

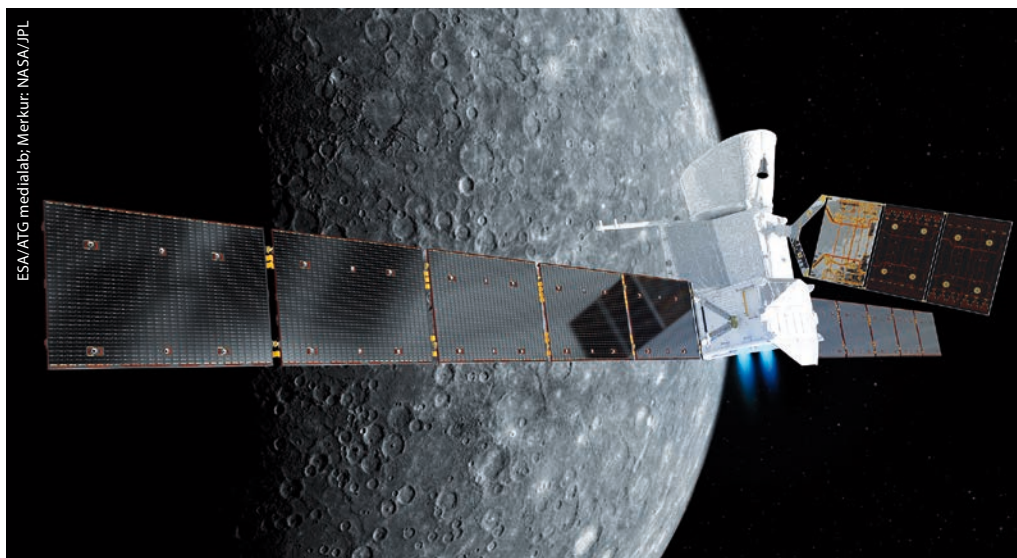
■ Mit Schwung zum Merkur

Die europäisch-japanische Sonde BepiColombo ist auf dem Weg zum Planeten Merkur, den sie in etwa sieben Jahren erreichen wird.

Merkur ist eine unwirtliche Welt: Auf der Tagseite herrschen 430 Grad Celsius, auf der Nachtseite minus 180 Grad Celsius. Seine Gashölle stellt nur eine extrem dünne „Exosphäre“ dar, die einen fließenden Übergang zum interplanetaren Raum markiert. Bislang hat der sonnennächste Planet nur sehr wenig Besuch von der Erde erhalten, erstmals 1974 von Mariner 10. Die NASA-Sonde konnte immerhin 45 Prozent der kraterübersäten Oberfläche kartieren und wies ein Magnetfeld nach, das mit einem Prozent des Erdmagnetfelds stärker als erwartet war. 30 Jahre später erreichte die NASA-Sonde Messenger den Merkur und lieferte von 2011 bis 2015 neue Erkenntnisse über die Zusammensetzung des Gesteins auf seiner Oberfläche. Darüber hinaus konnte Messenger fast den gesamten Planeten mit deutlich höherer Auflösung kartieren und die Dicke seiner Kruste bestimmen.

Dass Merkur so selten Besuch erhält, hat auch mit dem großen Energieaufwand zu tun, um eine Sonde abzubremsen und in eine geeignete Umlaufbahn zu bringen. Mariner 10 war die erste Sonde, die mithilfe der Schwerkraft eines anderen Planeten, in diesem Fall der Venus, zum Merkur gelangte. Die Idee zu diesem „Swing-by-Manöver“ stammt vom italienischen Mathematiker und Ingenieur Giuseppe (Bepi) Colombo (1920 – 1984). Nach ihm ist die europäisch-japanische Mission benannt, die wie geplant am 20. Oktober an Bord einer Ariane-5-Rakete vom Weltraumbahnhof Kourou in Französisch-Guyana ins All gestartet ist.^{§)} BepiColombo wird den Merkur nach einer siebenjährigen Reise erreichen. Dabei vollführt die Sonde mehrere Swing-By-Manöver an Erde und Venus und sogar sechs am Merkur selbst, bevor sie am Ziel in eine Umlaufbahn einlenkt.

Die Mission ist das bisher umfangreichste europäische Projekt zur Erforschung eines Planeten des



Wenn BepiColombo 2025 seine Bahn um den Merkur erreicht, trennen sich die Orbiter vom Transfermodul.

Sonnensystems und besteht aus zwei Sonden, die mit einem Transfermodul zum Merkur gelangen. Dort trennen sich der europäische Mercury Planetary Orbiter (MPO) und der japanische Mercury Magnetospheric Orbiter (MMO), um getrennt den Planeten zu umkreisen. Die Gesamtleitung der rund 650 Millionen Euro teuren Mission liegt bei der Europäischen Weltraumorganisation ESA, die auch für Entwicklung und Bau des MPO zuständig war. Zusammen mit dem Transportmodul wurde MPO bei Airbus Defense and Space in Immenstaad am Bodensee gebaut. Das DLR-Raumfahrtmanagement koordiniert und finanziert mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie den Großteil des deutschen Beitrags.

Während MPO darauf ausgelegt ist, Oberfläche und Zusammensetzung des Planeten zu erforschen, erkundet MMO dessen Magnetosphäre. Weitere Ziele der Mission sind die Erforschung des Sonnenwindes, des inneren Aufbaus und des planetaren Umfeldes von Merkur, dessen Wechselwirkungen mit der sonnen nahen Umgebung sowie Tests der Allgemeinen Relativitätstheorie.

Von den 16 Instrumenten an Bord der beiden Raumsonden wurden drei zu wesentlichen Anteilen

in Deutschland entwickelt: MERTIS ist ein bildgebendes Infrarot-Spektrometer und Radiometer mit zwei ungekühlten Strahlungssensoren für Wellenlängen zwischen 7 und 40 Mikrometern und soll die Oberfläche und das Planeteninnere des Merkur untersuchen. Mit einer räumlichen Auflösung von 500 Metern identifiziert es im mittleren Infrarotbereich gesteinsbildende Minerale auf der Oberfläche. Das BepiColombo Laser Altimeter liefert Informationen über die globale Form, Rotation und Topographie des sonnennächsten Planeten. Aus der Laufzeit von Millionen von Laserpulsen wird im Missionsverlauf ein 3D-Modell der gesamten Oberfläche entstehen. Das MPO-Magnetometer ermöglicht im Verbund mit dem MMO bestimmte hochauflösende Messungen des Merkur-Magnetfelds.

Am Merkur angekommen wird BepiColombo rund ein Jahr lang Daten sammeln und dabei die Beobachtungen von Messenger ideal ergänzen, weil nun auch die südliche Hemisphäre genau erfasst werden soll. Die Wissenschaftler erhoffen sich nicht nur neue Erkenntnisse über Merkur, sondern auch darüber, wie das gesamte Sonnensystem entstanden ist.

Alexander Pawlak

^{§)} sci.esa.int/bepicolombo und global.jaxa.jp/projects/sat/bepi