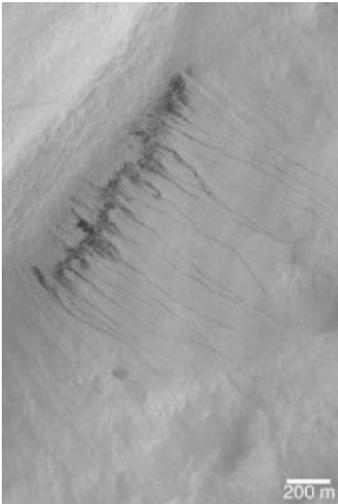


## Die Rolle des Wassers auf dem Mars – Neue Erkenntnisse

In der Frühzeit des Mars gab es dort flüssiges Wasser. Darin sind die Planetologen sich heute einig. Ob es jedoch noch heute flüssiges Wasser auf dem roten Planeten gibt, ist nach wie vor Gegenstand vieler Diskussionen.

Neuen Bildern der NASA-Sonden Odyssey and Mars Global Surveyor (MGS) zufolge könnte flüssiges Wasser sehr wohl auch heute noch das äußere Bild des Planeten formen. Trotz der absolut widrigen Umstände, denn bei den auf dem Mars herrschenden Temperaturen und bei einem so geringen atmosphärischen Druck würde flüssiges Wasser an der Oberfläche sofort gefrieren oder, wenn die Temperatur am Äquator kurzfristig über den Gefrierpunkt steigt, verdampfen.

Abb. 1 -- Solche Hangrinnen an Kraterrändern entstanden vermutlich, als Eis im Boden schmolz und mit Gesteinsmaterial als Schlammstrom der Hang herabfloss.



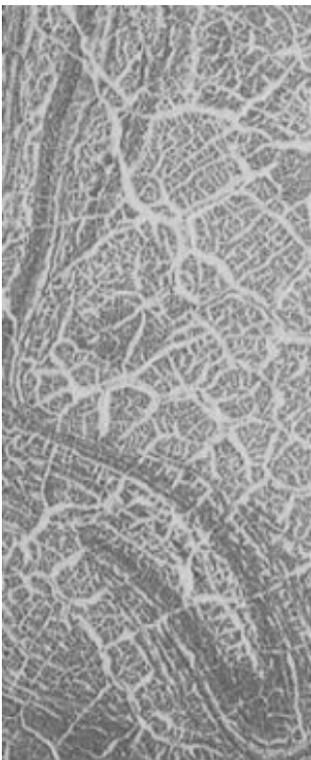
Ende Oktober 2003 präsentierte der Berliner Geograph Dennis Reiß bei einem Workshop des DLR in Köln die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die globale Verteilung der so genannten Gullies ([\mars\wasser\wasser.htm](#)), Hangrinnen, die zuerst von MGS im Jahr 2000 entdeckt wurden. Reiß untersuchte alle 50000 bisher veröffentlichten MGS-Fotos und wurde auf etwa 1500 Aufnahmen fündig.

Es ergab sich, dass die Rinnen überwiegend an Kraterhängen auftreten, seltener auch an isolierten Berghängen. Weiterhin findet man sie nicht überall auf der Marsoberfläche, sondern nur zwischen 30 und 60° nördlicher und südlicher Breite. Dabei sind sie auf der heute wärmeren Südhalbkugel häufiger als im Norden.

Die hohe Exzentrizität der Marsumlaufbahn begünstigt den derzeit auf der Südhalbkugel herrschenden Sommer: Dort erwärmt sich der Boden an manchen Orten auf bis zu +25°C, wohingegen im Norden nur an sehr wenigen Stellen positive Tageshöchsttemperaturen erreicht werden.

Reiß hat nun die Orte auf dem Mars, die die Minimalbedingungen für flüssiges Wasser erfüllen, mit der Verteilung der Hangrinnen verglichen und eine deutliche Korrelation der Daten gefunden: Etwa zwei Drittel der Hangrinnen finden sich in Gebieten, wo flüssiges Wasser an der Oberfläche existieren kann.

Inwiefern das Entstehen solcher Rinnen allerdings für die Forscher beobachtbar ist, bleibt abzuwarten. Zwar können sich noch heute neue Rinnen durch geringe Mengen austretendes Schmelzwasser bilden, ihre Auswirkungen wären allerdings so gering, dass es mehrerer Auftau-Gefrier-Zyklen bedarf, um sichtbare Veränderungen hervorzurufen. Das erklärt auch, warum man auf den MGS-Bildern keine Änderungen an den Rinnen erkennen kann: Der Beobachtungszeitraum ist noch zu kurz.



Stephan Gasselt von der freien Universität Berlin durchsuchte die MGS-Aufnahmen nach Strukturen, die als Analoga zu irdischen Eispolygonen angesehen werden. Dies sind typische Erscheinungen in irdischen Permafrostgebieten. Sie entstehen, wenn sich durch Kältekontraktion Risse im Boden bilden, die sich im Untergrund fortpflanzen. Wenn es wärmer wird, füllen sich die Risse mit Schmelzwasser, das im nächsten Winter wieder gefriert. In der geologisch kurzen Zeit von einigen Jahrhunderten wachsen so unterirdische Eiskeile, die meist einige Meter in die Tiefe reichen. An der Oberfläche verbinden sich die Risse zu charakteristischen Vieleckmustern. Diese Formationen findet man auch auf der Marsoberfläche, woraus man schließen kann, dass zumindest kurzzeitig flüssiges Wasser vorhanden war, dass immer wieder aufgetaut und gefroren ist.

Abb. 2 – Netzstrukturen auf der Marsoberfläche, die Eiskeilpolygonen in irdischen Permafrostgebieten ähneln, lassen auf die Anwesenheit von flüssigem Wasser zumindest im Sommer schließen.

Laut van Gasselt ähneln sich die Verteilung der Hangrinnen und der Polygon-Strukturen stark. Dieses räumliche Zusammentreffen verschiedener geologischer Phänomene ist sicher kein Zufall. Gemeinsam liefern diese Forschungsergebnisse einen überzeugenden Hinweis darauf, dass flüssiges Wasser noch heute auf der Marsoberfläche präsent ist.

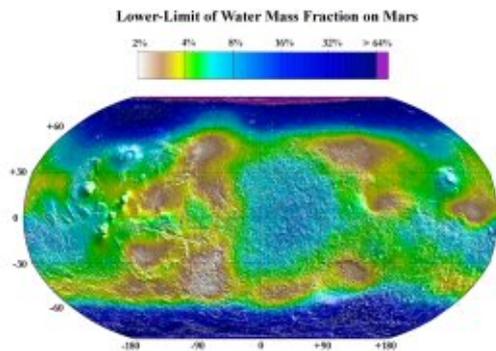


Abb. 3 – Aus den Odyssey-Daten berechnete Grafik, die den Wasseranteil des oberen Marsbodens darstellt.

Bereits 2002 entdeckte die Sonde Mars Odyssey in den oberen Regionen des Marsbodens das spektroskopische Signal von Wasserstoff. Dieser kann im Marsgestein aber nur innerhalb des Wassermoleküls vorkommen (aktuelles\MarsOdysMisStat\status.htm). Doch die Sonde entdeckte solche Signale nicht nur an den Polen, wo man bereits mit diesem Fund gerechnet

hatte, sondern auch in den äquatorialen und gemäßigten Breiten. Dort muss das Wasser allerdings nicht notwendigerweise als Eis vorliegen, sondern kann ebenfalls als so genanntes Sorptionswasser existieren, wie Dietrich Möhlmann vom DLR vermutet. Das Wasser ist dann in den oberen Schichten des Marsbodens an Minerale gebunden und existiert so selbst bei Temperaturen weit unterhalb des Gefrierpunktes in einem flüssigkeitsartigen Zustand. Dieses Sorptionswasser verdunstet über geologische Zeiträume weitaus langsamer als Eis, so dass es viel länger im Boden verbleiben würde und so die chemischen und physikalischen Eigenschaften des heutigen Marsbodens maßgeblich beeinflussen könnte. Wie Experimente des DLR vermuten lassen, könnte es an fotochemischen Prozessen beteiligt sein, die die oxidierenden Eigenschaften des Marsbodens erklären könnten.