

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

02. Juli 2025 || Seite 1 | 4

Satellitengestützte Laserkommunikation in Serienreife

Forschende des Fraunhofer IOF entwickeln serienreifes Sende- und Empfangsteleskop für Laserkommunikationsterminal

Jena / Isseroda

Die Laserkommunikation verspricht Datenraten im Gigabit- bis Terabit-Bereich – das ist deutlich mehr als herkömmliche Funkverbindungen. Europa will seine Kompetenzen in diesem Feld ausbauen und perspektivisch eigene Satellitennetzwerke installieren. Gemeinsam mit den Unternehmen TESAT und SPACEOPTIX, haben Forschende des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF nun ein Sende- und Empfangsteleskop zur satellitengestützten Laserkommunikation entwickelt, das als Serienprodukt die Grundlage für ein solches Netzwerk bilden könnte.

Schneller und sicherer Datenaustausch – selbst in entlegenen Gebieten: das verspricht die Laserkommunikation. Mit seinem Netzwerk Starlink ist Tech-Mogul Elon Musk schon seit mehreren Jahren dabei, ein Netzwerk zur flächendeckenden Satellitenkommunikation im niedrigen Erdorbit zu installieren. Auch Europa strebt in diese Sphären und möchte sich im Bereich Laserkommunikation zugleich unabhängig von Anbietern und Zulieferern aus dem Ausland machen. Speziell in kritischen Infrastrukturen, etwa im Bereich Sicherheit und Zivilschutz, ist technologische Souveränität das Ziel.

Die Europäische Weltraumbehörde ESA fördert daher mit ihrem Programm ScyLight (»Secure and Laser communication technology«) europäische Forschungseinrichtungen und Unternehmen in der Erforschung sowie im Aufbau eigener Systeme und Kompetenzen. Eines dieser Unternehmen, die ein Entwicklungsprojekt zur Technologiebereitstellung im Rahmen des ScyLight-Programms umsetzen, ist TESAT. Das Unternehmen mit Sitz in Baden-Württemberg hat eine lange Tradition in der Satellitenkommunikation und baut seit vielen Jahren auch Systeme zur Laserkommunikation, darunter das System SCOT135, ein skalierbares optisches Kommunikationsterminal, das speziell für den Einsatz im mittleren (MEO) und geostationären Erdorbit (GEO) entwickelt wurde.

»Es geht um jede Stunde Fertigungszeit«

Für dieses Laserterminal haben Forschende aus Jena in drei-jähriger Arbeit ein weltallrobustes Sende- und Empfangsteleskop entwickelt, das – anders als z.B. wissenschaftsorientierte Teleskope – nicht nur in geringen Stückzahlen, sondern in Serie gefertigt werden kann. »Unser Ziel war es, ein robustes und kostengünstiges

Redaktion

Desiree Haak | Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF | Telefon +49 3641 807-803 |
Albert-Einstein-Straße 7 | 07745 Jena | www.iof.fraunhofer.de | desiree.haak@iof.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF

Serienprodukt zu entwickeln«, erklärt Dr. Henrik von Lukowicz, zuständiger Projektleiter sowie Leiter der Abteilung für Optisches und Mechanisches Systemdesign am Fraunhofer IOF. »Bei Systemen, die in großen Stückzahlen gefertigt werden sollen, geht es am Ende um jede Stunde Fertigungszeit.«

PRESSEINFORMATION

02. Juli 2025 || Seite 2 | 4

Bis zu 100 Gbit/s in der Bandbreite soll das SCOT135-System erreichen und bis zu 80.000 km Distanz mithilfe des in Jena entwickelten Teleskops überbrücken. »In Kombination mit Terminals, die in großer Stückzahl gebaut und perspektivisch zu einem Inter-Satellit-Network verknüpft werden, ist das neu«, sagt von Lukowicz. »Dafür haben wir ein universell einsetzbares Teleskop entwickelt, das Sende- und Empfangseinheit zugleich ist.«

Robustes Design für fordernde Bedingungen

Beim Einsatz im Weltall, muss das Teleskop zugleich den dortigen Umweltbelastungen standhalten, sowie den Belastungen, die durch den Betrieb des Systems selbst entstehen: »In Systemen zur Laserkommunikation werden verhältnismäßig hohe Laserleistungen erbracht. Hier wirken bis zu 50 Watt. Für ein Weltraumteleskop ist das relativ viel Leistung, die durch das System propagiert«, erläutert von Lukowicz. »Das führt zu Wärmentswicklungen, die zu Veränderungen an den Optiken führen können. Doch natürlich darf das System in seiner Performance dadurch nicht beeinträchtigt werden. Thermalmanagement war daher ein besonders wichtiger Punkt für unser Design.«

Neben der Wärmeregulierung floss in die Design-Entwicklung verschiedenstes Knowhow aus dem Fraunhofer IOF ein, wie es basierend auf jahrelanger Erfahrung mit Weltraumprojekten am Institut aufgebaut wurde. »Dabei geht es um verschiedenste Fragen: Etwa darum, wie man besonders leichtgewichtige Bauteile für den Flug ins Weltall herstellen kann, um Methoden zur widerstandsfähigen Justage der Bauteile sowie um feinste Strukturierungen auf den Optiken für präzise Performance«, erklärt von Lukowicz. »Viele unserer Fertig- und Fähigkeiten dafür haben wir in diesem Teleskop vereint.«

Design am Fraunhofer IOF, Fertigung bei SPACEOPTIX

Das Design des Teleskops entwickelte die Forschenden am Fraunhofer IOF in Jena. Die Fertigung übernimmt das New Space Unternehmen SPACEOPTIX, eine Ausgründung des Fraunhofer IOF, am Standort Isseroda in Thüringen. Bereits fünf Systeme wurden bei SPACEOPTIX für TESAT gefertigt. In Zukunft können pro Jahr jeweils weitere 50 Stück folgen. »Die industrielle Serienfertigung hochkomplexer Systeme verlangt neue Denkweisen. Genau darin liegt unsere Stärke: neue Maßstäbe setzen und neue Märkte im New Space erschließen«, sagt Dr. Frank Burmeister, ehemaliger Fraunhofer-Forscher und heute Leiter Forschung und Entwicklung der SPACEOPTIX GmbH.

Die ersten Flugmodelle wurden im Juni erfolgreich an TESAT ausgeliefert. »Das in Jena entwickelte Sende- und Empfangsteleskop ist eine wichtige Schlüsselkomponente für

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF

unser SCOT135-System. Die Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IOF und SPACEOPTIX hat uns unserem Ziel, eine zentraler Enabler für europäische Laserkommunikation nicht nur bei erdnahen lasergestützten Satelittennetzwerken sondern auch in mittleren und geostationären Orbits zu werden, einen großen Schritt nähergebracht«, resümiert Dr. Frank Heine, Chef-Entwickler für Lasersysteme bei TESAT.

PRESSEINFORMATION02. Juli 2025 || Seite 3 | 4
-----**Über das Fraunhofer IOF**

Das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF in Jena betreibt anwendungsorientierte Forschung auf dem Gebiet der Photonik und entwickelt innovative optische Systeme zur Kontrolle von Licht – von der Erzeugung und Manipulation bis hin zu dessen Anwendung. Das Leistungsangebot des Instituts umfasst die gesamte photonische Prozesskette vom opto-mechanischen und opto-elektronischen Systemdesign bis zur Herstellung von kundenspezifischen Lösungen und Prototypen. Am Fraunhofer IOF erarbeiten rund 500 Mitarbeitende das jährliche Forschungsvolumen von 40 Millionen Euro.

Weitere Informationen über das Fraunhofer IOF finden Sie unter: www.iof.fraunhofer.de

Über SPACEOPTIX

Die SPACEOPTIX GmbH ist ein mittelständisches Unternehmen in der Entwicklung und Herstellung von metalloptischen Spiegeln und Spiegelsystemen für Anwendungen in der Raumfahrt, Halbleitertechnik und Industrie. Gegründet als Spin-off des Fraunhofer IOF in Jena, mit jahrzehntelanger Erfahrung in der angewandten Wissenschaft, entwickelt und fertigt SPACEOPTIX heute am Produktionsstandort in Thüringen optische Hochleistungskomponenten und -systeme vom Prototyp bis zur Serienfertigung. Die Hauptanwendungen liegen in der Entwicklung, Fertigung, Montage und Prüfung anspruchsvoller Optiken für die Erdbeobachtung und optische Laserkommunikation.

Weitere Informationen über die SPACEOPTIX GmbH finden Sie unter: www.spaceoptix.de

Über TESAT:

TESAT liefert Schlüsselkomponenten für die Satellitenkommunikation, die von der Telekommunikation über die Navigation, Klima- und Erdbeobachtung bis hin zur Wissenschaft eingesetzt werden. Die Produktpalette reicht von kleinsten weltraumspezifischen Komponenten bis hin zu Modulen, ganzen Baugruppen oder Nutzlasten. Mehr als die Hälfte aller Kommunikationssatelliten in der Umlaufbahn haben TESAT-Ausrüstung an Bord. Sie wird von rund 1.100 Mitarbeitenden in Backnang, Deutschland, entwickelt, montiert, integriert und getestet. TESAT ist das erste Unternehmen, das Produkte und Systeme für die optische Kommunikation per Laser im Weltraum liefert. Als führender Hersteller in seinem Bereich trägt das Unternehmen dazu bei, die Welt nachhaltig zu vernetzen und für alle lebenswerter zu machen.

Erfahren Sie mehr über TESAT unter www.tesat.de

Wissenschaftlicher Kontakt

Dr. Henrik von Lukowicz
Fraunhofer IOF
Abteilungsleiter Optisches und Mechanisches Systemdesign

Telefon: +49 (0) 3641 807- 396
Mail: Henrik.von.Lukowicz@iof.fraunhofer.de

Pressebilder

Folgendes Bildmaterial finden Sie im Pressebereich des Fraunhofer IOF unter <https://www.iof.fraunhofer.de/de/presse-medien/pressemitteilungen.html> zum Download.

PRESSEINFORMATION

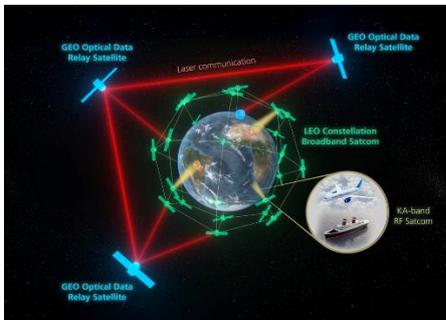
02. Juli 2025 || Seite 4 | 4



Visualisierung des am Fraunhofer IOF entwickelten
Sende- und Empfangsteleskops für das
Laserterminal SCOT135. © Fraunhofer IOF



Das Teleskop, montiert in der Rotationsgabel.
© TESAT



Schematische Darstellung eines Netzwerkes zur
Laserkommunikation. © Fraunhofer IOF



Logo des ESA-ScyLight-Programms
© ESA

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.