

PRESSEINFORMATION

3. September 2025 || Seite 1 | 4

Geballtes Dioden-Know-how für US-geführten Fusionsenergie-Hub

Der STARFIRE Hub – eine vom US-Energieministerium geförderte Initiative zur Entwicklung von Fusionsenergie-Lösungen unter der Leitung des Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) – begrüßt fünf Neumitglieder in seiner Arbeitsgruppe für Diodenlaser-Technologie. Zwei deutsche Forschungsinstitute und drei global führende Unternehmen verstärken STARFIRE mit erstklassigem Diodenlaser-Know-how bei der Entwicklung der technologischen Grundlagen für die laserbasierte Trägheitsfusion.

»Wir freuen uns sehr, eine Gruppe renommierter Organisationen im STARFIRE Hub willkommen zu heißen. Ihr gebündeltes Fachwissen wird entscheidend dazu beitragen, die Entwicklung jener Diodenlaser-Technologie voranzutreiben, die für die Realisierung von Kraftwerken auf Basis der Trägheitsfusion erforderlich ist«, erklärt Will Fenwick, Leiter der STARFIRE-Arbeitsgruppe für Diodenlaser-Technologie. Hintergrund: Um die Trägheitsfusion (Inertial Confinement Fusion, ICF) für Kraftwerke nutzbar zu machen, sind grundlegend neue, auf Diodentechnologie basierende Anlagenkonzepte gefragt. Zwar hat die National Ignition Facility (NIF) am LLNL seit Dezember 2022 in vielfach wiederholten Experimenten nachgewiesen, dass es möglich ist, per Laser ein Fusionsplasma aus den Wasserstoff-Isotopen Deuterium und Tritium mit Energiegewinn zu zünden. Doch in der Versuchsanlage dienen Blitzlampen zum Pumpen des weltweit größten und stärksten Lasersystems. Diese Aufgabe sollen in Fusionskraftwerken der Zukunft hocheffiziente Diodenlaser übernehmen. Mit minimiertem Energieeinsatz und hohem Energieoutput müssen diese eine Frequenz von 10 bis 20 Pumpimpulsen pro Sekunde (10-20 Hz) gewährleisten, ohne zu überhitzen. Das Pumplicht stellt dabei die Energie bereit, um die Laserstrahlung zur Zündung des Fusionsplasmas bis in den Megajoule-Bereich zu verstärken.

Roadmap für Hochleistungs-Laserdioden der nächsten Generation

Die nun erweiterte Arbeitsgruppe wird sich mit technischen Anforderungen befassen, Machbarkeitsstudien und Versuchsreihen durchführen und Innovationen vorantreiben, um die Weiterentwicklung von Hochleistungsdioden branchenweit zu unterstützen. Ein Ziel ist die Harmonisierung der Anforderungen an IFE-Lasertreiber und -dioden. Auch die Verständigung auf definierte Zuverlässigkeitskriterien sowie eine Norm für deren Prüfungen stehen auf der Agenda. Dafür sind unter anderem laborübergreifende Tests

Pressekontakt

Petra Nolis M.A. | Gruppenleitung Kommunikation | Telefon +49 241 8906-662 | petra.nolis@ilt.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT | Steinbachstraße 15 | 52074 Aachen | www.ilt.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

zum Vergleich der Dioden Performance an mehreren Standorten geplant, welche die Arbeitsgruppe koordinieren wird.

3. September 2025 || Seite 2 | 4

Paul Crump, Leiter des High-Power Diode Lasers Labs am Ferdinand-Braun-Institut – Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) in Berlin, übernimmt zusammen mit Will Fenwick vom LLNL die Leitung der neu gegründeten Arbeitsgruppe. Neben dem FBH arbeitet mit dem Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT in Aachen ein weiteres Forschungsinstitut in der STARFIRE-Arbeitsgruppe für Dioden-Technologie mit. Es war ebenso wie TRUMPF Photonics und Leonardo Electronics bereits Mitglied des STARFIRE-Hubs. Nun stoßen mit Coherent, Hamamatsu Photonics K.K. und Lumibird im Rahmen der neuen Arbeitsgruppe drei weitere international führende Unternehmen aus dem Bereich der Diodenlaser-Technologie dazu.

Lieferketten für die nächste Generation von Fusionsenergielösungen

»Die Aufnahme der neuen Mitglieder unterstreicht das Engagement des STARFIRE Hubs für ein verstärktes Miteinander in der Industrie und Forschung. Gemeinsam legen wir den Grundstein für die nächste Generation von Fusionsenergielösungen. Dafür gilt es, die Lieferketten gezielt zu stärken«, sagt Tammy Ma, Leiterin der Inertial Fusion Energy Institutional Initiative des LLNL. Beim IFE-STARFIRE-Hub handelt es sich um eine vom US-Energieministerium, Abteilung Fusion Energy Sciences, geförderte Initiative.

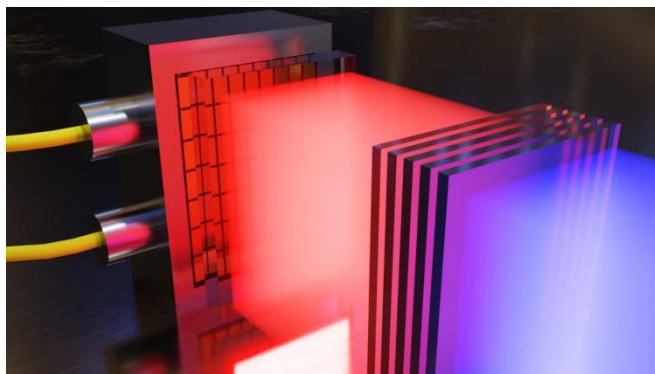


Bild 1:
Visualisierung eines
Diodenlaser-Moduls mit
Strahlformung zum Pumpen
von Plattenstapelverstärkern
in Hochenergielasern. Solche
Diodenlaser-Pumpmodule
gelten als
Schlüsselkomponente für
Fusionskraftwerke der
Zukunft.

© Fraunhofer ILT, Aachen.

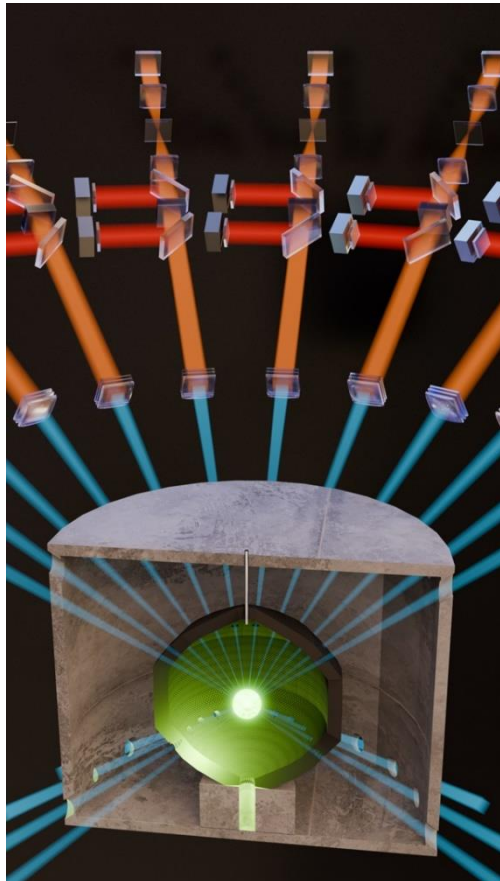


Bild 2:
Querschnitt der
Fusionskammer in der
Visualisierung eines
Trägheitsfusionskraft
werks. Darin werden
mithilfe von Lasern
zehnmahl pro Sekunde
etwa
pfefferkorngröße
Pellets mit dem
Brennstoff Deuterium
Tritium gezündet, um
klimaneutrale Energie
zu erzeugen.
© Fraunhofer ILT,
Aachen.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

Fachlicher Kontakt

3. September 2025 || Seite 4 | 4

Dr. rer. nat. Martin Adams

Gruppenleiter Computational Methods
Telefon +49 241 8906-509
martin.adams@ilt.fraunhofer.de

Dr. rer. nat. Sarah Klein

Gruppe Optikdesign und Diodenlaser
Telefon +49 241 8906-8363
sarah.klein@ilt.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT
Steinbachstraße 15
52074 Aachen
www.ilt.fraunhofer.de

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** mit Sitz in Deutschland ist eine der führenden Organisationen für anwendungsorientierte Forschung. Im Innovationsprozess spielt sie eine zentrale Rolle – mit Forschungsschwerpunkten in zukunftsrelevanten Schlüsseltechnologien und dem Transfer von Forschungsergebnissen in die Industrie zur Stärkung unseres Wirtschaftsstandorts und zum Wohle unserer Gesellschaft.

Seit ihrer Gründung als gemeinnütziger Verein im Jahr 1949 nimmt sie eine einzigartige Position im Wissenschafts- und Innovationssystem ein. Knapp 32 000 Mitarbeitende an 75 Instituten und selbstständigen Forschungseinrichtungen in Deutschland erarbeiten das jährliche Finanzvolumen von 3,6 Mrd. €. Davon entfallen 3,1 Mrd. € auf das zentrale Geschäftsmodell von Fraunhofer, die Vertragsforschung.