



## MODELLIERUNG UND SIMULATION WASSER- STRAHLGEFÜHRTER LASERSTRAHLUNG

### Aufgabenstellung

Laserstrahlung kann neben der Nutzung von Glasfasern auch durch einen Wasserstrahl geführt werden. Für die Mikrobearbeitung von Werkstoffen mit kurz gepulster Strahlung hat diese Art der Strahlungsführung besondere Vorteile. Allerdings sind mit dieser Technologie auch entsprechende Fragestellungen der Wasserstrahlstabilität und der Beugung bzw. Streuung der geführten Strahlung verbunden, die aufgrund der Unzugänglichkeit der Apparatur eine numerische Untersuchung/Beschreibung erfordern.

### Vorgehensweise

Nach der bereits erfolgreich durchgeführten räumlich aufgelösten Beschreibung der freien Oberfläche des Wasserstrahls zur Darstellung hydrodynamischer Instabilitäten wird nun die Strahlungspropagation innerhalb des Wasserstrahls mittels der bewährten Techniken der Modellierung und Simulation

untersucht. Dazu werden verschiedene Gleichungen der Strahlungspropagation innerhalb der Medien Luft und Wasser gelöst, und zwar eine Modellformulierung zur Streuung der Strahlung an Partikelkontaminationen in der Düsenkammer und eine Formulierung zur Beugung der Strahlung innerhalb der Propagation entlang des entstehenden Wasserstrahls.

### Ergebnis

Sowohl die Betrachtung der Strahlungspropagation im Wasserstrahl wie auch in der Wasserkammer und angrenzender Strahldüse konnten erfolgreich durchgeführt werden.

### Anwendungsfelder

Die beiden erarbeiteten Simulationstechniken lassen sich bei Fragestellung der Strahlungspropagation in Fasern wie Streuproblemen anwenden.

### Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Urs Eppelt  
 Telefon +49 241 8906-163  
 urs.eppelt@ilt.fraunhofer.de

- 2 *Streusimulation in der Umgebung des Düsenkörpers.*
- 3 *Intensitätsprofil am Ausgang der Wasserfaser.*
- 4 *Simulation der Strahlungspropagation entlang der Wasserfaser.*

Änderungen bei Spezifikationen und anderen technischen Angaben bleiben vorbehalten. 05/2015.