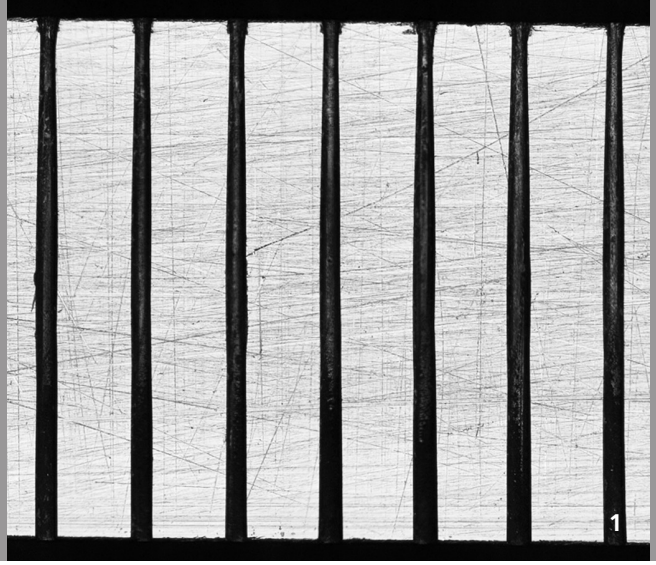

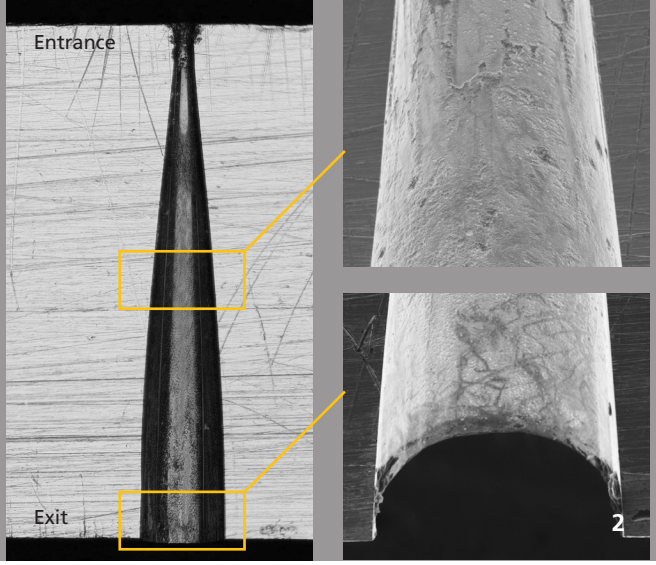

WENDELBOHREN VON PRÄZISEN FORMBOHRUNGEN

Aufgabenstellung

Bei der Herstellung von Mikrobohrungen mit Durchmessern kleiner 100 µm hat sich das Laserstrahlbohren bereits in vielen Anwendungsbereichen etabliert. Hierbei ist oft das Erreichen sehr runder Löcher oder einer definierten Bohrungsform – egal ob zylindrisch, positiv konisch oder negativ konisch – ausschlaggebend. Für diese Fälle bietet das Wendelbohren ein gutes Verfahren, mit dem runde Löcher bei definierter Bohrlochform erzeugt werden können.

Vorgehensweise

Für die Untersuchung des Wendelbohrprozesses werden mit einem frequenzverdoppelten ps-Laser Bohrungen in Metalle eingebracht. Durch die sehr kurze Pulsdauer wird die Wärmeeindringzone in das Metall sehr klein gehalten und nur wenig Schmelze erzeugt. Die Wendelbohrungen werden mit einer am Fraunhofer ILT entwickelten Wendelbohroptik eingebracht, deren optische Rotationsgeschwindigkeit bis 36.000 U/min variiert werden kann. Durch Variation des Anstellwinkels und des Wendeldurchmessers der Laserstrahlung in der Bohroptik können der Bohrungsdurchmesser sowie die Konizität der Bohrung eingestellt werden. Für die Untersuchung der Bohrungsqualität werden Raster-Elektronen-Mikroskopie-Aufnahmen (REM) des Bohrungsein- sowie -austritts und von Querschnitten betrachtet.

1 Zylindrische Bohrungen in Stahl.

2 Querschnitt einer negativ konischen Bohrung in Stahl.

Ergebnis

In Stahl mit einer Dicke > 1 mm können definiert zylindrische, positiv konische und negativ konische Löcher erzeugt werden. Durch die verwendete kurze Pulsdauer wird keine Schmelze erzeugt, so dass keine Schmelzablagerungen sowohl an Eintritt, Austritt oder der Bohrungswand zu detektieren sind. Die Rauigkeit der Bohrungswand beträgt Ra < 2 µm.

Anwendungsfelder

Die Anwendungsfelder des Verfahrens liegen in allen Bereichen, in denen sehr präzise Bohrungen benötigt werden. Beispiele hierfür sind z. B. das Bohren von Einspritzdüsen, Startlochbohrungen oder Entlüftungslöcher.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Frank Zibner
Telefon +49 241 8906-325
frank.zibner@ilt.fraunhofer.de

Dr. Hermann Uchtmann
Telefon +49 241 8906-8022
hermann.uchtmann@ilt.fraunhofer.de

Änderungen bei Spezifikationen und anderen technischen Angaben bleiben vorbehalten. 11/2016.

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, www.ilt.fraunhofer.de
DQS zertifiziert nach DIN EN ISO 9001, Reg.-Nr.: DE-69572-01