zu verkleinern. Am Beispiel einer Messsonde zur Vermessung von Tropfengrößen in Dampfkraftturbinen wird ein bestehendes Messsystem miniaturisiert. Hierfür werden das optische System auf die besonderen Erfordernisse kleiner Bauräume angepasst sowie ein neuartiges Fertigungssystem für die mechanische Halterung eingesetzt.

### Vorgehensweise

Zur Messung der lokalen Tropfengrößenverteilung wird eine Optik benötigt, welche einerseits Licht in das Messvolumen einleitet und andererseits das von den Tropfen gestreute Licht erfasst und zu einem Photomultiplier weiterleitet. Die Messung erfolgt durch die Erfassung der Streulichtintensität, welche von vorbeifliegenden Tropfen induziert wird. Für eine präzise Messung der lokalen Tropfengrößenverteilung wird ein scharf abgegrenztes und definiertes Messvolumen benötigt (Beleuchtungsoptik: Fokusdurchmesser 10  $\mu\text{m}$ , rückseitige Brennweite 3 mm). Infolge der miniaturisierten Baugröße ( $\text{Ø} \leq 8 \text{ mm}$ ) werden für die Halterungen der optischen Komponenten mechanische Linsenfassungen mittels Selective Laser Etching (SLE) in Form von Quarzglasstuben hergestellt. Die Optik besteht aus zwei Baugruppen, eine für die Fokussierung der über eine Lichtleitfaser eingekoppelten Laserstrahlung in das Messvolumen und eine für die gerichtete Aufnahme der von den Tropfen gestreuten Laserstrahlung.

### Ergebnis

Die in Kooperation mit den RWTH Aachen University Lehrstühlen LLT, DAP und IKDG entwickelte Messsonde konnte bereits erfolgreich in experimentellen Versuchen eingesetzt werden. Durch die neue miniaturisierte Messsonde lassen sich präzise Messungen der lokalen Tropfengrößenverteilung durchführen. Die mittels SLE gefertigten Halterungen für das optische System haben sich bewährt und werden in weiteren Projekten optimiert.

### Anwendungsfelder

Von den gewonnenen Erkenntnissen profitieren prinzipiell optische Messverfahren, bei denen ein geringer Bauraum eine wichtige Rolle spielt. Die Verwendung mittels SLE-gefertigter Linsenfassungen ermöglicht eine Miniaturisierung bei gleichzeitig mechanischer und thermischer Stabilität. Neben den Messverfahren lassen sich die Erkenntnisse auch auf den Bereich der Lasermaterialbearbeitung bei Leistungen  $< 100 \text{ W}$  übertragen und somit neue Anwendungsbereiche erschließen.

### Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Marcel Prochnau  
Telefon +49 241 8609-8220  
marcel.prochnau@tos.rwth-aachen.de

Dr. Jochen Stollenwerk  
Telefon +49 241 8609-411  
jochen.stollenwerk@ilt.fraunhofer.de

3 Fokussier- und Erfassungsmodule.

4 Montierte Messsonde.