



3



4

INDIVIDUALISIERTE PRODUKTION DURCH SELEKTIVES LASERINDUZIERTES ÄTZEN

Aufgabenstellung

Zur Fertigung von Bauteilen für die Mikrosystemtechnik ist bei vielen Fertigungsverfahren die Herstellung von Masken, Abformwerkzeugen oder Spritzgussformen erforderlich. Daher ist die Herstellung von Mikrobauteilen als Prototypen oder Kleinserien kostspielig. Ziel ist daher eine individualisierte photonische Produktion, also die laserbasierte Fertigung direkt aus digitalen Daten (CAD). Selektives Laserinduziertes Ätzen (SLE) ist ein zur Umsetzung von digitaler photonischer Produktion geeignetes Verfahren für transparente Werkstoffe.

Vorgehensweise

SLE ist ein zweistufiger Prozess: Belichtung des transparenten Materials durch dreidimensionales Bewegen des Fokus ultrakurzgepulster Laserstrahlung im Inneren des Werkstücks und Entwickeln der Struktur durch Entfernen des belichteten Materials durch nasschemisches Ätzen.

Anhand eines CAD-Modells der herzustellenden Struktur werden automatisiert die Bahndaten für die Bewegung des Laserfokus generiert. Die erzeugten Bahndaten werden einer CAM-Software übergeben, die die synchronisierte Steuerung der Komponenten eines Mikros scannersystems bewerkstelligt und die automatisierte Belichtung der gewünschten Struktur steuert.

Ergebnis

Die Entwicklung eines Mikros scannersystems und einer CAD/CAM-Software angepasst an die verfahrenstechnischen Anforderungen des SLE ermöglicht die individualisierte photonische Produktion z. B. einer Durchflusszelle für die medizinische Diagnostik zur automatisierten Zellzählung.

Anwendungsfelder

Anwendung findet die entwickelte Systemtechnik in der Prototypen- und Kleinserienfertigung mittels SLE für die Mikrosystemtechnik, Bio-/Medizintechnik sowie der chemischen Analytik und Verfahrenstechnik. Weitere Anwendungen für die Systemtechnik sind die 2-Photonen-Polymerisation und der Mikroabtrag mit Laserstrahlung.

Die Arbeiten wurden unter Nutzung von Geräten und Anlagen durchgeführt, die vom Land NRW und der Europäischen Union EFRE (»Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung 2007-2013«) unter dem Förderkennzeichen 290047022 gefördert wurden.

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Martin Hermans
Telefon +49 241 8906-471
martin.hermans@ilt.fraunhofer.de

Dr. Jens Gottmann
Telefon +49 241 8906-406
jens.gottmann@ilt.fraunhofer.de

3 CAD-Modell einer Mikrofluidik.
4 Anhand eines CAD-Modells
mit SLE gefertigte Mikrofluidik.