

PRESSEINFORMATION

24. Mai 2022 || Seite 1 | 5

Lasertechnik für die Klimaforschung

Auf der Fachmesse LASER World of PHOTONICS präsentierte das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT neue Lasersysteme zur Erforschung der Erdatmosphäre. Vom 26. bis 29. April 2022 fand die Messe erstmals seit drei Jahren wieder in München statt, und die Stimmung unter den 900 Ausstellern und 15.000 Besuchern war ausgelassen. Das Interesse an den am Fraunhofer ILT ausgestellten Systemen war groß: Laser für den Weltraumeinsatz, aber auch für bodengebundene Messungen.

Der Blick nach oben

Die Pandemie und der Krieg in der Ukraine haben in letzter Zeit viele Fragen aufgeworfen. Der Klimawandel setzt sich aber trotzdem fort und wird in den nächsten Jahren zu einem entscheidenden Risiko für die Menschheit. Deshalb ist die Frage, wie sich die Atmosphäre verändert, von größter Bedeutung.

Ein Team von Forschenden des Leibniz-Instituts für Atmosphärenphysik IAP und des Fraunhofer ILT hat in den vergangenen Jahren eine neue Generation von Lasermessgeräten für die Erkundung der Atmosphäre entwickelt. Auf der LASER World of PHOTONICS präsentierten sie die neueste Generation dieser mobilen Systeme, die Wind und Temperatur vom Boden bis in Höhen über 100 km messen können.

Kernstück dieses Doppler-LIDAR-Systems ist ein diodengepumpter Alexandritlaser. Diese Strahlquelle ermöglicht die extrem kompakte Bauform des Gesamtinstruments, einschließlich der Sende- und Empfangsoptik mit 1 m x 1 m x 1 m Volumen. »Der Vorläufer, basierend auf einem lampengepumpten Alexandritlaser, wurde am Leibniz IAP entwickelt und war in einem Schiffscontainer installiert«, berichtet Dr. Michael Strotkamp vom Fraunhofer ILT in Aachen. »Mit der neuentwickelten diodengepumpten Strahlquelle sind wir den alten blitzlampengepumpten Systemen auch bei Stabilität und Lebensdauer deutlich überlegen.«

In den letzten 18 Monaten wurden zwei Laser-Prototypen in Lidarsysteme integriert und in Messkampagnen am Leibniz IAP in Kühlungsborn erfolgreich getestet. Zwei weitere, deutlich leistungstärkere Systeme werden im Mai 2022 aus Aachen geliefert. Mit stärkeren Pumpdioden liefern sie über 2 W Ausgangsleistung. Von Anfang an beteiligten sich die Atmosphärenforscher um Dr. Josef Höffner an der Entwicklung der

Pressekontakt

Petra Nolis M.A. | Gruppenleiterin 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

Lasersysteme. Heute verfügen sie über das kompakteste System weltweit, um die Klimadaten vom Boden aus bis in große Höhen präzise zu messen.

24. Mai 2022 || Seite 2 | 5

Im Rahmen des Projekts VAHCOLI (Vertical And Horizontal COverage by LIdar) des Leibniz IAP werden mehrere Systeme in einem Netzwerk Flächen von mehreren Zehntausend Quadratkilometern am Himmel vermessen. Für den Satelliteneinsatz ist das System ebenfalls im Gespräch. In jedem Fall wird es wertvolle Daten für die Atmosphärenphysik liefern. Das wird helfen, die Wechselwirkung zwischen den verschiedenen Schichten bis weit über 100 km Höhe besser zu verstehen und damit Klima- und Wettermodelle deutlich zu verbessern.

Der Blick vom Satelliten

Natürlich lässt sich die Atmosphäre auch von oben vermessen. Dafür steht zum Beispiel die deutsch-französische Klimamission MERLIN (Methane Remote Sensing LIDAR Mission). Ein Kleinsatellit soll drei Jahre lang das Treibhausgas Methan in der Erdatmosphäre beobachten.

Auch bei MERLIN ist ein LIDAR-System an Bord, und auch da kommt die Laser Optical Bench, das Kernelement des Lasers, vom Fraunhofer ILT. Für die Methanmessung werden Laserpulse bei zwei Wellenlängen um 1645 nm in die Atmosphäre geschickt. Die Differenz der rückgestreuten Lichtsignale liefert die absolute Methankonzentration. Aus der Laufzeit der Pulse folgt die jeweilige Höhe über dem Erdboden.

Die Laserquelle für MERLIN hat 2020 das »Critical Design Review« absolviert, seit verganginem Jahr wird das »Engineering Qualification Model« aufgebaut. Beides sind wesentliche Meilensteine auf dem Weg zur Qualifizierung für den Raumflug. Noch in diesem Jahr beginnt der Aufbau des Systems für den eigentlichen Flug. Nach der Integration in das von Airbus Defence and Space entwickelte druckdichte Gehäuse werden die Laserquellen nach der Fertigstellung an den Auftraggeber Airbus Defence and Space geliefert.

»Die eigentliche Herausforderung war die Qualifikation unserer Technik für Weltraumprojekte«, berichtet Bastian Gronloh, Projektleiter MERLIN auf dem Fraunhofer-Stand. »Das haben wir vor etwa 10 Jahren mit der FULAS-Plattform begonnen, inzwischen sind alle Komponenten qualifiziert.« FULAS steht für FUTURE LASER System und bezeichnet die Laserplattform in Löt- und Bautechnik, die am Fraunhofer ILT in Zusammenarbeit mit Airbus entwickelt wurde. Dafür wurde vor allem die Löttechnik perfektioniert, mit der die optischen Komponenten präzise und dauerhaft befestigt und justiert werden.

Die Montage des MERLIN-Lasers erfolgt im Reinraum in Aachen. Auf der LASER-Messe wurden einzelne Komponenten sowie der 3D-gedruckte Demonstrator des Lasers aus-

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

gestellt. Nach Angaben der DLR-Raumfahrtagentur, die das Instrument bei Airbus in Auftrag gegeben hat, ist der Start der Mission für 2027 geplant. Die Modellphilosophie und das Montagekonzept lassen sich natürlich auch auf andere Laser anwenden – immer dann, wenn höchste Anforderungen an Präzision und Zuverlässigkeit der Laser gestellt werden.

24. Mai 2022 || Seite 3 | 5

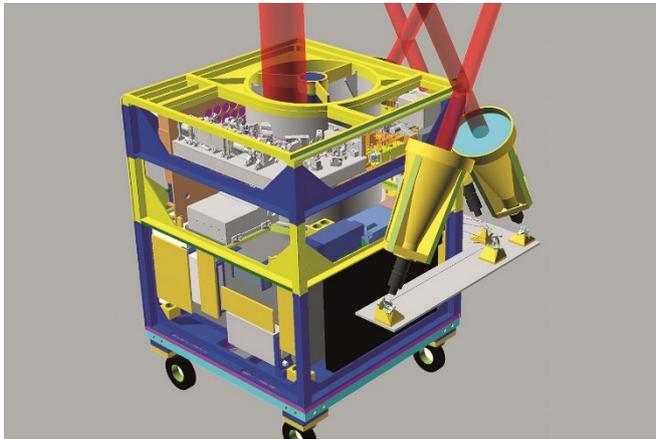


Bild 1:
Die neueste Generation der LIDAR-Systeme kann im Takt von bis zu 1 kHz zwischen 5 verschiedenen Blickrichtungen wechseln.
© Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik IAP.

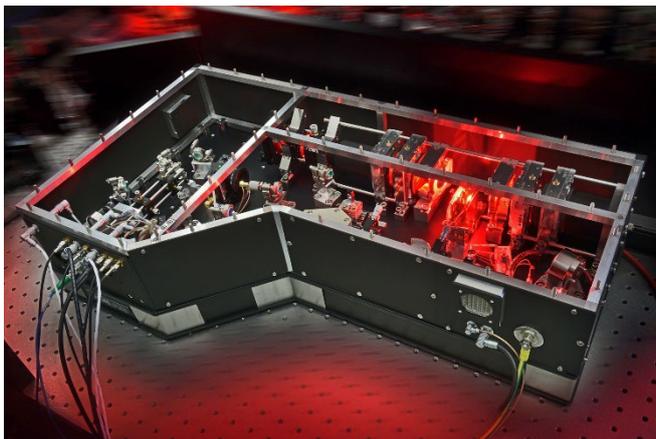


Bild 2:
Mit dem diodengepumpten Alexandritlaser wurde ein kompaktes Gerät zur Erforschung der Atmosphäre bis über 100 km Höhe entwickelt.
© Fraunhofer ILT, Aachen.

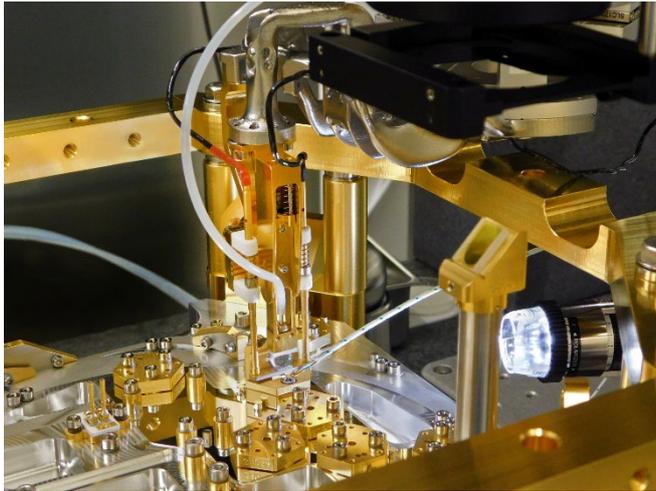


Bild 3:
Lötung der ersten Optik des
EQM.

© Fraunhofer ILT, Aachen.

24. Mai 2022 || Seite 4 | 5

Fachlicher Kontakt

Dr. Michael Strotkamp

Gruppe Nichtlineare Optik und abstimmbare Laser
Telefon +49 241 8906-132
michael.strotkamp@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Phys. Bastian Gronloh

Gruppe Nichtlineare Optik und abstimmbare Laser
Telefon +49 241 8906-629
bastian.gronloh@ilt.fraunhofer.de

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

Dr. Josef Höffner

Abteilung Optische Sondierungen & HFR
Telefon +49 38293 68 130
hoeffner@iap-kborn.de

Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik IAP
Schloßstraße 6
18225 Kühlungsborn
www.iap-kborn.de

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Als Wegweiser und Impulsgeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz wirkt sie mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 76 Institute und Forschungseinrichtungen. Mehr als 30 000 Mitarbeitende, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,9 Milliarden Euro. Davon fallen 2,5 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung.