

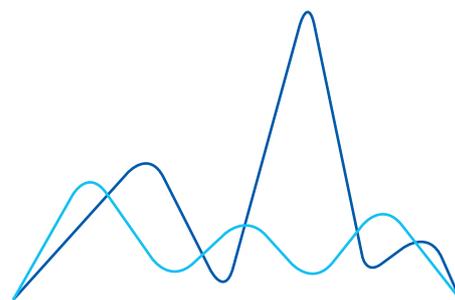


University of Stuttgart
Institut für Strahlwerkzeuge



Precision Materials Processing

Präzisionsbearbeitung

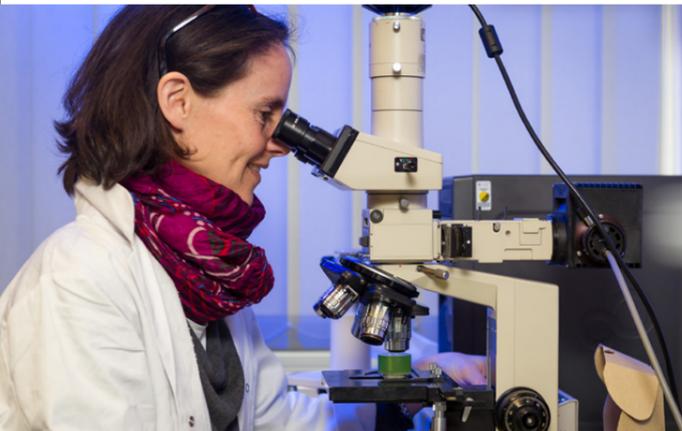


INSTITUT FÜR
STRAHLWERKZEUGE

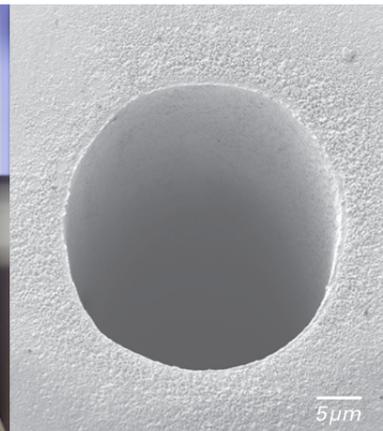
www.ifsw.uni-stuttgart.de

IFSW

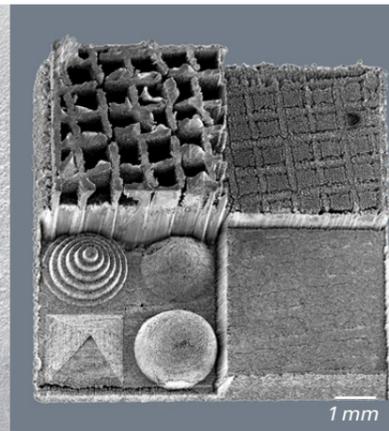
PRECISION MATERIALS PROCESSING



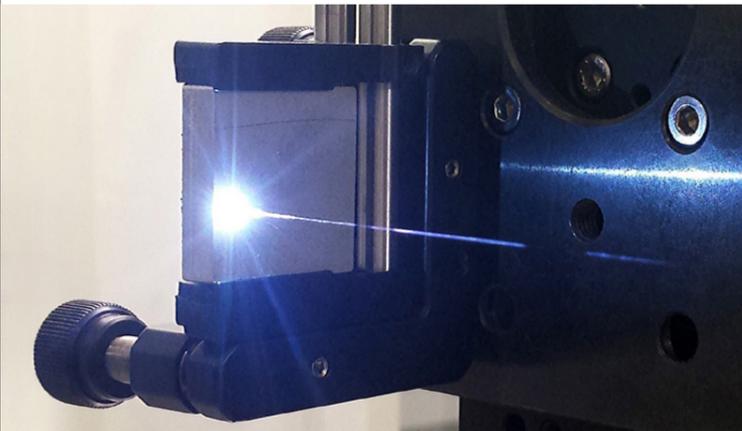
Microscopic microstructure analysis of different materials and processes



Helically drilled microhole in gold-platinum alloy



Depth-controlled laser ablation of additively manufactured titanium parts



Air breakdown during ultrafast laser processing with high pulse energy



Detailed view of a helically drilled microhole

Präzisionsbearbeitung

Präzise Mikrobearbeitung mit Ultrakurzpuls-lasern hat am IFSW eine lange Tradition. Im Zentrum stand und steht dabei einerseits die Entwicklung industrierelevanter Anwendungen wie das Bohren von Düsen oder das Strukturieren von Oberflächen zum Beeinflussen der funktionalen Eigenschaften. Andererseits ist das Erarbeiten der Grundlagen der Lasermikrobearbeitung seit jeher am IFSW auch immer substantieller Teil vieler Forschungsprojekte. Das reicht von der Modellierung der Wärmeakkumulation über den Materialtransport bis zur Plasmabildung und Röntgenemission. Erst mit diesen Grundlagen können Prozesse gezielt optimiert und zuverlässig gestaltet werden. Dazu stehen am IFSW z. T. einzigartige Anlagen und Diagnostikmittel zur Verfügung. Spezielle optische Elemente wie Wendelbohroptiken oder Axikons erlauben die Realisierung präziser und effizienter Verfahren.

Das IFSW beteiligt sich zur Thematik Präzisionslasermikrobearbeitung gerne sowohl an bilateralen als auch an Verbundprojekten. Aktuelle Projekte behandeln die Themen:

- Fertigung von Düsen mit Bohrungsdurchmessern $< 30 \mu\text{m}$ zur Faserherstellung
- Tiefe Mikrobohrungen in Wandstärken $> 5 \text{ mm}$ mit hohen Aspektverhältnissen (Tiefe/Durchmesser > 15)
- Oberflächenstrukturen als Schmiermittelzuführungen
- Röntgenemission aus UKP-Prozessen

Bildreihe oben (von links nach rechts):

Mikroskopische Gefügeanalyse von verschiedenen Materialien und Prozessen

Im Wendelbohrverfahren hergestelltes Mikroloch in Gold-Platin-Legierung

Tiefenkontrollierter Laserabtrag eines additiv gefertigten Titanbauteils

Luftdurchbruch bei der UKP-Materialbearbeitung mit hoher Pulsenergie

The IFSW has many years of experience in the use of ultrafast lasers for precision microprocessing of materials. The focus has always been – and still is – on the development of processes that are relevant for industrial applications, such as the drilling of spinnerets or the structuring of surfaces to optimize functional properties. However, research on fundamental questions in laser microprocessing has at all times constituted a substantial part of many IFSW research projects.

Issues such as heat accumulation, material transport, plasma formation and X-ray emission are addressed on the theoretical level and in experiments, using the sophisticated process stations and diagnostic equipment at the IFSW. An understanding of these process fundamentals allows the targeted optimization of process parameters with regard to efficiency and stability. Special optical elements, such as helical drilling optics and axicons, provide for precision and efficiency in processing applications.

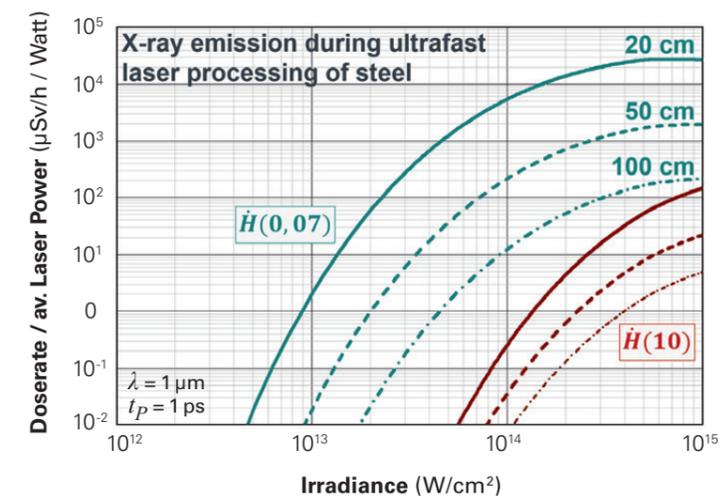


Spinneret with 2000 helically drilled microholes for textile fiber production

Spinndüse mit 2000 wendelgebohrten Mikrolöchern für die Herstellung von textilen Fasern

The IFSW is happy to participate in bilateral and collaborative projects focusing on precision micro materials processing. Current project topics include:

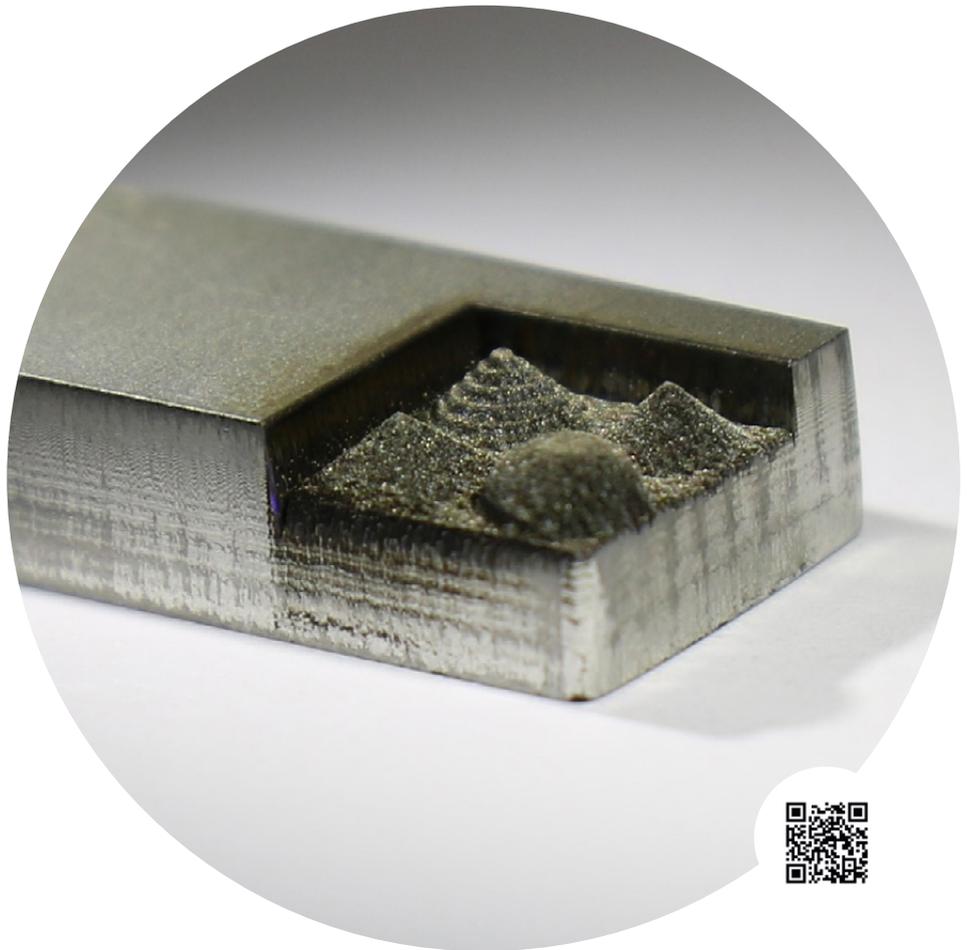
- Drilling of microholes with hole diameters $< 30 \mu\text{m}$ for fiber production
- Deep microholes in a wall with a thickness of $> 5 \text{ mm}$ and a high aspect ratio (depth/diameter > 15)
- Surface structuring for lubricant feeding
- X-ray emission arising from ultra-short pulse laser processes



IFSW

INSTITUT FÜR
STRAHLWERKZEUGE

www.ifsw.uni-stuttgart.de



CONTACT
Kontakt

University of Stuttgart
Institut für Strahlwerkzeuge (IFSW)

Pfaffenwaldring 43
70569 Stuttgart
Germany

www.ifsw.uni-stuttgart.de

apl. Prof. Dr. phil. nat. Rudolf Weber
Head of Process Development
Department

Tel.: +49 (0)711 / 685 - 66844
Fax: +49 (0)711 / 685 - 66842

rudolf.weber@ifsw.uni-stuttgart.de