

Projekt

Frequenzstabilisierte Diodenlaser der nächsten Generation für Metrologie und Life Science (FINDLING)

Koordinator:

Dr. Patrick Leisching
TOPTICA Photonics AG
Lochhamer Schlag, 19
82166 Gräfelfing (Bayern)
+49 89 85837-162
patrick.leisching@toptica.com

Projektvolumen:

3.504.165 EUR (57,8% Förderanteil durch das BMBF)

Projektlaufzeit:

01.04.2016 - 31.03.2019

Projektpartner:

- ➔ TOPTICA Photonics AG, Gräfelfing
- ➔ Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik FBH, Berlin
- ➔ LEICA Geosystems AG, Unterentfelden, CH

KMU-innovativ: Photonik

Die Photonik zählt mit etwa 140.000 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von 28 Milliarden 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 Photonik 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 Anstrengun-

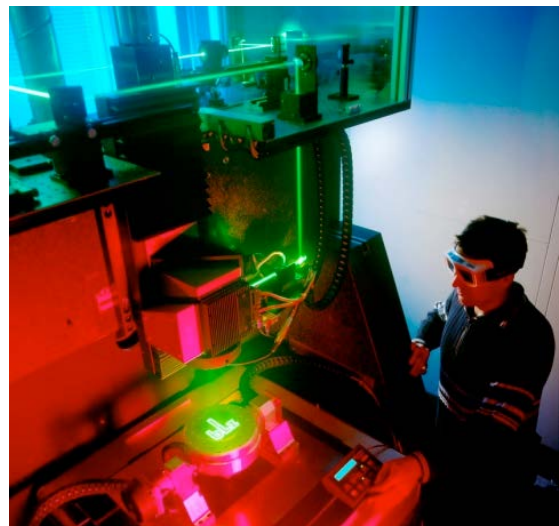


Bild 1: Laserbasierte Erzeugung von Mikrostrukturen mit Hilfe einer 5-Achs-Handhabungseinrichtung (Quelle: Bayerisches Laserzentrum Erlangen)

gen 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.

Frequenzstabilisierte Laser als Grundlage für Anwendungen in der Metrologie

Kohärente und absolut frequenzstabilisierte Laser bilden die Grundlage für viele Anwendungen in der Metrologie, Fertigungstechnik, Medizin und Quantenoptik. Eine wichtige Anwendung in der Metrologie ist z.B. die sehr präzise Distanzmessung und die Bereitstellung von Frequenz- bzw. Längennormalen. Die optische Distanzmessung beruht auf dem Prinzip der Interferometrie und erfordert daher eine hohe Kohärenz und eine hohe Absolutgenauigkeit der Lichtquelle. In vielen Anwendungen werden bis heute noch veraltete Gaslaser – wie z.B. Helium-Neon Laser – eingesetzt. Diese besitzen die geforderten spektralen Eigenschaften, haben aber einige fundamentale technische Einschränkungen wie z.B. eine geringe Ausgangsleistung und eine relativ große Bauform. Dies schränkt die Weiterentwicklung vieler Technologien und die Umsetzung neuer Metrologie-Verfahren stark ein

Frequenzstabilisierte Diodenlaser der nächsten Generation für Metrologie und Life Science

Geräte zur präzisen Distanzmessung (Tracker) erreichen heute eine relative Genauigkeit von 10^{-9} (Bild 2). Der Gaslaser befindet sich im Kopf des Geräts und nimmt einen signifikanten Teil des Bauraums ein. Eine Verringerung der Größe der Lichtquelle würde daher die Entwicklung von Trackern ermöglichen, die kompakter sind und eine erhöhte Funktionalität besitzen. Ziel des Projektes FINDLING ist die Erforschung von neuartigen Strahlquellen für robuste und kompakte Lasersysteme. Dabei wird die gesamte Wertschöpfungskette dieser Lasersysteme abgedeckt. Die heute verwendete Technologie der Helium-Neon-Gaslaser soll weitgehend abgelöst und neue Anwendungen der frequenzstabilisierten Diodenlaser für europäische Endanwender in unterschiedlichen Bereichen erschlossen werden.



Bild 2: LEICA Absolute Tracker zur präzisen Messung von Distanzen (Quelle: LEICA Geosystems AG).

Das wissenschaftliche Anwendungsspektrum der geplanten Systeme umfasst die Quantenoptik, Atom- und Molekül-Spektroskopie, sowie Quantenkommunikation. Im industriellen Umfeld können absolut-stabilisierte Laser neben der Metrologie im Bereich Life Science (z.B. in der Augenheilkunde) und in der Halbleiterindustrie (z.B. Wafer Stepper) eingesetzt werden.

Im Rahmen des FINDLING-Projekts haben sich mit den drei Partnern TOPTICA Photonics AG, Ferdinand-Braun Institut und LEICA Geosystems AG ein mittelständisches Technologie-Unternehmen, ein führendes Forschungsinstitut und ein Großunternehmen zusammengetan, um neuartige Strahlquellen für robuste und kompakte Lasersysteme auf Halbleiterbasis für Anwendungen in der Metrologie zu erforschen. Der assoziierte Endanwender LEICA wird das entwickelte System in einen Absolute Tracker einbauen und testen.

Das Marktpotential ist sehr hoch, da die neuen Systeme vielfältige wissenschaftliche und industrielle Anwendungsmöglichkeiten, zum Beispiel in der Metrologie, Fertigungstechnik, Medizin und Quantenoptik bieten.