

<b>Projekt:</b>	Raman Pumpquellen für Hochleistungs- Femtosekunden-Faserlasersysteme (RASANT)
<b>Koordinator:</b>	Dr. Ronald Holzwarth Menlo Systems GmbH Am Klopferspitz 19 82152 Martinsried Tel.: 089-189166-0 r.holzwarth@menlosystems.com
<b>Projektvolumen:</b>	700.164 EUR (ca. 65,4 % Förderanteil durch das BMBF)
<b>Projektlaufzeit:</b>	01.05.2011 – 31.10.2013
<b>Projektpartner:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➔ Laser Zentrum Hannover e.V., Hannover</li><li>➔ Advanced Optics Solutions GmbH, Dresden</li><li>➔ Menlo Systems GmbH, München</li></ul>

### KMU-innovativ: Optische Technologien

Die Optischen Technologien zählen mit über 100.000 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von 16 Mrd. Euro zu den wesentlichen Zukunftsfeldern, die im Rahmen der Hightech-Strategie der Bundesregierung gefördert werden sollen. Forschung, Entwicklung und Qualifizierung nehmen dabei eine Schlüsselrolle ein und sichern Arbeitsplätze sowie den künftigen Lebensstandard.

Besondere Bedeutung kommt hier den kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) zu, 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 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)

## Erforschung neuartiger Faserlasersysteme für die Medizin und Materialbearbeitung

Im Bereich der Ultrakurzpuls-Laser bahnt sich eine Revolution an. Durch die breite Einführung der Faserlasertechnologie wandeln sich Ultrakurzpuls-Laser von einer Kuriosität im Labor zu einer alltäglichen Erscheinung in zentralen Feldern wie der Medizintechnik und der Materialbearbeitung. Mit extrem kurzen Pulsen lassen sich viele Materialien deutlich präziser bearbeiten als mit herkömmlichen Laserquellen und viele Prozesse, die sehr hohe Intensitäten verlangen - z.B. in der Mikroskopie oder der medizinischen Diagnostik-, werden überhaupt erst möglich. Gefördert wird dies durch die Tatsache, dass Faserlaser kompakter und wirtschaftlicher sind als andere Laserquellen. Allerdings muss noch einige Entwicklungsarbeit geleistet werden, um das volle Potenzial der Faserlaser zu erreichen. Im vorliegenden Projekt werden die bisher vernachlässigten Kurzpuls-Faserlaser bei einer Wellenlänge im nahen Infrarotbereich aufgegriffen. Einerseits sind diese Laser augensicher und damit für viele Anwendungen prädestiniert. Andererseits können sie auf relativ einfache Weise zu kürzeren Wellenlängen konvertiert werden und damit herkömmliche komplexe Festkörperlaser bei dieser Wellenlänge ersetzen. Dazu muss die gegenwärtige Ausgangsleistung der Faserlaser um mindestens einen Faktor 10 angehoben werden. Möglich wird dies dank revolutionärer, leistungsstarker Pumpquellen, die in diesem Projekt entwickelt werden.

### Kompakte und wirtschaftliche Pumpquellen mit höchster Strahlqualität

Um die Kurzpuls-Laser in der Leistung zu verzehnfachen, werden Pumpquellen höchster Strahlqualität benötigt. Diese sind momentan nicht verfügbar; können aber mit Hilfe eines physikalischen Effektes (Raman-Effekt) aus kommerziell erhältlichen Hochleistungspumpquellen umgesetzt werden. Es lassen sich damit Raman Pumpquellen realisieren, die eine hohe Laserleistung ermöglichen. Diese erhöhte Leistung ebnet den Weg für den anvisierten Einsatz in der Materialbearbeitung und in der Medizintechnik.

Um einen wirtschaftlichen Einsatz zu garantieren, muss die Raman Pumpquelle kostengünstig und leicht integrierbar sein. Die geplante Verwendung spezieller optischer Komponenten (Faser-Bragg-Gitter) ist weltweit einzigartig und in der Einfachheit ihres Aufbaus verblüffend. Durch die Verwendung weiterer hochintegrierter Bauteile besteht die Raman Pumpquelle nur noch aus wenigen optischen Komponenten.



Bild 2: Erzeugung von sichtbarem Licht durch Verschiebung aus dem infraroten Wellenlängenbereich durch Hochleistungs-Laser-Pulse (Quelle: Menlo Systems GmbH)

Im Rahmen des RASANT-Projektes haben sich mit den drei Partnern Menlo Systems GmbH aus Planegg bei München, Advanced Optics Solutions GmbH aus Dresden und dem Laser Zentrum Hannover zwei mittelständische Technologieunternehmen und ein Forschungsinstitut zusammengetan. Ziel des RASANT-Projektes ist die Entwicklung einer geeigneten Raman Pumpquelle mit höchster Strahlqualität zur Erschließung neuer, innovativer Anwendungen in der Medizintechnik, der industriellen Materialbearbeitung und in vielen Bereichen der Wissenschaft.