



## CHARAKTERISIERUNG SCANNERBASIERTER FERTIGUNGSSYSTEME

### Aufgabenstellung

Alle Fertigungsprozesse in der laserbasierten Mikromaterialbearbeitung sind auf ein hohes Maß an Präzision in der Positionierung des Laserstrahls angewiesen. Besonders bei Abtragprozessen wird zur Erzeugung definierter Abtragtiefen die zu bearbeitende Kontur mehrfach mit dem Laserstrahl abgefahren und dadurch das Abtragsvolumen schichtweise erzeugt. Treten Fehler bei der Positionierung des Bearbeitungsstrahls auf, führt deren Aufsummierung über die Anzahl der Abtragschichten zu qualitätsrelevanten Bearbeitungsfehlern. Fehler können beispielsweise durch thermische Drift in der Scanneroptik oder auch Fehlpositionierungen und unzureichende Bildfeldkalibrierungen auftreten.

### Vorgehensweise

Zur Bestimmung der Systemfehler wird ein kamerabasiertes Messsystem eingesetzt, mit dem der Versatz des Laserstrahls relativ zum Werkstück ermittelt werden kann. Eine Kamera wird hierzu koaxial in den Bearbeitungsstrahlengang eingekoppelt und beobachtet damit das Werkstück über alle Komponenten der Strahlformungskette hinweg. Algorithmen der Bildverarbeitung ermitteln die Verschiebung des Beobachtungspunktes relativ zu einer feststehenden Referenzplatte. Die gesteuerten Größen des Ablenkungssystems werden parallel aufgezeichnet und für den Vergleich mit den Messdaten bereitgestellt.

1 Kamerabasiertes Scanner-Messsystem.

### Ergebnis

Der Vergleich der gesteuerten mit der realen Bewegung erlaubt die Bestimmung des dynamischen Verhaltens der gesamten Strahlführungs- und -formungskette. Aus den ermittelten Daten werden Korrekturfaktoren für die Erstellung der Bearbeitungsstrategie extrahiert oder Informationen für die Abstimmung der Systemkomponenten aufeinander gewonnen.

### Anwendungsfelder

Das System eignet sich für die Charakterisierung von scannerbasierten Fertigungssystemen und erlaubt die Bestimmung dynamischer Kenngrößen wie Bahn- und Konturgenauigkeit. Die Hinzunahme einer geeigneten Laserquelle erlaubt die Absicherung produktionsrelevanter Eigenschaften von Fertigungssystemen, von der Laserquelle bis zur Einkopplung der Energie ins Werkstück.

### Ansprechpartner

Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Fiedler M.Sc., SFI (IWE)  
Telefon +49 241 8906-390  
wolfgang.fiedler@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. (FH) B. Eng. (hon) Ulrich Thombansen M.Sc.  
Telefon +49 241 8906-320  
ulrich.thombansen@ilt.fraunhofer.de