

# Anwendungsorientierte Forschung und Technologietransfer am ifw in Jena

| ifw erweitert sein Technologie-Portfolio



**Das ifw ist eine wirtschaftsnahe Forschungseinrichtung, die als gemeinnützige GmbH aufgestellt ist und mit der ifw optronics GmbH über ein gewerbliches Tochterunternehmen verfügt. Im Mittelpunkt der Tätigkeit des ifw stehen fügetechnische Lösungen für Unternehmen der verschiedensten Branchen, ganz gleich ob in traditionellen Branchen wie der optischen Industrie, der Glas- und Keramikindustrie, dem Maschinen- und Werkzeugbau, dem Stahl- und Metallbau oder aber „jungen“ Branchen Thüringens wie der Kunststoffbranche, der Medizintechnik, der Mikrotechnik oder der Energie- und Umwelttechnik.**

Zu den seit mehr als 20 Jahren aufgebauten Kernkompetenzen gehört die Nutzung des Laserstrahls als Werkzeug in den unterschiedlichsten Fertigungssystemen. Aktuell kommen jetzt zwei weitere Forschungs- und Anwendungsfelder hinzu:

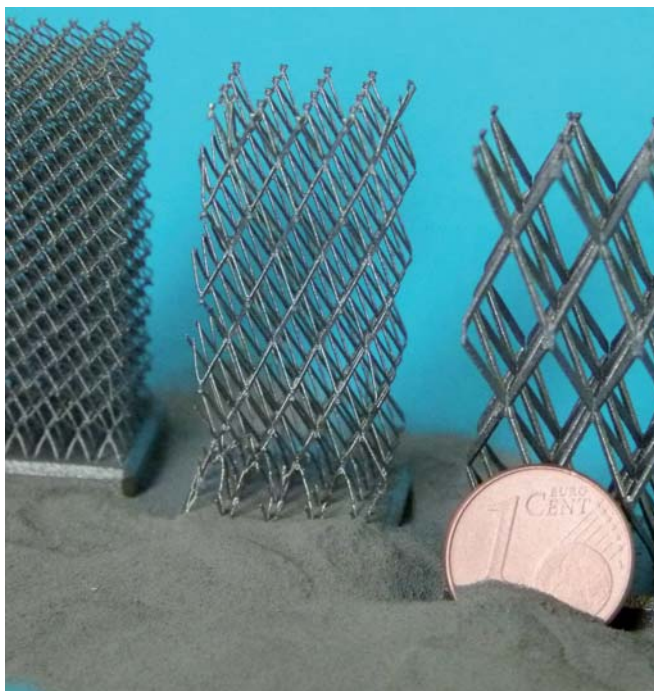
- die Laserbearbeitung mittels Kurzpuls- und Ultrakurzpulslasern sowie
- die Bauteilgenerierung durch Laserstrahlschmelzen

Für die Laserbearbeitung stehen mit einem Pikosekundenlaser der Firma Lumera, der bei drei Wellenlängen ( $\lambda=1064, 532$  und  $355\text{nm}$ ) und Pulslängen  $< 15$  ps betrieben werden kann, sowie einem Kurzpuls laser der Firma Jenoptik zwei neue leistungsfähige Strahlquellen für die Mikrobearbeitung vorzugsweise silikatischer Werkstoffe aber auch anderer Materialien zum Beispiel Polymere zur Verfügung. Infolge der extrem kurzen Laserpulse ist eine nahezu „kalte“ Bearbeitung ohne die Bildung einer flüssigen Phase oder einer Wärmeinflusszone möglich. Integriert in ein hochdynamisches Maschi-

nensystem der Firma 3D-Micromac mit erzielbaren Bearbeitungsgenauigkeiten unter  $5\ \mu\text{m}$ , Verfahrensgeschwindigkeiten von bis zu  $500\ \text{mm/s}$  und einem Bearbeitungsbereich von  $450 \times 450\ \text{mm}^2$  kann eine große Bandbreite an Aufgaben zum Strukturieren, Trennen und Kennzeichnen für optische, analytische und biomedizinische Anwendungen abgedeckt werden. Für hochpräzise Bohranwendungen steht zusätzlich eine leistungsfähige Treppanieroptik zur Verfügung.

Beim Laserstrahlschmelzen, dem so genannten „Selective Laser Melting“ wird der Laserstrahl genutzt, um hochkomplexe Bauteile auf Basis von 3D-CAD-Daten Schicht für Schicht aus einem Pulverwerkstoff aufzubauen (Rapid Manufacturing-Verfahren). Wie bei der Kurzpulsbearbeitung handelt es sich auch hier um eine verhältnismäßig junge Technologie, die derzeit an der Schwelle zur Wachstumsphase steht.

Mitte der 1990er Jahre gelang es erstmals, Bauteile aus metallischen Pulverwerkstoffen auf generativem Weg zu fertigen. In den



vergangenen zehn Jahren wurden maßgebliche Fortschritte erzielt, so dass es heute möglich ist, durch vollständiges Aufschmelzen des Metallpulvers im Laserschmelzprozess nahezu einhundert Prozent dichte funktionsfähige Bauteile zu erzeugen.

Der schichtweise Aufbau gestattet eine maximal mögliche Anzahl an Freiheitsgraden bezüglich der Bauteilgeometrie, so dass auch geometrisch komplexe Teile mit konventionell nicht herstellbaren dreidimensionalen Innenstrukturen (Gitter, zellulare und hohle Strukturen) gefertigt werden können.

Dies ermöglicht völlig neue Konstruktions- und Fertigungsansätze. Erfolgreiche Nischenanwendungen in der Dentaltechnik oder dem Werkzeugbau belegen das hohe Potenzial der Technologie.

Bestehende technologische Defizite im Hinblick auf die Prozessstabilität und erzielbare Aufbauraten, eine eingeschränkte Werkstoffpalette und der mangelnde Bekanntheitsgrad stehen gegenwärtig jedoch einer breiteren Anwendung entgegen. Die dazu anstehenden Forschungsaufgaben erfordern neben den umfassenden werkstofflichen Kenntnissen insbesondere Kompetenzen auf dem Gebiet der Schmelzschweißprozesse, da diese Bauteile letztlich durch eine Vielzahl aneinander gereihter Mikroschweißungen entstehen.

Das ifw stellt sich der Aufgabe, bestehende Defizite der Laserstrahlschmelztechnologie zu überwinden und insbesondere KMU Zugang zu diesen Technologien im Sinne des Technologietransfers zu ermöglichen.

Dafür steht seit Mai dieses Jahres am ifw eine durchgängige Prozesskette für die Herstellung laserstrahlgeschmolzener Bauteile zur Verfügung. Diese reicht von der Produktentwicklung und Konstruktion mittels AutoCAD® Inventor® Suite 2011, der Werkstoffeingangsprüfung, dem Mischen von Pulvern über das Kernstück der Prozesskette, die Generative Laserstrahlschmelzanlage SLM 250 HL der Firma SLM Solutions GmbH mit einem Bauraum von 250 x 250 x 250 mm<sup>3</sup>, dem Trennen von Support und Bauteil (Sägen), der Oberflächennachbearbeitung (Strahlanlage) und Wärmebehandlung (Schutzgas-, Vakuum- und Atmosphärenöfen) bis hin zur der Werkstoffprüfung (zerstörend und zerstörungsfrei, Spektrometer, REM, Metallographie, Zug- und Kerbschlagprüfung, EDX). Verarbeitet werden können Pulver aus den Materialgruppen Edelstahl, Werkzeugstahl, Titan, Aluminium, Kobalt-Chrom sowie Nickelbasislegierungen.

Ausgehend vom technologischen Potenzial der Laserstrahlschmelztechnologie und der damit verbundenen neuen konstruktiven Möglichkeiten hinsichtlich Individualisierung, Funktionsintegration und Leichtbau werden Anwendungen in nahezu allen Branchen einschließlich Zukunftsbranchen wie der Energie- und Umwelttechnik und dem Bereich Life Science (Medizintechnik, Implantate und Prothesen) gesehen.

Für beide Technologiefelder, Laserkurzpulsbearbeitung und Laserstrahlschmelzen, wurden 2011 am ifw neue Applikationslabore eingerichtet. Insgesamt entstanden 465 Quadratmeter zusätzliche Labor- und Arbeitsflächen, wodurch sich auch die Arbeitsbedingungen für die Mitarbeiter deutlich verbessert haben. Mit den Investitionen wurden die Voraussetzungen geschaffen, in den sich neu entwickelnden Technologiefeldern auch zukünftig attraktiver Forschungs- und Entwicklungspartner für Unternehmen zu sein.



Anzeige

Günter-Köhler-Institut für Fügetechnik und Werkstoffprüfung GmbH  
Otto-Schott-Straße 13, 07745 Jena

 [www.ifw-jena.de](http://www.ifw-jena.de)