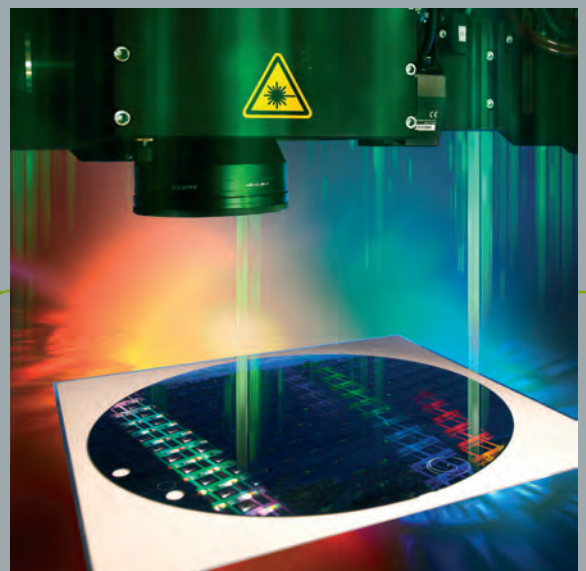


# GESCHÄFTSFELD MIKROTECHNIK



**DRESDEN**





1

# DER LASER ALS WERKZEUG ZUM MIKRO-BEARBEITEN UND ZUR OBERFLÄCHEN-FUNKTIONALISIERUNG

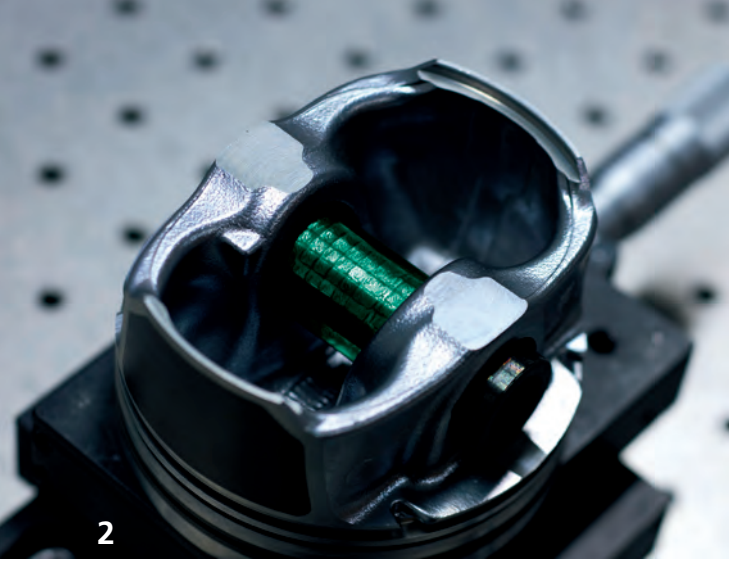
Das Geschäftsfeld Mikrotechnik im IWS Dresden erforscht und entwickelt Verfahren und Systeme für die Lasermikromaterialbearbeitung, Oberflächenfunktionalisierung sowie Systeme für die Mikro- und Biotechnologie. Schwerpunkt ist der Einsatz von Kurzpuls- und UltrakurzpulsLasern für das Bearbeiten unterschiedlichster Materialien sowie Design-, Simulation und Prototyping von Mikro-Biosystemen für unterschiedliche Anwendungen.

## Wissenschaftliche Basis

- Know-how für die verschiedensten Materialien und Prozesse
- verfahrens- und systemtechnisches Know-how der Lasermikrobearbeitung
- Entwicklung prozessangepasster Systemtechnik und Prozessführung
- Design und Simulation von Optiken und Strahlführungssystemen
- Simulation und Rapid Manufacturing von mikrofluidischen Komponenten
- Entwicklung von Automatisierungssystemen für Laboranlagen der Bio-Medizintechnik

## Trend

Für die fortschreitende Miniaturisierung in der Elektronik, Halbleiterfertigung und Bio-Medizintechnik ist es unabdingbar immer kleinere und präzisere Strukturen in unterschiedliche Substrate einbringen zu können. Die innovativen Werkstoffentwicklungen im Bereich Automotiv, Maschinenbau, Energietechnik, Photovoltaik etc. erfordern neue Werkzeuge oder technologisch neuartige Konzepte der Bearbeitung. Kurzpuls- und UltrakurzpulsLasern mit unterschiedlichen Wellenlängen eröffnen hier neue Möglichkeiten für die Präzisionsbearbeitung. Steigende Anforderungen an die Funktionalität 2- und 3-dimensionaler Oberflächen erfordern neue innovative Technologien zum Generieren von periodischen Strukturen im Mikro- und Nanometermaßstab auch auf großflächigen Bauteilen aus Polymeren, Metallen, Keramiken und Beschichtungsmaterialien.



2



3

## UNSERE KOMPETENZEN

### Lasermikrobearbeiten

Die umfangreiche und moderne Ausstattung sowie das fundierte Know-how ermöglichen angewandte Forschung zur Mikro- und Feinbearbeitung mit Laserstrahlen für die Miniaturisierung von Funktionselementen im Maschinen-, Anlagen-, Fahrzeug- und Gerätebau sowie in der Bio- und Medizintechnik. Beispiele sind die Erzeugung von 3D-Strukturen im Sub-mm-Bereich und Flächenstrukturen an Polymeren, Metallen, Keramiken oder quarzischen und biokompatiblen Werkstoffen sowie das Reinigen mittels Lasertechnik. In gleichem Maße wie die Strukturierung ist die Diagnostik entscheidend für das Verständnis von Prozessen und Prozessergebnissen. Deshalb hat sich die Arbeitsgruppe auf die optische Laserprozesscharakterisierung mittels Hochgeschwindigkeitskamertechnik sowie auf die schädigungsfreie Stoffanalyse mit Terahertzstrahlung spezialisiert.

### Mikro- und Biosystemtechnik

Die Aktivitäten im Bereich der Mikro- und Biosystemtechnik umfassen Design, Simulation und Rapid Manufacturing von mikrofluidischen Strukturen, Mikroreaktoren und komplexen Lab-on-a-Chip-Systemen. Diese Systeme werden mit Automatisierungskonzepten bestehend aus Hard- und Software für Labore der Bio-Medizintechnik ergänzt.

Weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten basieren auf Know-how von 3D-Strukturen (Scaffold) und hohlfaserbasierten Perfusions-Mikrobioreaktorsystemen als Plattform für die Zellkultur.

### Oberflächenfunktionalisierung

Mit neuen Methoden zur Herstellung von 2- und 3-dimensionalen Mikro- und Nanostrukturen auf Polymeren, Metallen, Keramiken und Beschichtungen gelingt es, strukturierte Oberflächen zu erzeugen, die über makroskopische Bereiche hinweg Mikro- bzw. Nano-Merkmale aufweisen. Zusätzlich zur Topographie können auch die elektrischen, chemischen und mechanischen Eigenschaften von Oberflächen variiert werden. Diese strukturierten Oberflächen können unter anderem in der Biotechnologie, in der Photonik und in der Tribologie eingesetzt werden.

1/2 *Durch Laserinterferenz strukturiertes Bauteil*

3 *Mondphasenanzeige hochwertiger mechanischer Uhren aus einer sächsischen Manufaktur mit dekorativer farbiger Kohlenstoffbeschichtung und laserstrukturiertem Sternenhimmel*



Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS  
Winterbergstr. 28  
01277 Dresden  
Internet [www.iws.fraunhofer.de](http://www.iws.fraunhofer.de)

Ansprechpartner Mikrotechnik

Dr. Udo Klotzbach (Geschäftsfeldleiter)  
Telefon +49 (0) 351 83391-3252  
E-mail [udo.klotzbach@iws.fraunhofer.de](mailto:udo.klotzbach@iws.fraunhofer.de)

## HIGHLIGHTS

Zahlreiche technologische und systemtechnische Entwicklungen im Geschäftsfeld Mikrotechnik wurden in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern der industriellen Nutzung zugeführt. Beispiele für die Überführung von IWS-Innovationen sind:

- Design und Entwicklung einer Multi-Organ-Chip-Plattform mit dazugehöriger Automatisierungsplattform für individualisierte Medizin, Pharma- und Kosmetikforschung
- THz-Spektroskopie und -Tomographie zur Visualisierung verborgener Wandmalereien
- Detektion organischer Biozide an kontaminiertem Kunst- und Kulturgut mittels THz-Spektroskopie
- Mikrostrukturen auf Designelementen für hochwertige mechanische Uhren durch UV-Laser basierte Ablation, welche die Herstellung komplexer Strukturen erlaubt
- großflächige Direkt-Laser-Interferenz-Strukturierung für Anwendungen der Photovoltaik und Tribologie
- Design und Entwicklung von Anlagen und Systemen für die Laserinterferenzstrukturierung sowie Funktionalisierung von Oberflächen