

Projekt

Koordinator:

Direkt-blaue Kilowatt-Diodenlaser (BlauLas)

Dr. Harald König
OSRAM Opto Semiconductors GmbH
Leibnizstr. 4
93055 Regensburg
Telefon: 0941/850-1243
E-Mail: harald.koenig@osram-os.com

Projektvolumen:

5,8 Mio. € (Förderquote 49,6%)

Projektlaufzeit:

01.02.2016 - 30.04.2019

Projektpartner:

- OSRAM Opto Semiconductors GmbH, Regensburg
- Laserline Gesellschaft für Entwicklung und Vertrieb von Diodenlasern mbH, Mülheim-Kärlich
- Dilas Diodenlaser GmbH, Mainz
- Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie im Forschungsverbund Berlin e. V., Berlin

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.



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

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.

Mit blauem Hochleistungslaser zu neuen Anwendungen

Kontinuierlich arbeitende Laser im hohen Leistungsbereich sind vor allem im infraroten weit etabliert und bedienen effizient eine Vielzahl von Anwendungen. Bei der Bearbeitung von hochreflektierenden Materialien, aber auch bei Unterwasseranwendungen stoßen die existierenden Systeme allerdings an ihre Grenzen. Um diese Einsatzbereiche zu erschließen, ist die Erforschung neuer Laserstrahlquellen unabdingbar. Eben dafür sind die spezifischen Eigenschaften von blauem Licht hochinteressant. Es wird vergleichsweise gut von ansonsten hochreflektierenden Werkstoffen absorbiert, wodurch sich wichtige Werkstoffe wie Kupfer auch im Dünoblech in einem stabilen Prozess fügen lassen. Blaues Licht hat zudem eine große Reichweite in Seewasser, was es realistisch erscheinen lässt, das Feld der Laser-Materialbearbeitung unter Wasser zu erschließen. Schließlich lässt sich blaues Licht vergleichsweise einfach in weißes Licht umwandeln. Flutlichter und andere Beleuchtungsanwendungen könnten folglich mit blauem Laserlicht äußerst kompakt realisiert werden.

Heute stehen für Anwendungen im blauen Spektralbereich allerdings nur Einzellaserdiodenchips in Metallgehäusen mit einigen Watt Ausgangsleistung zur Verfügung. Eine Leistungsskalierung dieser Einzeldioden in höhere Leistungsbereiche ist extrem aufwändig und kostenintensiv. Um das große Anwendungspotenzial des blauen Lasers zu erschließen, bedarf es qualitativ neuer Ansätze.

Deshalb ist das ambitionierte Ziel des Verbunds „Direktblaue Kilowatt-Diodenlaser (BlauLas)“ die Demonstration der weltweit ersten direkten Diodenlaserquelle im blauen Spektralbereich, welche mit über einem Kilowatt mehr als die zehnfache Leistung im Vergleich zu derzeit erhältlichen Lasersystemen abstrahlt. Mehrere einzelne Laserdioden werden dabei systematisch auf einem Wafer erzeugt. Ein sogenannter Laserbarren entsteht. Die Integration in ein Gesamtsystem erschließt letztlich die vielen neuen Anwendungen.

Um diesen technologischen Herausforderungen angemessen zu begegnen, werden Kompetenzen auf unterschiedlichsten Ebenen benötigt. So ist mit OSRAM Optosemiconductors einer der weltweit größten Hersteller von Laserdioden im Konsortium vertreten. Dieser wird auf einer InGaN-Materialbasis hocheffiziente Laserbarren realisieren. Das innovative KMU Laserline zählt zu den Technologieführern für direktangewendete Diodenlaser. Zusammen mit der Dilas Diodenlaser GmbH, welche aus ihrer über 20-jährigen Erfahrung im Bereich der Hochleistungsdiodenlaser schöpfen, werden unterschiedliche Ansätze für die Integration in ein vollständiges Diodenlasersystem verfolgt, welche allen technologischen Ansprüchen von Leistung, über Langlebigkeit bis hin zur Strahlqualität gerecht werden. Wissenschaftlich und analytisch wird das Projekt vom Max Born Institut begleitet, um für ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Einflussfaktoren und eine systematische Verbesserung der Bauteile während der Projektlaufzeit zu sorgen.

Über die unmittelbare Verwertung der Projektpartner hinaus ist bei erfolgreichem Projektverlauf ein branchenübergreifender Hebel zu erwarten. Insbesondere der deutsche Maschinenbau wird in die Lage versetzt, die Verarbeitbarkeit weiterer Werkstoffe zu gewährleisten – sogar unter Wasser. Dies ist natürlich auch ein immenser Vorteil für das produzierende Gewerbe. Letzten Endes kann zudem die Beleuchtungsindustrie mit hochwertiger laserbasierter Beleuchtungstechnologie – „made in Germany“ – neue Wege beschreiten.

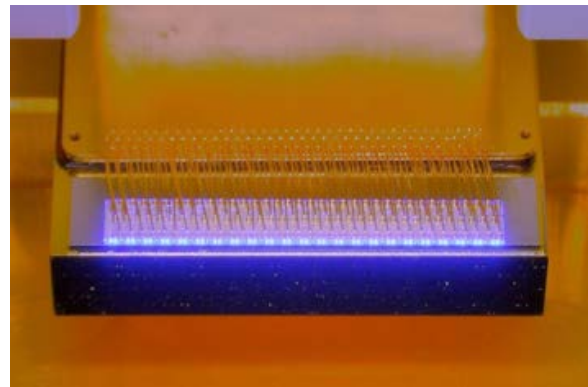


Bild 2: Spontanlicht eines blauen Laserbarrens gelötet auf Mikrokanalkühler (Quelle: Laserline)