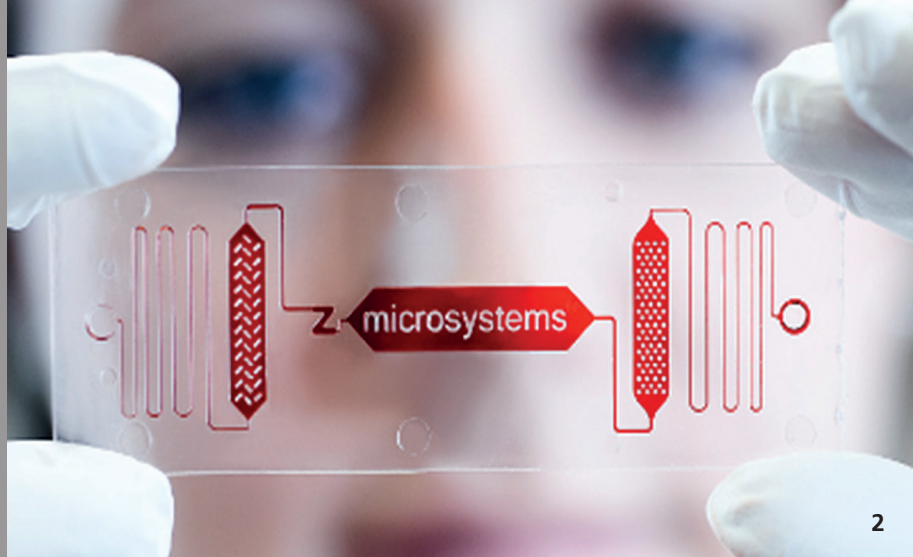




1



2

## ABSORBERFREIES LASER-DURCHSTRAHLSCHWEISSEN MIKROFLUIDISCHER BAUTEILE

### Aufgabenstellung

Wesentliches Element der meisten mikrofluidischen Bauteile ist das Substrat. Darin sind spezielle Fluidikstrukturen eingebettet, die für einen definierten Transport der untersuchten Fluide sorgen. Nach der Herstellung des Substrats, z. B. durch Spritzguss, sind die Fluidikstrukturen zunächst offen und müssen mit einer Deckschicht verschlossen werden (Bild 1). Da die Substrate klein und häufig mit temperatur- und schwingungsempfindlichen Komponenten bestückt sind, sind nur wenige Fügeverfahren in der Lage, Deckschicht und Substrat sicher miteinander zu verbinden, ohne die Integrität einzelner Komponenten zu beeinträchtigen. Das Laserdurchstrahlsschweißen ist für diese Fügeaufgabe prinzipiell gut geeignet, setzte jedoch bislang definierte optische Eigenschaften der Fügeiteile voraus. Diese werden durch spezielle Absorber eingestellt, deren Einsatz bei analytischen Anwendungen oftmals kritisch ist.

### Vorgehensweise

Um den Einsatz des Laserdurchstrahlsschweißens bei analytischen oder allgemein bei Anwendungen mit hohen Anforderungen an die Hygiene und Transparenz der Fügeiteile zu ermöglichen, wird eine Laserquelle eingesetzt, die das intrinsische Absorptionsvermögen der Kunststoffe ausnutzt. Die selektive Deposition der Strahlungsenergie wird durch eine scharfe Fokussierung der Strahlung erreicht.

- 1 *Komponenten eines mikrofluidischen Bauteils vor dem Fügen.*
- 2 *Dicht verschweißtes Bauteil mit Testflüssigkeit gefüllt,*  
*Quelle: z-microsystems.*

### Ergebnis

Mithilfe eines Thulium-Faserlasers ( $\lambda = 1,94 \mu\text{m}$ ) können das Substrat und die Deckschicht, beide aus einem Cycloolefin-Copolymer (Topas®), ohne Zusatzstoffe dicht miteinander verschweißt werden (Bild 2). Der Laserstrahl lässt sich aufgrund der hohen Qualität ( $M^2 < 1,1$ ) sehr klein fokussieren, sodass auch in den Zwischenräumen eng anliegender Kanäle geschweißt werden kann, ohne den Kanalquerschnitt zu beeinträchtigen.

### Anwendungsfelder

Das Verfahren ist besonders für mikrofluidische Anwendungen im Bereich der Analytik geeignet. Dort ist der Einsatz von Zusatzstoffen insofern kritisch, als dass diese in Kontakt mit den im Bauteil getesteten Fluiden wechselwirken können. Bei optischen Messverfahren wie der Fluoreszenzmessung kann es ferner zur Überlagerung des eigentlichen Messsignals mit der Eigenfluoreszenz der Zusatzstoffe kommen.

### Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Viktor Mamuschkin  
Telefon +49 241 8906-8198  
viktor.mamuschkin@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Wirt.Ing. Christoph Engelmann  
Telefon +49 241 8906-217  
christoph.engelmann@ilt.fraunhofer.de