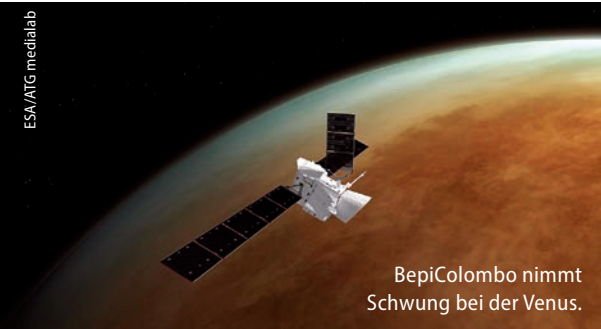


## Verkehrsknoten Venus

Gleich zwei Sonden passierten die Venus und nutzten die Gelegenheit für Beobachtungen.



Anfang August nahmen zwei Sonden am Planeten Venus Schwung für ihren weiteren Weg: Zunächst flog das europäisch-amerikanische Sonnenobservatorium Solar Orbiter am 9. August in knapp 8000 Kilometern an der Venus vorbei. Einen Tag später folgte die europäisch-japanische Merkurmission BepiColombo, die in nur 550 Kilometern Höhe gerade-

zu über die Oberfläche des Planeten „schrammte“.

Vor allem dieser Nahvorbeiflug ermöglicht neue wissenschaftliche Untersuchungen der dichten Venusatmosphäre. Denn während der Annäherung an die Venus führte das vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) gemeinsam mit der Universität Münster entwickelte und betriebene Spektrometer MERTIS Messungen durch.

„Da ein Großteil der Instrumente bereits in Betrieb ist, erwarten wir gerade von der Infrarotkamera MERTIS hervorragende Bilder der zum Teil heißen Schichten der Venusatmosphäre“, betont Anke Pagels-Kerp, Leiterin der Abteilung „Erforschung des Weltraums“ im DLR. Das helfe auch bei der Konzeption und Umsetzung der kürzlich ausgewählten

Venus-Mission EnVision, deren Start Anfang der 2030er-Jahre geplant ist.

MERTIS (Mercury Radiometer and Thermal Infrared Spectrometer) ist ein abbildendes Infrarot-Spektrometer und Radiometer mit zwei unterschiedlichen Sensoren, die für Wellenlängen zwischen 7 und 14 Mikrometern bzw. 7 und 40 Mikrometern empfindlich sind. MERTIS wurde für die globale Kartierung der mineralogischen Zusammensetzung und der Wärmeabstrahlung der atmosphärefreien Merkur Oberfläche entwickelt, eignet sich aber auch für die Untersuchung der stofflichen Zusammensetzung und für Temperaturmessungen in der Atmosphäre der Venus.

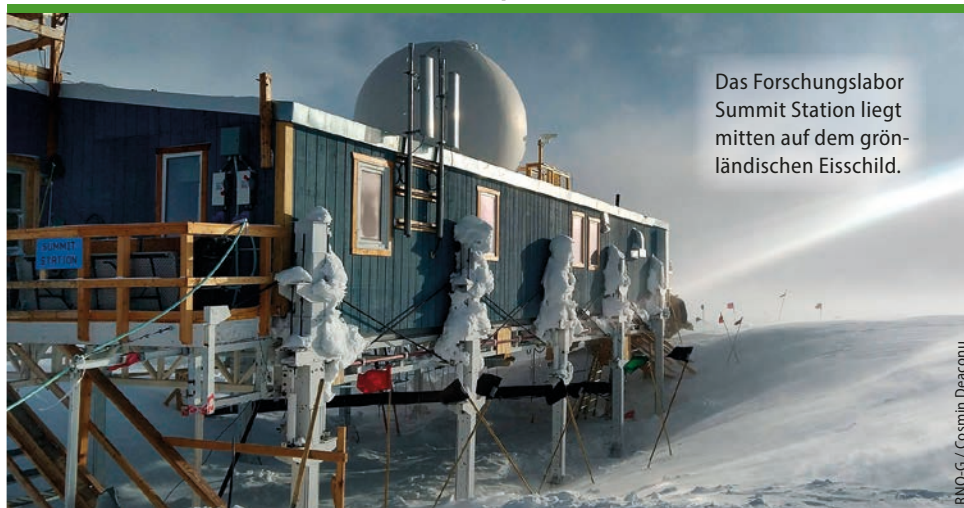
Der Nahvorbeiflug von BepiColombo ist von hohem wissenschaftlichen Wert für die Planetenforschung, denn die neuen Instrumente können Messungen aus kurzer Distanz vornehmen. Sie sind moderner, vielseitiger und genauer als ihre Vorläufer auf früheren Venus-Raumsonden.

Der Solar Orbiter hatte bei seinem zweiten Vorbeiflug an der Venus einen Blick auf die Nachtseite des Planeten. Die gleißende Lichtsichel der Tagseite, die nur zu einem Bruchteil zu sehen war, blendete so stark, dass es nicht möglich war, Merkmale auf der Nachtseite aufzulösen. Solar Orbiter wird im November 2021 an der Erde vorbeifliegen. Von 2022 bis 2030 sind sechs weitere Venusvorbeiflüge geplant. Die Sonde nutzt die Schwerkraft der Venus, um sich näher an die Sonne heranzuziehen und ihre Bahn zu kippen, so dass sie auf die Sonne hinunterschauen kann. Von diesem Aussichtspunkt aus wird Solar Orbiter schließlich die ersten Bilder des Nord- und Südpols der Sonne aufnehmen.

Die Venus wird in Zukunft auch wieder zum Ziel der Forschung. Die NASA mit DAVINCI+ und VERITAS und die Europäische Weltraumorganisation ESA mit EnVision haben erst vor wenigen Wochen drei neue Venusmissionen für die späten 2020er- und frühen 2030er-Jahre beschlossen.

DLR / NASA / Alexander Pawlak

## Den Neutrinos auf der Radiospur



Im Eismantel über Grönland lauschen demnächst 35 Stationen mit Radioantennen auf Signale, die hochenergetische Neutrinos auf ihrem Weg durch das Eis erzeugt haben. Das „Radio Neutrino Observatory Greenland“ ist ein Pathfinder-Experiment für die Erweiterung von IceCube um eine Radio-Komponente. Das optische Neutrino-Teleskop IceCube befindet sich am Südpol und kann mit seinen 5000 Photomultipliern Neutrinos mit Energien bis zu  $10^{15}$  eV nachweisen. Mit einem Radioantennenfeld lassen sich Energien von  $10^{14}$  bis  $10^{20}$  eV abdecken. Da das Eis für Radiowellen sehr durch-

sichtig ist, können die Antennen große Volumina überwachen. Die Radiowellen entstehen, wenn die Neutrinos mit den Atomen im Eis wechselwirken und geladene Teilchen frei werden. Deren Radiospur sollen die 35 Stationen im Abstand von jeweils 1,25 Kilometern rund um das Forschungslabor Summit Station nachverfolgen. An jeder Station sind mehr als 20 einzelne Antennen in unterschiedlichen Tiefen im Eis installiert. Sie arbeiten autonom mit Solarzellen und sind per Mobilfunk vernetzt. Mindestens fünf Jahre lang soll der Betrieb dauern.

Kerstin Sonnabend