

| | |
|------------------|--|
| Projekt: | Integrierte mikrooptische und mikrothermische Elemente für Diodenlaser hoher Brillanz (IMOTHEB) |
| Koordinator: | OSRAM Opto Semiconductors GmbH Dr. Alexander Bachmann Leibnizstr. 4 93055 Regensburg Tel.: +49 (0) 941 850 1759 e-Mail: alexander.bachmann@osram-os.com |
| Projektvolumen: | 5,2 Mio. € (ca. 50 % Förderanteil durch das BMBF) |
| Projektlaufzeit: | 01.10.2012 bis 30.09.2015 |
| Projektpartner: | ➔ DILAS Diodenlaser GmbH, Mainz ➔ Max-Born-Institut im Forschungsverbund Berlin e.V., Berlin |

Photonik fit für die Zukunft: integrierte Mikrophotonic

Seit der Erfindung der Elektrizität hat kaum eine Technologie so umfangreich Einzug in den menschlichen Alltag gehalten wie der integrierte elektronische Schaltkreis. Diesen Erfolg verdankt die Siliziumelektronik einer beispiellosen Miniaturisierung und Automatisierung. Der Photonik stand eine entsprechende Plattformtechnologie bislang nicht zur Verfügung. Zahlreiche unterschiedliche Materialien zur Erzeugung, Manipulation und Detektion von Licht sowie hohe Anforderungen an die Justierung erschwerten sowohl eine zur Siliziumelektronik analoge Miniaturisierung als auch eine vergleichbare Automatisierung der Herstellung. Dennoch werden seit geraumer Zeit auch in der Photonik erhebliche Anstrengungen unternommen, die systemischen Vorteile der Mikrointegration so weit wie möglich zu übernehmen. Die Anwendungen sind vielfältig: Von der Telekommunikation über die Konsumelektronik bis zur Anlagensteuerung stellt die Möglichkeit, ein optisches System zu miniaturisieren, die notwendige Bedingung für die Realisierung innovativer Produkte dar. Deutsche Unternehmen partizipieren auf vielfältige Weise und überaus erfolgreich am Weltmarkt für mikrooptische Systeme. Für den sich abzeichnenden Wandel hin zur mikrooptischen Integration befinden sie sich in einer sehr guten Ausgangsposition. Vom Design über Mikrostrukturierung und Materialintegration bis zur Aufbau- und Verbindungstechnik zielt die Fördermaßnahme „Integrierte Mikrophotonic“ darauf ab, das erforderliche Know-How für die optische Mikrointegration in Verbundprojekten zu erarbeiten und für eine breite Verwendung verfügbar zu machen. Das BMBF stellt für die Partner dieser Förderinitiative in zwölf Verbundprojekten etwa 40 Mio. Euro bereit.

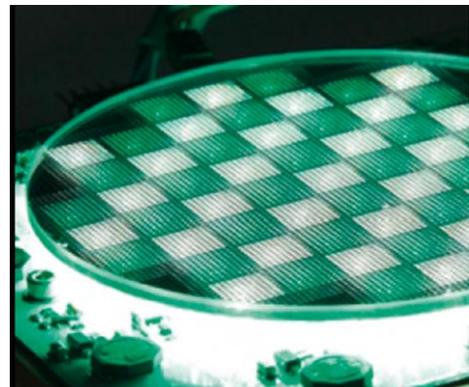


Bild 1: 2D-Array aus 9100 Mikroprojektoren auf einem 4"-Wafer, Dicke 3 mm. (Quelle: Fraunhofer IOF)

Halbleiterlaser – Basis für künftige Lasersysteme

Die Photonik ist eine deutsche Kernkompetenz im Bereich Produktion und Maschinenbau. Jedes vierte Lasersystem weltweit ist „Made in Germany“. Die Lasertechnik ist in voller Breite in der Industrie angekommen. Dabei rückt zunehmend der Kostenaspekt in den Fokus. Um Deutschlands Spitzenposition zu erhalten und auszubauen, sind Innovationen erforderlich, die es ermöglichen, die Leistungsfähigkeit der Lasersysteme zu steigern und die Kosten weiter zu senken. Ein wichtiger Baustein dabei sind Halbleiterlaser. Sie sind eine wesentliche Basis für die weitere Miniaturisierung der Systeme und für die Automatisierung der Produktion.

Erfolg versprechende Lösungen müssen einen ganzheitlichen Ansatz vom Chip bis zum Lasersystem verfolgen. Kostentreiber sind Halbleitermaterial, Komponenten zur Wärmeverteilung, optische Komponenten und aufwändige Manufaktur-Prozesse in der Laserherstellung. Den damit verbundenen Herausforderungen in der Prozesskette stellen sich die Partner des Verbundprojekts IMOTHEB.

Leistung rauf, Kosten runter!

Dabei konzentriert sich der Verbund auf fasergekoppelte Systeme, da diese heute den Lasersmarkt dominieren. Die Arbeiten der Verbundpartner zielen darauf ab, die Kosten für Pumpmodule für Faserlaser perspektivisch um einen Faktor zwei zu reduzieren, durch eine Leistungssteigerung auf dem Halbleiter-Chip bei gleichbleibender Strahlqualität, durch Reduzierung von Justage- und Materialaufwand und durch eine weitgehende Automatisierung der Produktion. Im Einzelnen werden die folgenden Ziele adressiert:

- Strahlformung auf Waferenebene durch in den Halbleiter integrierte mikrooptische Elemente
- Reduktion von Komponenten durch neue Montageprozesse kombiniert mit integrierten mikrothermischen Elementen auf dem Halbleiter
- sprunghafte Leistungssteigerung von parallelisierten Chipsystemen
- Übergang von manueller Einzeljustage zu automatisierter Fertigung
- Plattformansatz zur Systemvereinfachung und Leistungsskalierung

Aufgabe der OSRAM Opto Semiconductors GmbH ist die Realisierung einer höheren Integrationsstufe auf Halbleiterebene. Neben einer Parallelisierung auf dem Chip soll durch Integration von mikrothermischen und mikrooptischen Elementen die Brillanz von Diodenlasern gesteigert werden. Die Leistung bei gleicher Strahlqualität soll im Projektverlauf gegenüber den heutigen Bestwerten um 40 Prozent erhöht werden. Die DILAS Diodenlaser GmbH erforscht Konzepte für die automatisierte Montage von Diodenlasern im sogenannten Barren- bzw. Minibarren-Aufbau mit weitgehend standardisierten Elementen und deren Kombination zu komplexen Anordnungen mit Ausgangsleistungen im Kilowatt-Bereich. Das Max-Born-Institut wird die Eigenschaften der neuen Bauelemente charakterisieren und dafür geeignete Werkzeuge bereitstellen.

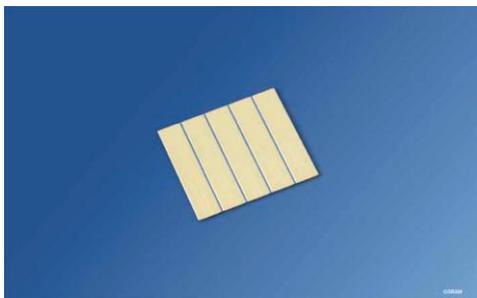


Bild 2: Hochleistungsdiodenlaser: Minibarren mit einer Breite von wenigen Millimetern erreichen Ausgangsleistungen von über 100 Watt.

(Quelle: OSRAM Opto Semiconductors GmbH)

Die Partner des Verbundprojekts, weltweit führend in ihren Gebieten, decken die Wertschöpfungskette für Faserlaserpumpmodule komplett ab und können durch Bündelung ihrer Expertise die Grundlage für Faserlasersysteme mit deutlich erhöhter Leistung und vereinfachtem Aufbau legen. Damit können industrielle Anwendungen wie z. B. das Laserschweißen und das Laserschneiden weiter vorangetrieben werden.