

Zusammenfassung zum Vorhaben
„Gleichgerichtetes Polarisationsmultiplexen von Hochleistungsdiodenlasern“

im Rahmen des Eurostars Projekts
E! 01QE1650B HIP-Laser
„Hochleistungs-Lasersysteme aus kantenemittierenden Diodenlasern“

Volker Raab, Corinna Raab

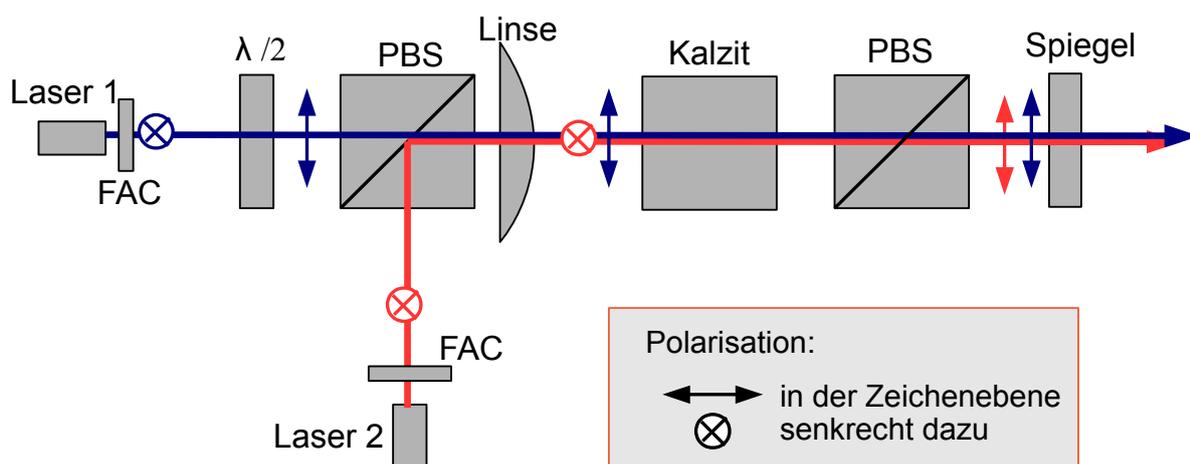
Raab-Photonik GmbH
 Amundsenstr. 10
 D-14469 Potsdam

Gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
 Förderkennzeichen: 01QE1650B
 Projektlaufzeit: 01.10.2016 – 30.06.2019

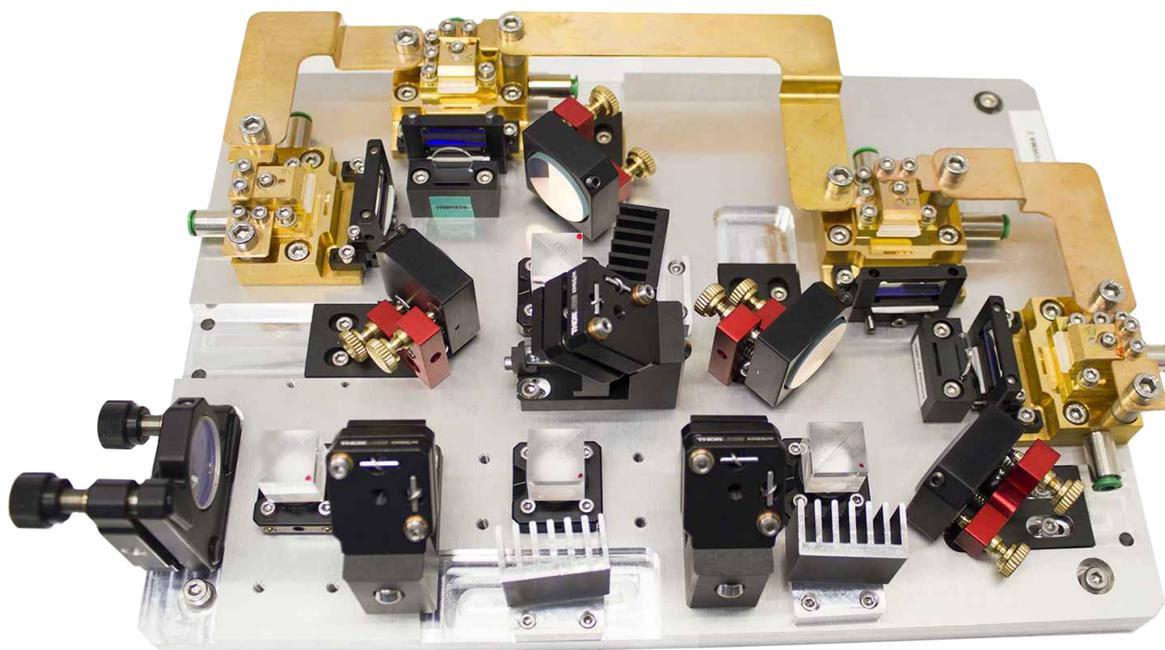
Zusammenfassung

Ziel des Projekts war die deutliche Erhöhung der Leistungsdichte von Laserstrahlen aus Diodenlasern durch spektrale Kopplung, damit diese für Materialbearbeitung eingesetzt werden können.

In diesem Projekt wurde ein neuartiger Ansatz verfolgt, bei dem unterschiedliche Wellenlängen durch geschickte Polarisationsfilterung erzeugt werden (sog. Lyot-Filter), da sich solche Strahlen besonders gut und effizient mittels Polarisationsfiltern räumlich überlagern lassen.



In der folgenden Abbildung ist der Aufbau dargestellt, der aus der Kombination von vier Laserbarren einen einzelnen Laserstrahl mit bis zu 520W erzeugt.



Über die Vertiefung in der Mitte des unteren Bildrandes (im Bild durch einen Beam-Dump geblockt) lassen sich zwei solche Plattformen zu einem System mit acht Barren koppeln, um insgesamt 970W Ausgangsleistung zu erzielen. Dieses System befindet sich derzeit bei monocrom noch in einem Prozess weiterer Feinoptimierung, so dass die Erreichung einer Leistung oberhalb von 1kW höchst wahrscheinlich ist. Die aktuelle Strahlqualität beträgt etwa $BPP=30$.

Vorteilhaft für potenzielle Kunden wird die Kompaktheit sein. Außerdem bietet der aktuell erzielte opto-optische Wirkungsgrad von annähernd 70% eine gute Ausgangsbasis für eine hohe Systemeffizienz (engl: "wall-plug-efficiency"). Letztere wird vom Haupt-Mitbewerber TeraDiode (inzwischen ein Teil von Panasonic) mit 40% angegeben.

Weiterhin vorteilhaft kann die Flexibilität der Wellenlänge und die Skalierbarkeit der Leistung sein. TeraDiode bietet 3kW mit einer spektralen Breite von etwa 950..1000nm. Hier ist die Breite von etwa 963..973nm lediglich 1/5 so breit.

Das ist günstig für Anwendungen, die spektrale Abhängigkeiten zeigen. Außerdem besteht das Potenzial, die Leistung weiter zu skalieren, indem mehrere solche Plattformen dichroitisch gekoppelt werden. Systeme bis 10kW erscheinen nicht unrealistisch.