

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

4. März 2021 || Seite 1 | 3

Im Mars-Rover ist ein Filter des Fraunhofer IST eingesetzt

Technologie des Braunschweiger Fraunhofer-Instituts landet auf dem Mars

Im neuen Mars-Rover »Perseverance« ist ein optischer Interferenzfilter des Fraunhofer-Instituts für Schicht- und Oberflächentechnik, kurz Fraunhofer IST, verbaut. Er hilft dem Rover der NASA bei der Untersuchung des Staubs in der Atmosphäre des Planeten – und das unter den extremen Bedingungen.

Nach über einem halben Jahr und 472 Millionen Kilometern Reise ist der neue Mars-Rover »Perseverance« erfolgreich auf dem Mars gelandet und liefert schon seit der Landung spektakuläre Bilder des Nachbarplaneten. Das Ziel: Wichtige Erkenntnisse über etwaiges Leben auf dem Mars gewinnen. Dafür ist in dem eine Tonne schweren Rover umfangreiche, hochsensible Technik verbaut – auch aus Deutschland. Vom Fraunhofer IST aus Braunschweig ist ein spezieller optischer Filter integriert.

Konkret befindet sich der Filter in einem optischen Sensor zur Staubcharakterisierung im »Mars Environmental Dynamics Analyzer«, kurz MEDA. »Der MEDA führt Wettermessungen durch, u. a. werden Windgeschwindigkeit und -richtung, Temperatur und Luftfeuchtigkeit gemessen, aber auch Strahlung sowie Menge und Größe von Staubpartikeln in der Marsatmosphäre«, skizziert Dr. Michael Vergöhl, Leiter der Abteilung Niederdruckplasmaverfahren des Braunschweiger Fraunhofer IST, das System. In seiner Abteilung werden mit einer speziellen Beschichtungsanlage, dem Sputtersystem EOSS®, u. a. hochpräzise optische Filtersysteme entwickelt. »Bei unseren Entwicklungen handelt es sich stets um Spezialanfertigungen – so ist im Rover ein für diesen Anlass hergestellter Bandpassfilter im Einsatz.«

Mars-Staub gibt Aufschluss über Klimageschichte

Der Mars Environmental Dynamics Analyzer soll im Zuge der Mission wesentlich dazu beitragen, die Erforschung des Mars durch Menschen vorzubereiten. Bereitgestellt werden in diesem Zusammenhang etwa tägliche Wetterberichte, Informationen zu den Strahlungs- und Windmustern und Erkenntnisse hinsichtlich der staubigen Oberfläche des Mars, die den Planeten dominiert. Jene Oberfläche ist übrigens der Grund, warum der Mars auch »Roter Planet« genannt wird: Denn für die rötliche Färbung sorgt der Eisenoxid-Staub – quasi Rost –, der die Oberfläche überdeckt. Der Staub auf dem Mars, er verrät ganz wesentlich etwas über die Geschichte des Planeten und gibt Aufschlüsse über die dortige Klimageschichte.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SCHICHT- UND OBERFLÄCHENTECHNIK IST

Projektleiter Stefan Bruns erläutert dazu die mit dem Vorhaben verbundenen, besonderen Herausforderungen: »Der sogenannte ›Winkelshift‹, d. h. die Verfälschung der Messung durch schräg einfallendes zu detektierendes nahes Infrarot-Licht muss möglichst gering ausfallen, gleichzeitig muss der Filter die extreme Gamma-, Protonen- und ionisierende Strahlung vor Ort aushalten. Außerdem ist ein wesentlicher Aspekt die Temperaturstabilität: Auch bei sehr tiefen Temperaturen bis zu -120 Grad Celsius darf sich der durchgelassene Wellenlängenbereich von 950 nm, das sogenannte Passband, nicht gravierend verschieben.« Durch das Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (deutsch: Nationales Institut für Luft- und Raumfahrttechnik), kurz INTA, wurden im Vorfeld der Mission fast vier Jahre lang umfangreiche und teilweise schärfste Tests im Vakuum mit Blick auf Druck- und Temperatur-Bedingungen durchgeführt. Dabei wurde der Filter beispielsweise 3000 Mal einem schnellen Temperaturwechsel zwischen -135 ° und 45 °C ausgesetzt. »Das System soll ja schließlich nicht nach ein paar ›Marstagen‹ ausfallen«, erklärt Bruns.

PRESSEINFORMATION4. März 2021 || Seite 2 | 3

Stabile Leistungen unter besonderen Umwelteinflüssen

Die Sensoren des MEDA sind im Rover an unterschiedlichen Positionen integriert, unter anderem am »Hals« des Geräts, an der Frontseite sowie im Innenteil. Die Sensorik für Strahlungsbelastung und Staub befinden sich auf der Oberseite des Rovers. Dort eingesetzt: Der Filter des Fraunhofer IST. »Die Aufgabe des Filters ist es, nur Licht im ›nahen‹ Infrarot-Bereich durchzulassen. Dabei geht es darum, den Staub auf der Oberfläche des Mars zu erkennen«, schildert Bruns. Angefragt wurde der Filter von der spanischen Weltraumorganisation INTA.

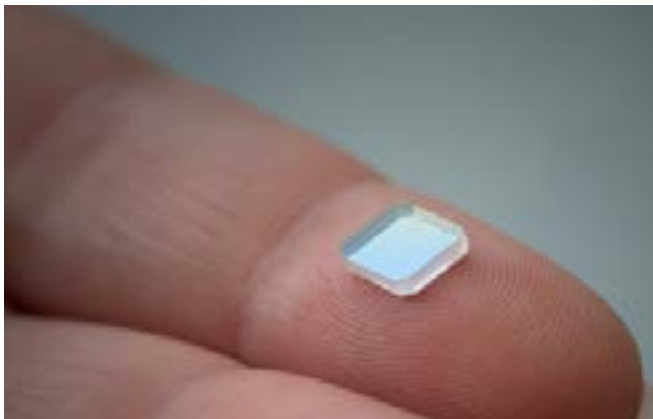
Hergestellt haben die Wissenschaftler des IST den sogenannten Bandpassfilter auf der EOSS®-Beschichtungsanlage mittels Magnetronspütern. Um zu gewährleisten, dass die extrem dünnen Einzelschichten des Filters hochpräzise und homogen abgeschieden werden, wird das ebenfalls am IST entwickelte optische Monitoring System MOCCA+® eingesetzt. Natürlich kommen Bandpassfilter nicht nur interstellar zum Einsatz. Der Abteilungsleiter Michael Vergöhl dazu: »Es gibt auch immer wieder Bandpassfilter für Anwendungen auf der Erde. Die Besonderheit dieser Filter liegt darin, dass sie auch unter außergewöhnlichen Umwelteinflüssen sehr stabil arbeiten.« Je nach Rahmenbedingung werden die Filter für jeden Anlass besonders entwickelt.

Weitere Informationen zu der Arbeit des Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik sind unter www.ist.fraunhofer.de zu finden, Detailinformationen zu der Mars-Mission gibt es unter mars.nasa.gov.

PRESSEINFORMATION4. März 2021 || Seite 3 | 3



Technologie des Fraunhofer IST auf dem Mars: Der Interferenzfilter ist Bestandteil eines optischen Sensors zur Staubcharakterisierung im »Mars Environmental Dynamics Analyzer«, kurz MEDA.
©Courtesy NASA/JPL-Caltech



Interferenzfilter für die Mars-Mission. ©Fraunhofer IST, Falko Oldenburg