

## Projekt

### **Industrietaugliche (U)KP-Laserquellen und systemweite Produktivitätssteigerungen für hochdynamische Bohr- und Schneidanwendungen (InBUS)**

Koordinator:

Dr. Malte Schulz-Ruhtenberg  
LPKF Laser & Electronics AG  
Osteriede 7  
30827 Garbsen  
Telefon: +49 5131 7095 1783  
malte.schulz-ruhtenberg@lpkf.com

Projektvolumen:

ca. 2,8 Mio. € (Förderquote 53,5%)

Projektlaufzeit:

01.11.2016 – 31.10.2019

Projektpartner:

- LPKF Laser & Electronics AG, 30827 Garbsen
- PT Photonic Tools GmbH, 12489 Berlin
- Qubig GmbH, 83236 Übersee
- Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie ISIT, 25524 Itzehoe
- Continental Automotive GmbH, 09212 Limbach-Oberfrohna (assoziiertes Partner)

## Effiziente Laser für einen breiten Markt

Die Photonik liefert substantielle Beiträge zur Lösung wichtiger Zukunftsaufgaben, von der digitalen Wirtschaft und Gesellschaft über nachhaltiges Wirtschaften und Energie bis hin zum gesunden Leben. Ein Schwerpunkt der Photonik ist die Lasertechnik. Sie ist heute unverzichtbarer Bestandteil vieler Kernbranchen der deutschen Wirtschaft, von der Produktionstechnik über den Automobilbau, die Medizintechnik, die Mess- und Umwelttechnik bis hin zur Informations- und Kommunikationstechnik.

Um Deutschlands technologische und wirtschaftliche Führungsposition in der Photonik auch langfristig zu sichern und weiter auszubauen, müssen Strahlquellen, Optiken und Materialien mit den Anforderungen der Anwender Schritt halten. Dazu sind Innovationen sowohl hinsichtlich der Kosten- und Energieeffizienz als auch der Leistungsfähigkeit von Lasersystemen erforderlich. Gleichzeitig eröffnen neue Entwicklungen beispielsweise im Bereich von Lasersystemen, die grünes oder blaues bis ultraviolettes Licht emittieren, grundlegend neue Möglichkeiten, die es durch geeignete Forschungsarbeiten zu erschließen gilt.

Wesentliche Ziele der Fördermaßnahme „Effiziente Hochleistungs-Laserstrahlquellen (EffiLAS)“ sind daher eine Steigerung von Effizienz, Ausgangsleistung, Pulsenergie, Brillanz und Zuverlässigkeit, eine Reduktion von Kosten und Systemkomplexität sowie die Erschließung neuer Wellenlängenbereiche, die für Anwendungen in der Produktion, der Messtechnik oder den Umwelt- und Lebenswissenschaften relevant sind.



Bild 1: Mechanisch stabiler, optisch parametrischer Oszillator. (Quelle Fraunhofer ILT)

## Effiziente Produktion

In der Herstellung von elektronischen Komponenten und Produkten spielt die Lasertechnik eine immer größere Rolle. So werden heute in der Fertigung von Smartphones mehr als 20 verschiedene Laserprozesse eingesetzt, z.B. zum Strukturieren dünner Schichten, zum Herstellen dreidimensionaler Leiterstrukturen auf Kunststoffkörpern und zum Schneiden von Glas und Leiterplatten. Dabei kommen vermehrt Kurzpuls- und Ultrakurzpuls-Laser zum Einsatz. Ein Fokus des Verbundprojekts InBUS liegt auf der Erhöhung von Effizienz, verfügbarer Ausgangsleistung und Flexibilität solcher Strahlquellen.

Neue Laserstrahlquellen stellen nur einen Teil der notwendigen Prozesstechnik dar – die fertigende Industrie fordert produktive und effiziente Gesamtsysteme. Um konkurrenzfähig zu bleiben und neue Anwendungen zu erschließen muss die Leistungsfähigkeit der Lasersysteme immer weiter verbessert werden. Zwei Fragen stellen sich in Verbindung mit der Weiterentwicklung von Strahlquellen:

1. Wie kann der Laserstrahl effizient bis zum Werkstück geführt werden
2. Wie kann der Laserstrahl produktiv über das Werkstück bewegt werden.

Weiterentwicklungen von Strahlquellen mit Fokus auf bestimmte Anwendungen erfordern daher parallel die Entwicklung von Strahlführung und Strahlableitung. Dies steigert die Akzeptanz der Lasertechnik in der Produktion und öffnet neue Wege zu günstigeren Produkten mit neuartigen Funktionen.

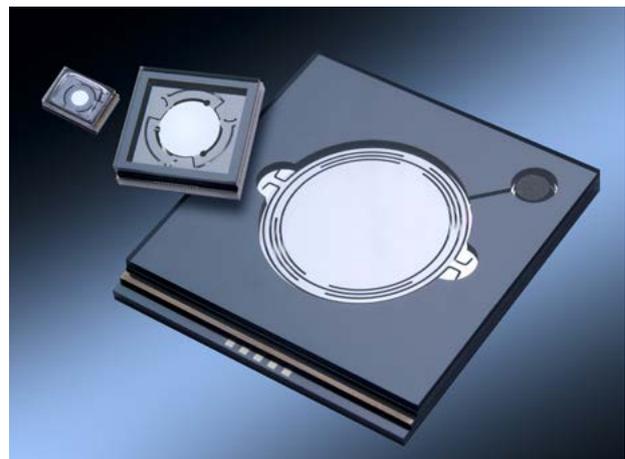
## Entwicklung eines Gesamtsystems

Im Rahmen des Förderprojektes InBUS werden Antworten auf diese beiden Fragen in Form von systemtechnischen Lösungen für ausgewählte Anwendungen entwickelt. Der Fokus liegt dabei auf der Strukturierung elektronischer Komponenten, insbesondere auf dem Bohren und Schneiden von Leiterplatten.

Ziel des Projekts ist eine hocheffiziente, an spezifische Anwendungen angepasste Systemtechnik durch eine Neuentwicklung der wichtigsten Einzelkomponenten: für die Strahlquellen werden neuartige Konzepte zur Erhöhung von Energieeffizienz und Flexibilität entwickelt. Zwei verschiedene Strahlquellen werden für die Demonstration in einer Pilotanwendung eingesetzt. Als Lösung für die anwendungsspezifische Strahlführung kommt eine Kombination aus herkömmlicher und neuartiger Scantechnik zum Einsatz. Dafür werden zum Einen elektrooptische Deflektoren (EOD), zum Anderen mikro-elektromechanische Spiegel (MEMS, s. Bild 2) weiterentwickelt und in einen Scanner integriert.

Zusammen mit einer Faserführung von der Strahlquelle zum Scanner und hochdynamischen Linearchsen können auch große Substrate mit hohem Durchsatz bearbeitet werden.

Das im Projekt entwickelte Gesamtsystem bildet eine innovative Lösung mit großen wirtschaftlichen Implikationen für die Projektpartner. Die entwickelten Technologien haben Einfluss auf verschiedene Anwendungsfelder der Lasertechnik, z.B. Schweißen, Härten, Sintern, Messtechnik. Sie stellen zudem Enabler-Technologien für weitere Produkte für den UKP-Markt dar mit der Perspektive, völlig neue Möglichkeiten für die UKP-Materialbearbeitung zu schaffen.



Hermetisch verkapselte 2D-MEMS-Scanner. (Quelle: Fraunhofer ISIT)