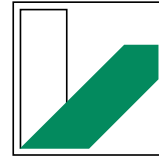


Christian Schröder im Jahr 2004, kurz nach der Landung des Rovers „Spirit“ auf dem Mars, neben einem Modell des Rovers im California Institute of Technology. Eine der beiden Armbanduhrer zeigt die Erdzeit, die andere die Marszeit an. Die Arbeitszeiten im kalifornischen Forschungslabor der NASA waren auf Marszeit eingestellt. – Foto: Christian Schröder; zur Veröffentlichung frei.

Forschungen im Weltall und auf der Erde – Christian Schröder verbindet die Marsforschung mit den Umweltwissenschaften

Pasadena/Kalifornien, Houston/Texas, derzeit Tübingen und Bayreuth – dies sind nur einige Stationen einer erfolgreichen wissenschaftlichen Laufbahn, auf die Dr. Christian Schröder, Mitglied einer Forschergruppe am Bayreuther Zentrum für Ökologie und Umweltforschung (BayCEER), bereits mit 34 Lebensjahren zurückblicken kann.

Studium und Promotion absolvierte er an der Universität Mainz. Schon in seiner Diplomarbeit befasste er sich intensiv mit den technischen Möglichkeiten und Anwendungen der Mössbauer-Spektroskopie. Diese kernphysikalische Messmethode ist nach ihrem Entdecker, dem deutschen Nobelpreisträger Rudolf Mössbauer, benannt. Sie wird insbesondere



dafür eingesetzt, die Struktur und die physikalisch-chemischen Eigenschaften von eisenhaltigen Materialien aufzuklären. Aus diesem Grund ist das Verfahren eine Schlüsseltechnologie bei der Erforschung des Mars, denn die Gesteine auf der Marsoberfläche weisen im Vergleich zur Erde einen erhöhten Eisenanteil aus. Eisenoxide (Rost) sorgen für die charakteristische rötliche Ausstrahlung des Nachbarplaneten der Erde.

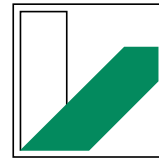
Expedition zum Mars: Gesteinsuntersuchungen mit „Spirit“

Seit dem Jahr 2000 konnte Schröder mit seinen Forschungsarbeiten dazu beitragen, die Leistungsfähigkeit des Mössbauer-Spektrometers MIMOS II wesentlich zu optimieren. Das technologisch anspruchsvolle Messgerät wurde in den Mars-Rover „Spirit“ einmontiert, der 2004 im Rahmen der Marsmission der NASA Gesteinsproben auf der Marsoberfläche erkundete. Während der ersten fünf Monate der Mission arbeitete Schröder am NASA Jet Propulsion Laboratory in Pasadena/Kalifornien, wo er die Erkundungsfahrten des Rover auf dem Mars direkt miterlebte. Ein Forschungsaufenthalt als Postdoktorand ermöglichte es ihm in den Jahren 2007-2008, im NASA Johnson Space Center in Houston/Texas an den Auswertungen der gewonnenen Daten teilzunehmen. Dabei hatte er die Gelegenheit, die U.S.-amerikanische Raumfahrtbehörde aus erster Hand kennen zu lernen.

Anwendungen der Mössbauer-Spektroskopie in den Umweltwissenschaften – thematische Verbindungen zur Marsforschung

Die Mössbauer-Spektroskopie leistet auch wertvolle Dienste auf der Erde – insbesondere auch in den Umweltwissenschaften. So fand Schröder im Jahr 2009 den Weg zu einer Forschergruppe, die von Professor Stefan Peiffer am Bayreuther Zentrum für Ökologie und Umweltforschung an der Universität Bayreuth geleitet wird. Die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Untersuchungen zielen darauf ab, Transferprozesse von Elektronen zu untersuchen, die in sauerstofffreien Grundwasserleitern stattfinden. Dabei handelt es sich um wasserführende Schichten unter der Erdoberfläche, die von wasserundurchlässigen Schichten umgeben sind und eine wichtige Funktion bei der Selbstreinigung des Grundwassers haben. Elektronen übertragen in diesen Grundwasserleitern Energie, die für chemische Prozesse benötigt wird. Dadurch ist es Mikroorganismen möglich, unter Sauerstoffabschluss zu atmen. Eisenhaltige Mineralien spielen dabei eine wichtige Rolle.

Schröder sieht daher interessante thematische Verbindungen zwischen den Analysen des Marsgesteins und den umweltwissenschaftlichen Arbeiten am Bayreuther Zentrum für Ökologie und Umweltforschung (BayCEER). Die Atmosphäre des Mars besteht zu 95 % aus Kohlendioxid (CO₂), so dass dort Reaktionen unter Sauerstoffabschluss von Bedeutung sind. „Für die nächsten Jahre habe ich mir vorgenommen, den Brückenschlag zwischen diesen – nur scheinbar weit entfernten – Forschungsgebieten weiter voranzutreiben“, erklärt Schröder, der heute am Institut für Geowissenschaften der Universität Tübingen tätig ist und von dort aus an der Bayreuther Forschergruppe mitwirkt.



Ergebnisse der Marsmission: Aktuelle Veröffentlichung in „Science“

Unterdessen setzt Schröder auch seine Forschungsarbeiten an den Auswertungen der Marsmission fort. Und so ist er Mitautor eines Artikels, der seit dem 4. Juni 2010 vom renommierten Wissenschaftsjournal „Science“ vorab online auf dessen Science Express Webseite veröffentlicht wird. Hier werden Ergebnisse einer von Richard Morris am Johnson Space Center in Houston geleiteten Analyse des Marsgesteins vorgestellt. Sie enthalten neue Hinweise auf die geologischen und atmosphärischen Bedingungen in der Frühzeit des Mars, der heute kalt, trocken und von einer dünnen CO₂-Atmosphäre umgeben ist.

Was für die Fachleute besonders spannend ist: Der Mars-Rover „Spirit“ hat auf dem Gusev-Krater Gestein aufgespürt, das zu etwa einem Viertel seines Gewichtes aus Karbonat besteht. Daraus leiten die Wissenschaftler eine Bestätigung der Hypothese ab, dass die Temperaturen auf der Marsoberfläche früher einmal höher waren und eine dichtere Atmosphäre den Planeten umgeben hat. Berücksichtigt man zugleich die Indizien für frühere Wasservorkommen, so scheinen sich die Hinweise zu erhärten, dass es in der Frühzeit des Mars lebensfreundliche Bedingungen für mikrobielles Leben gegeben haben könnte.

Titelaufnahme:

Morris, R. V., S. W. Ruff, R. Gellert, D. W. Ming, R. E. Arvidson, B. C. Clark, D. C. Golden, K. Siebach, G. Klingelhöfer, C. Schröder, I. Fleischer, A. Yen, and S. W. Squyres (2010), Identification of carbonate-rich outcrops on Mars by the Spirit Rover, Science, in press.

DOI-Bookmark: [10.1126/science.1189667](https://doi.org/10.1126/science.1189667)

Kontaktadresse für weitere Informationen:

Dr. Christian Schröder
Universität Tübingen und Universität Bayreuth
Sigwartstr. 10
72076 Tübingen
Telefon: +49 (0) 7071 / 29-78924
Fax: +49 (0) 7071 / 29-5059
E-Mail: christian.schroeder@ifg.uni-tuebingen.de

Text und Redaktion: Christian Wißler

Foto zum Download: www.uni-bayreuth.de/blick-in-die-forschung/11-2010-Bilder