



FORSCHUNGSPROJEKT

„Sonnenlaser“

MOHAMMAD SAHIL

Elitestudiengang „Advanced Optical Technologies“

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Dezember 2025

Solar gepumptes strahlungsbalanciertes Lasing

Mohammad Sahil hat im Elitestudiengang „Advanced Optical Technologies“ der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg studiert. Dort und am Max-Planck-Institut für Lichtwissenschaft arbeitete der Student im Rahmen seiner Masterarbeit mit Kraftsensoren auf Basis von solar gepumptem strahlungsausgeglichenem Lasing.

Match made in lab

Alles Leben auf der Erde wird im Wesentlichen von der Sonne erhalten, die für das Überleben der Ökosysteme und der menschlichen Zivilisation unverzichtbar ist. Viele alte Zivilisationen und moderne Religionen haben die Sonne als göttliches Wesen verehrt.

Über ihre spirituelle Bedeutung hinaus ist die Sonne eine Energiequelle. Die Menge an Sonnenenergie, die in nur einer Stunde die Erde erreicht, reicht aus, um den weltweiten Energiebedarf der Menschheit für ein ganzes Jahr zu decken. Dieses immense Potenzial macht Solarenergie zu einer vielversprechenden Lösung für die weltweite Energiekrise. Die größte Herausforderung besteht jedoch darin, diese Energie nachhaltig und effizient zu gewinnen und zu nutzen.

Laser haben die Welt revolutioniert und Bereiche von der Medizin bis zur Militärtechnologie und von der Wissenschaft bis zur Industrie beeinflusst. Solarpumpenlaser wurden kurz nach der Erfindung des Lasers entwickelt. Dabei handelt es sich im Grunde um Festkörperlaser, die mit Sonnenlicht gepumpt werden. Allerdings leiden sie unter geringer Effizienz und schlechtem Wärmemanagement, was sie zu einer nicht besonders günstigen Option macht.

Das Beste aus zwei Welten

Durch die Kombination dieser beiden Laser erhalten wir das Beste aus beiden Welten. Die Frage ist nur: Ist eine Kombination überhaupt möglich? Die Masterarbeit befasste sich mit der Beantwortung dieser Frage.

Einerseits benötigt ein strahlungsausgeglichener Laser bestimmte Leistungs- und Wellenlängenbedingungen, um zu funktionieren, andererseits erfordert das Solarpumpen eine hohe Pumpleistung und ein gutes Wärmemanagement. Das Solarpumpen erfordert eine effiziente Sammlung von Sonnenlicht, und ein strahlungsausgeglichener Laser benötigt eine hohe Pumpleistung.

Im Rahmen der Masterarbeit wurden zahlreiche Simulationen durchgeführt, um den optimalen Punkt zu finden, an dem ein strahlungsausgeglichener Laser mit Sonnenlicht als Pumplichtquelle betrieben werden kann. Theoretisch ist es möglich, einen solchen strahlungsausgegleichenen Laser zu bauen, der mit Sonnenlicht gepumpt werden kann.

Dies eröffnet neue Möglichkeiten im Bereich nachhaltiger Laser, die zur Deckung unseres aktuellen Energiebedarfs beitragen können. Diese Laser benötigen für ihren Betrieb keine Energie aus dem Stromnetz, können an abgelegenen Orten eigenständig funktionieren und bieten eine geeignete und nachhaltige Laserlösung.



Ein sonniger Tag am Max-Planck-Institut
für die Physik des Lichts

© Dr. Linn Leppert

Mehr zum Elitestudiengang:

🔗 www.elitenetzwerk.bayern.de

🔗 <https://www.saot.fau.de/>