



Projekt:	Faserkomponenten für brillante Hochleistungs-Laserstrahlquellen (PROLASE)
Koordinator:	Dr. Jörg Neumann Laserzentrum Hannover e.V. Hollerithallee 8 30419 Hannover Tel.: 0511 / 2788210 j.neumann@lzh.de
Projektvolumen:	902.193 € (ca. 48,4% Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.07.2014 – 30.04.2018
Projektpartner:	➤ Laser Zentrum Hannover e.V. ➤ FOC&T GmbH, Burghausen ➤ ROFIN-SINAR Laser GmbH, Hamburg (assoziierter Partner) ➤ DILAS Diodenlaser GmbH , Mainz (assoziierter Partner)

KMU-innovativ: Photonik/Optische Technologien

Die Optischen Technologien zählen mit über 100.000 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von 16 Mrd. Euro zu den wesentlichen Zukunftsfeldern, die die Hightech-Strategie der Bundesregierung adressiert. Forschung, Entwicklung und Qualifizierung nehmen dabei eine Schlüsselrolle ein, denn Investitionen in Forschung, Entwicklung und Qualifizierung von heute, sichern Arbeitsplätze und Lebensstandard in der Zukunft.

Besondere Bedeutung nehmen hier KMU ein, die nicht nur wesentlicher Innovationsmotor sind, sondern auch eine wichtige Nahtstelle für den Transfer von Forschungsergebnissen aus der Wissenschaft in die Wirtschaft darstellen. Sowohl in etablierten Bereichen der Optischen Technologien als auch bei der Umsetzung neuer Schlüsseltechnologien in die betriebliche Praxis hat sich in den letzten Jahren eine neue Szene innovativer Unternehmen herausgebildet, die es zu stärken gilt.

Industrielle Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben tragen dazu bei, die Innovationsfähigkeit der kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland zu stärken. Die KMU sollen insbesondere zu mehr Anstrengungen in der Forschung und Entwicklung angeregt und besser in die Lage versetzt werden, auf Veränderungen rasch zu reagieren und den erforderlichen Wandel aktiv mit zu gestalten.

Die Ergebnisse der Forschungsvorhaben finden breite Anwendung im Maschinen- und Anlagenbau, in der Materialbearbeitung sowie in den Bereichen Automotive, Sicherheitstechnik, Beleuchtung und Medizintechnik.

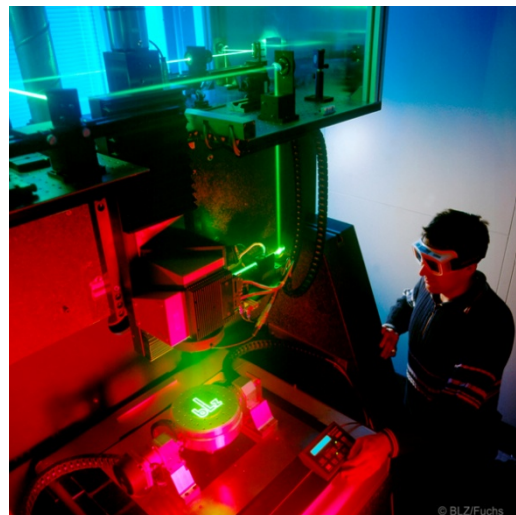


Bild 1: Laserbasierte Erzeugung von Mikrostrukturen mit Hilfe einer 5-Achs-Handhabungseinrichtung (Quelle: Bayerisches Laserzentrum Erlangen)

Fasergekoppelte Laser in der industriellen Materialbearbeitung

Die Materialbearbeitung durch Faser- und Diodenlaser mit brillanter Strahlqualität gewinnt für industrielle Fertigungsprozesse immer weiter an Bedeutung. Ein wichtiger Vorteil hierbei ist vor allem die Kosteneffizienz durch eine hohe elektrooptische Effizienz von mehr als 30 % und eine wirtschaftlichere Arbeitsweise, verglichen mit der mechanischen Bearbeitung. Dabei ist die faseroptische Strahlführung zum Werkstück essenziell, da eine Freistrahlführung die hohen Anforderungen im Maschinen- und Anlagenbau nicht erfüllen kann.

Allerdings gibt es derzeit noch keine ausreichende Verfügbarkeit an zuverlässigen Faserkomponenten, welche für eine vollständige Faserintegration notwendig sind. Zu den wichtigsten Komponenten zählen dabei Mantelmodenabstreifer (MMA). Diese koppeln Pumpstrahlung aus, welche ungewollt in den Fasermantel gelangen kann, um somit nachfolgende Komponenten vor einen zu hohen Wärmeeintrag durch Absorption zu schützen.

Mantelmodenabstreifer

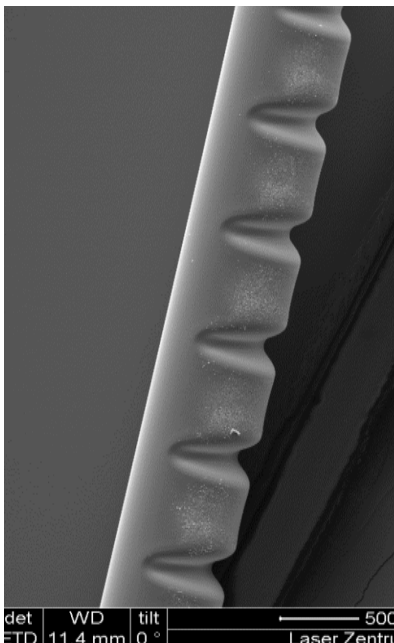


Bild 2: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines Mantelmodenabstreifers mit Mikrostrukturierung zur Auskopplung von Pumpstrahlung (Quelle: LZH Rasterelektronenmikroskop)

Durch Leckprozesse in den Fasermantel eingekoppelte bzw. nicht absorbierte Strahlung im Fall von Faserlasersystemen kann in einer Zerstörung des Faser- oder Diodenlasers und der faseroptischen Strahlführung resultieren. Derzeit sind auf dem Markt Ausführungen von Mantelmodenabstreifern verfügbar, die in ihrer maximal möglichen Leistungshandhabung stark eingeschränkt sind.

Im Verbundprojekt PROLASE kommen die Partner FOC&T GmbH, Laser Zentrum Hannover e.V., ROFIN-SINAR Laser GmbH und DILAS Diodenlaser GmbH mit der Zielsetzung zusammen, neue Konzepte für vollständig faserbasierte, leistungsfeste Mantelmodenabstreifer zu untersuchen. Dabei werden unter anderem optische Fasern mit einer Laserbearbeitungsplattform so strukturiert, dass an unterschiedlichen Positionen des bearbeiteten Faserstücks verschiedene Strahlungsanteile entfernt werden. Ein Beispiel für ein bearbeitetes Faserstück ist in der Abbildung rechts dargestellt. Dies erlaubt einstellbare Temperaturprofile der sich erwärmenden Faserkomponente.

Die MMAs werden im Rahmen des Projektes in zwei unterschiedlichen Ausführungen realisiert. In einer Ausführung wird der MMA in ein SMA-ähnliches Steckerformat integriert oder auch mit einer Quarzglas-

Endkappe verschmolzen. Diese Ausführung verspricht niedrigere Kosten für die Faserkopplung von Hochleistungslaserdioden und damit einen bedeutenden Schritt für die industrielle Lasermaterialbearbeitung.

In einer zweiten Ausführung wird ein MMA als in-line Faserkomponente realisiert, welche in Faserlaser integriert werden kann und somit eine höhere Ausgangsleistung ermöglicht.

Die industrielle Anwendbarkeit der neu entwickelten optischen Komponenten wird im Rahmen des Projektes bei den assoziierten Partnern ROFIN-SINAR Laser GmbH (für Faserlaser) und DILAS Diodenlaser GmbH (für Diodenlaser) geprüft. Somit wird die Tauglichkeit der untersuchten Komponenten unter produktionsnahen Bedingungen im Rahmen von PROLASE evaluiert. Ein wichtiges Einsatzfeld der mit der zu entwickelnden Komponente versehenen Strahlführungssysteme wird die Automobilindustrie sein, in der insbesondere Anwendungen wie das Schweißen und Schneiden mit Hochleistungslasern zum Tragen kommen.