



## GEZIELTE BEEINFLUSSUNG DER NAHTGEOMETRIE BEIM LASERSTRAHL- MIKROSCHWEISSEN

### Aufgabenstellung

Das Fügen von metallischen Werkstoffen mittels Laserstrahlung gewinnt aufgrund hoher Reproduzierbarkeit und Automatisierbarkeit immer weiter an Bedeutung. Die Qualität der Schweißnaht wird dabei je nach Anwendungsfall mit Hilfe von Nahtoberflächenrauheit, Einschweißtiefenkonstanz oder Anbindungsfläche quantitativ bewertet. Durch eine orts aufgelöste Energieeinbringung können diese Qualitätsmerkmale gezielt beeinflusst werden, um so anwendungsspezifischen Anforderungen gerecht zu werden.

### Vorgehensweise

Bei der örtlichen Leistungsmodulation wird die Vorschubbewegung durch eine zusätzliche Oszillation überlagert, die den Gestaltungsrahmen beim Laserstrahlschweißen erheblich erweitert. Neben den Parametern Laserleistung, Strahldurchmesser und Vorschubgeschwindigkeit eröffnet die örtliche Leistungsmodulation weitere Parameter, die zur Schmelzbadkontrolle und gezielten Naht- und Gefügeformung eingesetzt werden können.

1 *Pfad des Laserstrahls bei örtlicher Leistungsmodulation.*

2 *Vergleich der Nahtoberflächenrauheit mit und ohne Verwendung der örtlichen Leistungsmodulation.*

### Ergebnis

Durch Verwendung der örtlichen Leistungsmodulation kann die mittlere Rauheit der Schweißnaht einer Kupferlegierung um bis zu 70 Prozent reduziert werden. Die mittlere Rauheit ist dabei ein quantitatives Maß für die Fehlstellen an der Schweißnahtoberfläche. Weiterhin kann durch Beeinflussung der Parameter ein um den Faktor 3 vergrößerter Anbindungsquerschnitt, im Gegensatz zum konventionellen Laserstrahlmikroschweißen, erzeugt werden.

### Anwendungsfelder

Die Laserstrahlschweißtechnik im Fein- und Mikrobereich findet sich beispielsweise in der Leistungselektronik oder Batterietechnik. Die verbesserten Möglichkeiten zur Steigerung der Reproduzierbarkeit und der gezielten Nahtformung lassen sich auf weitere Anwendungsgebiete wie beispielsweise in der Medizintechnik übertragen.

Die dargestellten Arbeiten wurden durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 1120 gefördert.

### Ansprechpartner

André Häusler M.Sc.  
Telefon +49 241 8906-640  
andre.haesler@ilt.fraunhofer.de

Dr. Arnold Gillner  
Telefon +49 241 8906-148  
arnold.gillner@ilt.fraunhofer.de