



## Kompetenznetz Lasertechnik Südwest: Lasertechnologie ganzheitlich betrachtet

Seit nunmehr zwei Jahren bündelt das KOMPETENZNETZ LASERTECHNIK SÜDWEST das Know-how und die Kompetenzen von mehr als 40 Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft zu einem leistungsfähigen Cluster. Die Innovationskraft der beteiligten Partner ist dabei der Motor einer langjährig bewährten Zusammenarbeit. Jüngste Beispiele wie die von der FGSW entwickelte und mit neuen Bohrverfahren zur Anwendung gebrachte Trepanieroptik sowie das gerade angestoßene Verbundprojekt INESS dokumentieren die praxisnahe und ganzheitliche Umsetzung neuer Laserverfahren.

Das Kompetenznetz Lasertechnik Südwest repräsentiert eine der weltweit bedeutendsten Regionen für Lasertechnologie, die sich durch ein hohes Potenzial an innovativer Forschung, Entwicklung und ihrer gezielten wirtschaftlichen Umsetzung auszeichnet. Es repräsentiert eines von drei Netzen im Innovationsfeld Lasertechnik, das die BMBF-Initiative Kompetenznetze für ein internationales Standortmarketing der besten Netze Deutschlands ausgewählt hat und das im *Innovationsbericht Kompetenznetze.de 2002* (herausgegeben vom VDI) präsentiert wird.

**Zusammenschluß von Wirtschaft und Wissenschaft**  
 Federführend verantwortlich für die enge und erfolgreiche Kooperation der Partner, die über die Region hinaus ihre Früchte trägt, zeichnet sich das IFSW als Initiator und die FGSW als Koordinator des Laser-Kompetenznetzes. Zuden Gründungsmitgliedern gehören ferner die Firmen TRUMPF, Jurca, Precitec, Gehring, das Institut für Technische Optik der Universität Stuttgart, das Zentrum Fertigungstechnik Stuttgart und die Fachhochschule Pforzheim. Mit den Einrichtungen des Laserberatungsverbands Süd-

west (LBV) sind weitere Partner engagiert, die vor allem mittelständische Industrieunternehmen und Handwerksbetriebe bei der Konzeption und Anwendung von Laserverfahren in der Anwendung unterstützen.

Industrie liegen die Schwerpunkte dabei in der Laserentwicklung, der Laseroptik, der Mess- und Prüftechnik, der Verfahrensentwicklung sowie der Modellierung und Simulation von laserbasierten Fertigungsprozessen.

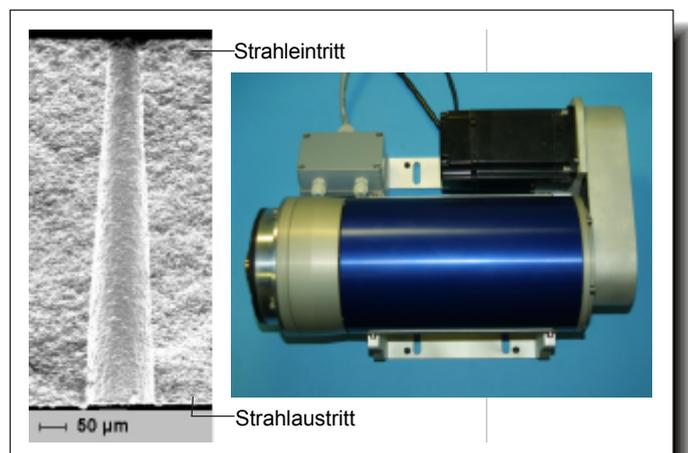


Abb. 2: Innovations-Highlight aus dem Laser-Kompetenznetz: Konische Bohrungsgeometrie, erzeugt mit einem Ultrakurzpuls-Laser und der an der FGSW entwickelten Trepanieroptik

Insgesamt beteiligen sich mehr als 40 Partner aus Bildung, Forschung und Entwicklung, Anlagenbau sowie Applikation. Zusammen mit dem im Rahmen der optischen Netze geförderten Photonics BW trägt das Kompetenznetz Lasertechnik Südwest nachhaltig zum Fortschritt der Lasertechnik bei.

### Kompetenzen

Die wissenschaftlichen Einrichtungen schaffen mit ihrer Forschungs- und Lehrtätigkeit sowie vielfältigen betrieblichen Fortbildungsmaßnahmen die Basis für anhaltende Fortschritte der Lasertechnik. In Wechselwirkung mit der

Qualifizierte Weiterbildungszentren und Institutionen des Technologietransfers (IHK-Bildungseinrichtungen, Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalten) unterstützen Industrie und Handwerk bei der Konzeption und Umsetzung von Laseranwendungen in die betriebliche Praxis. Die Breitenwirkung des Technologietransfers wird dabei sichergestellt durch die große Anzahl des Netz angeschlossener kleiner und mittelständischer Betriebe mit deren Kernkompetenzen. Mit TRUMPF und Rofin Sinar beteiligen sich die weltmarktführenden Hersteller von Laserstrahlquellen und Lasersystemtechnik und



Abb. 1: Ganzheitliches Zusammenwirken der Partner im Kompetenznetz Lasertechnik Südwest: Aufgabenfelder und Anzahl der Akteure



führen die Technologie zum industriellen Einsatz. Dieser findet sich wieder im Automobil- und Maschinenbau sowie der Elektrotechnik renommierter Konzerne wie DaimlerChrysler, Audi oder Bosch, als auch im Werkzeugbau, der Feinwerk- und Messtechnik zahlreicher kleiner und mittelständischer Firmen.

**Innovationshighlight Trepanieroptik**

Bedeutender Aspekt der Kooperation ist der Transfer von Grundlagenwissen in die industrielle Fertigungspraxis. Aktuelles Beispiel für das ganzheitliche Konzept ist die an der FGSW entwickelte Trepanieroptik und ihr Einsatz bei der Anwendung mit Kurzpulslasern in Kombination mit dem Wendelbohren als neues Bohrverfahren. Die reduzierte Pulsdauer und Pulsenergie in Verbindung mit dem Wendelbohren führt zu bisher nicht erreichten Bohrungsqualitäten in Stahl und Keramik. In extrem kurzen Pulsen wird die Wärmeentstehung auf Oberflächenschichten im Nanometer-Bereich konzentriert. Durch hochfrequente Wiederholung einzelner Energieimpulse kann die Bearbeitungszone in Fläche und Tiefe ausgedehnt und so zum Beispiel 1 mm starker Stahl durchbohrt werden. Das Wendelbohren macht sich das Auflösen des Abtragsprozesses in eine Vielzahl von Einzelschritten zu nutze. Dieses Verfahren erlaubt

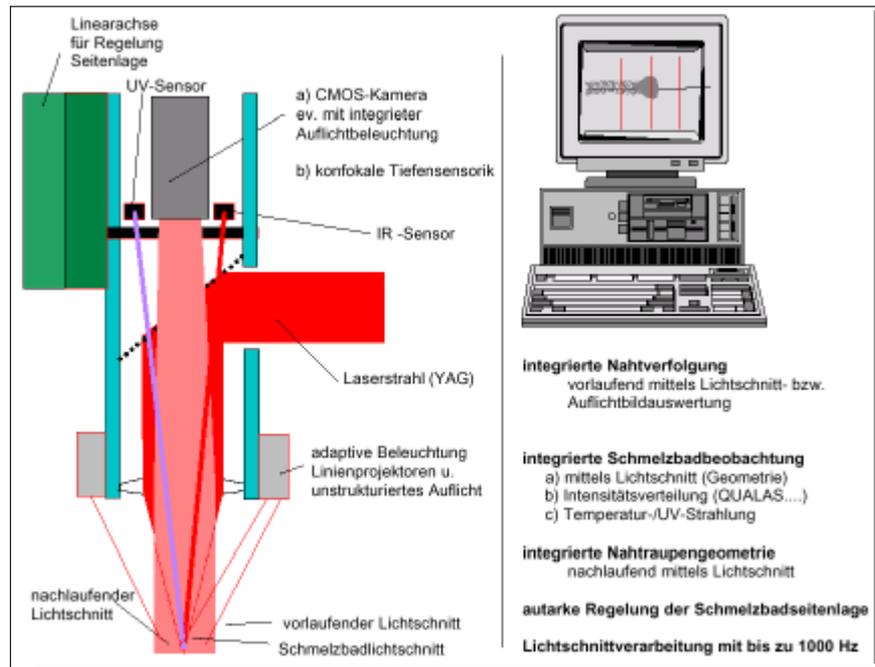


Abb. 3: INESS-Verbundprojekt: Beispielhaftes Systemkonzept

Präzisionsbohrungen ohne die Bildung unerwünschter Auswürfe und Schmelze an der Bohrungswand. Viele praktische Anwendungen erfordern konische Bohrlöcher, die von bisherigen Lasersystemen nicht hinreichend realisiert werden können. Die speziell entwickelte Trepanieroptik liefert nun die erforderliche Systemtechnik, die derartige Bohrungen in Stahl erlaubt (s. Abb. 2). Durch eine geeignete Strahlableitung mittels Keilplatten lassen sich dabei die Vorteile des Wendelbohrverfahrens in Verbindung mit einem Ausstellwinkel des Laserstrahls nutzen. Fertigungstechnische Anwendungen finden sich zum Beispiel in Form von neuen

konischen Bohrungsgeometrien bei Einspritzdüsen von leistungsfähigen und umweltschonenden Antrieben in der Automobilindustrie.

**Prozesskontrolle**

Jüngster Erfolg der Zusammenarbeit im Kompetenznetz ist das gemeinsam von Netzpartnern angestossene Projekt INESS. Das vom BMBF geförderte und vom Forschungszentrum Karlsruhe getragene Verbundprojekt befasst sich mit der Integration optischer Messmethoden zur Prozesskontrolle beim Laserstrahlschweißen. Das Projekt wird gemeinsam von den Projektpartnern TRUMPF, Jurca, FGSW und Institut für Technische Optik (Universität Stuttgart) in Zusammenarbeit mit den Firmen DaimlerChrysler, Bosch und Audibearbeitet. Im Mittelpunkt des Vorhabens steht der Aufbau eines fertigungssicheren Prozessüberwachungs- und Regelungskonzeptes für das Schweißen mit Nd:YAG-, Yb:YAG- und Diodenlaser. Ein hoher Grad an Integration und Miniaturisierung

umfasst dabei eine Laserprozesssensorik und Aktorik zur Bahnführung, eine zeitlich und örtlich hochauflösende Beobachtung der Schmelzbadgeometrie und Überwachung der Nahtoberräume.

- Gesamtziele des INESS-Projekts**
- Durchgängige modulare Integration unterschiedlicher Mess- und Stellsysteme in Hinblick auf unterschiedliche Anforderungsgesamtes
  - Sichere und eindeutige Detektion qualitätsrelevanter Kenngrößen durch ortsaufgelöste Sensorik und Kombination von Prozessinformationen
  - Regelung qualitätsrelevanter Kenngrößen des Laserschweißprozesses und dadurch Vermeidung von Ausschuss und Nacharbeit
  - Erhöhung der Prozessgeschwindigkeit durch Optimierung des Schweißprozesses

**Kompetenznetz Lasertechnik Südwest**

Koordinatoren:  
 Dipl.-Ing. Matthias Müller  
 Dipl.-Ing. Friedemann Lichtner  
 FGSW  
 E-Mail: lichtner@fgsw.uni-stuttgart.de  
<http://www.fgsw.uni-stuttgart.de/kompnetz/suedwest.html>

kompetenznetz.de  
<http://www.kompetenznetz.de>

**Institutsadresse:**  
 Institut für Strahlwerkzeuge  
 Pfaffenwaldring 43  
 70569 Stuttgart  
 Tel.: +49(0)711-685 6840  
 Fax: +49(0)711-6856842

**Kontakt/Redaktion:**  
 Dipl.-Ing. Friedemann Lichtner  
 FGSW-Forschungsgesellschaft für Strahlwerkzeuge  
 Nobelstr. 15  
 70569 Stuttgart  
 Tel.: +49 (0)711-687 4311  
 Fax: +49 (0)711-68687281  
 E-Mail: lichtner@fgsw.uni-stuttgart.de  
<http://www.ifsw.uni-stuttgart.de>