



MIKROSTRUKTURIERUNG MITTELS INNENBEARBEI- TUNGSOPTIK

Aufgabenstellung

Ein Anwendungsfeld der laserbasierten Mikrostrukturierung ist die Funktionalisierung von Oberflächen. Durch gezielte Erzeugung von spezifischen Oberflächenstrukturen können gewisse Oberflächeneigenschaften werkstoffunabhängig angepasst werden. Mikroskalige Oberflächenstrukturen können eingesetzt werden, um Reibung und Verschleiß bei mechanischer Beanspruchung zu minimieren, selbstreinigende oder antibakterielle Eigenschaften zu erzeugen, optische Eigenschaften zu ändern oder Oberflächen aero- oder fluid-dynamisch zu optimieren. Für viele Anwendungsfelder liegt die zu bearbeitende Oberfläche allerdings in einem Rohr oder einer Kavität, sodass die eingeschränkte Zugänglichkeit den Einsatz von Laserstrukturierung bislang verhindert.

Vorgehensweise

Zur Strukturierung innenliegender Oberflächen wurde eine spezielle Bearbeitungsoptik entwickelt. Die Optik ist für den Einsatz von Nanosekunden- oder UKP-Laserstrahlung konzipiert und kann in Kavitäten eintauchen sowie in bestehende Strukturierungsanlagen integriert werden. Besonders problematisch ist dabei die Vermeidung von Verschmutzungen des optischen Systems durch das abgetragene Material.

Ergebnis

Mit dem am Fraunhofer ILT realisierten System können Rohre oder andere Kavitäten von bis zu 400 mm Eintauchtiefe strukturiert werden. Aufgrund einer neu ausgelegten Lösung zum Schutz der optischen Komponenten kann die Optik für produktive Prozesse mit hohem Materialabtrag über einen vergleichsweise langen Zeitraum eingesetzt werden. Durch Verwendung einer auf Graustufen-Bitmaps basierten CAD/CAM-Lösung können auch komplexe Strukturen auf innenliegenden Oberflächen erzeugt werden.

Anwendungsfelder

Die Anwendungsfelder liegen in der Optimierung von fluid-dynamischen Eigenschaften in besonders beanspruchten Rohrleitungen sowie der Erzeugung von innenliegenden selbstreinigenden Oberflächen und Strukturen zur Verschleißoptimierung für innenliegende Laufflächen. Weitere Anwendungsfelder sind das Entschichten oder Reinigen von schwer zugänglichen Stellen.

Ansprechpartner

Dr. Johannes Finger, DW: -472
johannes.finger@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Phys. Martin Reininghaus, DW: -627
martin.reininghaus@ilt.fraunhofer.de