

*Redaktioneller Hinweis: Verschiebung des Missionsstarts durch ESA möglich.
Bitte vor Übernahme prüfen.*

01. September 2026 Seite 1 | 4

Presseinformation

Fraunhofer IOF liefert optische Bauteile für Weltraummission FLEX

Jenaer Präzisionsoptik soll Gesundheit von Pflanzen vom All aus sichtbar machen

Jena / Kourou (Französisch-Guayana)

Wenn die ESA-Erdbeobachtungsmission FLEX am 15. September 2026 planmäßig ins All startet, fliegen auch hochpräzise optische Komponenten aus Jena mit. Forschende des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF haben für das Spektrometer an Bord des Satelliten eine Doppelspalt-Baugruppe auf Siliziumbasis sowie zwei hochpräzise Spiegel entwickelt und gefertigt. Das Spektrometer soll die durch Sonnenlicht angeregte Fluoreszenz von Pflanzen aus der Erdumlaufbahn erfassen. Die Daten sollen neue Erkenntnisse über die photosynthetische Aktivität, den Gesundheitszustand und Stress von Vegetation liefern.

Wieviel Licht geben Pflanzen ab und was lässt sich anhand dieser Lichtemission über die Gesundheit der Pflanzen aussagen? Dieser Frage wird sich die neue ESA-Mission FLEX widmen, deren Start für Mitte September geplant ist. Herzstück des Satelliten wird das »Fluorescence Imaging Spectrometer«, kurz: FLORIS, sein. Anders als viele andere Spektrometer arbeitet FLORIS nicht mit einem einzelnen Lichtkanal, sondern mit zweien: Ein Kanal liefert besonders hochaufgelöste Informationen zu eng benachbarten Wellenlängen, der zweite erfasst einen breiteren Bereich des Lichtspektrums. Voraussetzung dafür ist eine äußerst präzise Doppelspalt-Baugruppe.

»Die von Pflanzen ausgesendeten Fluoreszenzsignale sind sehr schwach. Damit FLORIS diese Signale zuverlässig analysieren kann, müssen die optischen Komponenten mit außergewöhnlicher Präzision gefertigt und montiert sein«, sagt Dr. Falk Kemper, Projektleiter im FLEX-Projekt am Fraunhofer IOF. »Der Doppelspalt ermöglicht die Kombination aus hoher spektraler Auflösung und breiter Spektralerfassung. Seine Herstellung bewegte sich an der Grenze des technisch Machbaren.«

Präzision im Mikro- und Nanometerbereich

Jeder der beiden Schlitze der am Fraunhofer IOF entwickelten Baugruppe ist über eine Länge von 44,15 Millimetern exakt 85 Mikrometer breit – mit einer zulässigen Abweichung von lediglich plus / minus einem Mikrometer. Abweichungen darüber hinaus hätten zur Folge, dass

zu viel oder zu wenig Licht auf den Detektor trifft und die Auswertung der Messdaten dadurch beeinträchtigt wird.

01. September 2026 Seite 2 | 4

Für die Fertigung entwickelten die Fraunhofer-Forschenden eine spezielle lithografische Prozesskette für Silizium-Wafer. Dabei wurden die Wafer maskiert, strukturiert und zeitgesteuert nassgeätzt. Anschließend erhielten die Schlitze eine schwarze Beschichtung, um die geforderten optischen Eigenschaften zu erreichen und störende Reflexionen zu minimieren.

Die erforderliche Positionierung der Schlitze in den mechanischen Halter stellte an die Montage hohe Anforderungen: Das empfindliche Siliziumelement musste mit einer Genauigkeit von weniger als fünf Mikrometern hochparallel zu den Blenden in der Halterung positioniert werden. Die Ebenheit der Spalte musste dabei weniger als zehn Mikrometer betragen. Eine Kombination aus Formschluss, Klemmung und Klebung sorgt dafür, dass die Baugruppe den Belastungen beim Raketenstart – darunter starke Vibrationen, Beschleunigungen und Temperaturschwankungen – standhält.

Neben dem Doppelspalt fertigte das Fraunhofer IOF zwei Spiegel, die in der Schlitzbaugruppe integriert sind. Sie lenken das einfallende Licht auf die Detektoren der Spektrometer. Für ihre Oberflächen galt eine Rauheitsanforderung von 0,3 Nanometern rms (Root Mean Square) – das entspricht ungefähr dem Abstand von ein bis zwei Atomen.

Pflanzenaktivität aus dem All erfassen

FLEX steht für »Fluorescence Explorer«. Die Mission der Europäischen Weltraumorganisation ESA soll globale Karten der Pflanzenfluoreszenz liefern. Diese Fluoreszenz entsteht bei der Photosynthese und kann als Indikator dafür dienen, wie aktiv Pflanzen arbeiten und ob sie beispielsweise unter Trockenheit, Hitze oder anderen Stressfaktoren stehen. Die Daten von FLEX sollen unter anderem die Beobachtung von Ökosystemen, Landwirtschaft und Wäldern verbessern sowie neue Grundlagen für die Klima- und Vegetationsforschung schaffen.

Die Doppelspalt-Baugruppe wurde am Fraunhofer IOF im Unterauftrag der OHB System AG entwickelt und gefertigt. Die Integration des Spektrometers sowie weitere Vorbereitung auf die Mission wurden durch Leonardo S.p.A. und Thales Alenia Space geleitet. Auftraggeberin der Mission ist die ESA.

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 finden Sie unter: www.iof.fraunhofer.de



Abb. 1: Der Doppelspalt des Fraunhofer IOF wurde aus Silizium gefertigt.
© Fraunhofer IOF



Abb. 2: Die fragilen Schlitze müssen hochparallel zueinander installiert sein. © Fraunhofer IOF



Abb. 3: Ein Fraunhofer-Forscher montiert den Doppelspalt in einer mechanischen Halterung. © Fraunhofer IOF

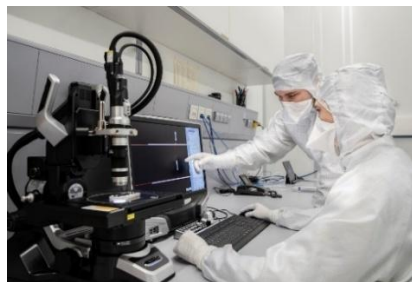


Abb. 4: Forschende des Fraunhofer IOF betrachten den Doppelspalt unter einem Mikroskop. © Fraunhofer IOF

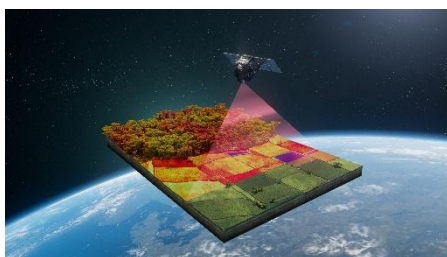


Abb. 5: Mission FLEX soll globale Karten der Pflanzenfluoreszenz liefern.
© ESA/ATG medialab



Abb. 6: Logo der FLEX-Mission
© 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. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 75 Institute und Forschungseinrichtungen. Die gegenwärtig knapp 32 000 Mitarbeitenden, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Finanzvolumen von 3,6 Mrd. €. Davon fallen 3,1 Mrd. € auf den Bereich Vertragsforschung.

Kontakt

Dr.-Ing. Falk Kemper

Fraunhofer IOF
Wiss. Kontakt | Abteilung Opto-mechatronische Komponenten und Systeme /
Projektleiter FLEX am Fraunhofer IOF
Tel. +49 (0) 3641 807-367
falk.kemper@iof.fraunhofer.de

Desiree Haak

Fraunhofer IOF
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Tel. +49 3641 807-803
desiree.haak@iof.fraunhofer.de
www.iof.fraunhofer.de

