



Die Sonde Solar Orbiter wird bei In-situ-Messungen nur 42 Millionen Kilometer von der Sonne entfernt sein.

Die Sonne im Visier

Die Sonde Solar Orbiter ist Anfang Februar gestartet – auch um erstmals Bilder der noch unerforschten Polregionen der Sonne aufzunehmen.

Die Europäische Weltraumorganisation ESA hat mit Solar Orbiter eine weitere Mission zur Erkundung unseres Sonnensystems auf die Reise geschickt.¹⁾ Während der vier Jahre dauernden wissenschaftlichen Untersuchungen sollen ab November 2021 zehn Instrumente den Sonnenwind, die Polregionen und das Magnetfeld der Sonne sowie ihren Einfluss auf das Weltraumwetter ins Visier nehmen.²⁾

Für die 1,8 Tonnen schwere Sonde stellen die extremen Bedingungen während der Beobachtungszeit eine große Herausforderung dar. Auf einer stark elliptischen Umlaufbahn nähert sie sich der Sonne alle sechs Monate bis auf 42 Millionen Kilometer – deutlich näher als der Merkur. Dadurch steigt die Temperatur auf bis zu 520 °C, sodass ein robuster Hitzeschild die empfindlichen Geräte an

Bord vor dem Schmelzen schützen muss. Auch die Sonnensegel drehen dann ab, um ein Überhitzen zu vermeiden.

Der Hitzeschild besteht aus mehreren Schichten. Ein extra entwickeltes Kalzium-Phosphat-Präparat absorbiert Hitze, ohne dabei zu altern. Unter dieser dünnen Schicht können zwanzig hauchdünne Lagen aus Titan noch bis 500 °C bestehen. Auf einen Freiraum folgen dreißig weitere Isolierschichten, bevor eine fünf Zentimeter starke, wabenförmige Aluminiumstruktur die Instrumente abdeckt. Um Wärmeleitung durch das Gerüst der Sonde zu minimieren, halten zehn 1,5 Millimeter dünne Spangen aus Titan den Schild an der Sonde.

Sechs Fernerkundungsinstrumente kommen nur dann zum Einsatz, wenn die Sonde weiter von der Sonne entfernt ist. Sie sitzen hinter Schiebetüren des Hitzeschildes. Darüber hinaus schützen spezielle Fenster vier der Instrumente: Der Extreme Ultraviolet

Kurzgefasst – international

Eine Uni für das Wohlbefinden

Die Lebensqualität in Europa verbessern – das ist Ziel der European University for Well-Being (EUniWell). Mit multilateralen wissenschaftlichen Projekten wollen die Universitäten in Birmingham, Florenz, Köln, Leiden, Linnaeus, Nantes und Semmelweis das ganzheitliche Verständnis von Wohlbefinden erforschen. Exzellente Ausbildung soll es begünstigen, sozial engagiert, gesund, inklusiv und in Vielfalt zu leben.

Stress durch Kennzahlen

Die britische Stiftung Wellcome Trust hat eine Studie veröffentlicht, wie Forschende die Strukturen und Umgangsformen bei der Arbeit beurteilen. Interviews mit knapp hundert Personen und eine Online-Umfrage mit mehr als 4000 Teilnehmenden zeigten unter anderem, dass das Streben nach optimalen Kennzahlen als Grund für großen Stress und unkollegiales Verhalten betrachtet wird. bit.ly/3btXyqE

Imager verspricht durch Aufnahmen von Chromosphäre, Übergangszone und Korona Einblicke in die Heizeffekte in diesen Regionen, während der Koronagraph Metis die Struktur und Dynamik der Korona im sichtbaren und UV-Licht abbilden soll. Das Magnetfeld der Photosphäre und ihre Helligkeit im sichtbaren Licht erkundet der Polarimetric and Helioseismic Imager. STIX, ein Röntgenspektrometer und -teleskop, sucht nach dem Ursprung solarer Röntgenstrahlung aus magnetischen Aktivitäten im heißen Plasma der Sonne.

Dagegen nutzt SPICE (Spectral Imaging of the Coronal Environment) die gesamte Strahlung, um mittels EUV-Spektroskopie die Plasmeeigenschaften in Übergangszone und Korona zu charakterisieren. Der Heliospheric Imager SoloHI späht um die Ecke des Hitzeschildes und beobachtet, wie Elektronen des Sonnenwinds Licht streuen.

Die vier In-situ-Instrumente an Bord des Solar Orbiter führen in

Sonnennähe Messungen durch und sind teilweise mit eigener Schutztechnik versehen. Der Energetic Particle Detector weist energiereiche Teilchen nach, die an der Sonde vorbeiströmen; zwei Magnetometer bestimmen das Magnetfeld der Sonne sehr präzise, um Wechselwirkungen mit dem Rest des Sonnensystems zu verstehen. Dichte, Geschwindigkeit, Temperatur und Zusammensetzung des Sonnenwinds ermittelt der Solar Wind Plasma Analyser. Sensoren und Antennen, die Schwankungen magnetischer und elektrischer Felder erfassen (Radio and Plasma Waves), dienen auch der Fernerkundung.

Gemeinsam mit der Parker Solar Probe der NASA soll der Solar Orbiter ein umfassendes Bild der Sonne liefern. Die amerikanische Sonde ist am 12. August 2018 gestartet und liefert bereits Daten vom Übergang der Sonnenatmosphäre in den Sonnenwind. In der Schlussphase der Mission soll die Parker Solar Probe nur noch 6,2 Millionen Kilometer von

der Sonne entfernt sein. Die letzten elliptischen Bahnen des Solar Orbiter verlaufen dagegen mit Neigungswinkeln von mehr als 17° zur Ekliptik, was erstmals Aufnahmen der polnahen Sonnenregionen ermöglichen wird. Dadurch ergänzen sich die Datensätze der beiden Missionen ideal.

Den Flug des Solar Orbiter kontrolliert die ESOC in Darmstadt, die auch die zehn Instrumente steuert. Zur Kommunikation nutzt sie die ESTRACK-Stationen in Malargüe (Argentinien), New Norcia (Australien) und Cebreros (Spanien). An der Entwicklung des Solar Orbiter waren 17 europäische Länder und die USA beteiligt; allein in Deutschland trugen sechs Forschungsinstitute und Hochschulen sowie vier Industriepartner zu dem internationalen Projekt bei.

Kerstin Sonnabend

1) Physik Journal, November 2011, S. 12

2) Physik Journal Dossier „Sonnensystem“:
www.pro-physik.de/dossiers/sonnensystem

Kurt J. Lesker
Company



PVD 75
PRO-Line



PVD MINI
SPECTROS

Dünnschichtbeschichtungssysteme

Die erste Wahl bei Forschern und Entwicklern:

- Ausgestattet mit der Automatisierungs- und Steuerungssoftware eKlipse von Kurt J. Lesker
- Verfügbar als Depositionssystem mit thermischen Verdampfern, E-Beam, TORUS Magnetron Sputterquellen oder für die Deposition organischer Materialien
- Substrathalter mit Hochtemperaturheizung, Kühlung oder RF-Bias erhältlich
- Integration in Glove Box möglich
- Bereits 400 Beschichtungssysteme weltweit im Einsatz
- Design, Produktion und Service in Europa

Für mehr Informationen kontaktieren Sie unser Technisches Team unter EMEIAsales@lesker.com. Wir freuen uns, mit Ihnen Ihre Anwendung zu diskutieren








www.lesker.com | Enabling Technology for a Better World

18-021