

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 72 (2014)
Heft: 383

Artikel: Mit Lavaflüssen gegen den Strom : war es doch nicht das Wasser?
Autor: Rüegg, Peter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-897431>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.05.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Mit Lavaflüssen gegen den Strom

War es doch nicht das Wasser?

■ Von Peter Rüegg, ETH Zürich

Urzeitliche Lavaströme formten die riesigen Canyons und Schluchtensysteme auf dem Mars. Wasser dagegen war auf dem roten Planeten viel zu selten, um diese gigantischen Täler in die Landschaft zu graben. Das ist das Ergebnis einer mehrjährigen Studie von ETH-Erdwissenschaftler GIOVANNI LEONE.

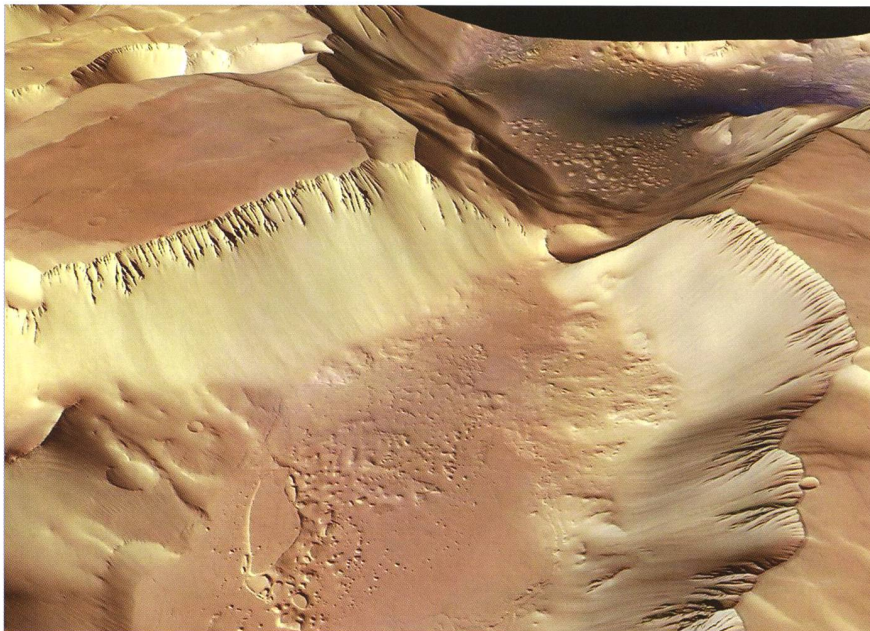


Bild: ESA / FU BERLIN

Abbildung 1: Die Canyons des Valles Marineris sind wohl vor allem durch die erodierende Kraft von Lavaströmen entstanden.

Schon im 19. Jahrhundert beschrieb sie ein italienischer Astronom erstmals als «Canali»: In der Äquatorregion des Mars ist ein auffälliges netzartiges System tiefer Schluchten gut zu erkennen, das als Labyrinth Noctis bekannt ist. Dieses mündet in einen weiteren gigantischen Canyon, das Valles Marineris. Dieses misst 4000 Kilometer, ist 200 Kilometer breit und sieben tief. Beide zusammen würden die USA von der West- zur Ostküste durchziehen.

Weil diese Schluchten aus dem Orbit betrachtet irdischen Canyons gleichen, die von Wasser geschaffen wurden, ging die Mehrheit der For-

schenden davon aus, dass es einst auch auf dem Mars gewaltige Ströme gewesen sein mussten, welche das Labyrinth Noctis und das Valles Marineris in die Oberfläche hineinfressen. Als weitere Möglichkeit wurden tektonische Vorgänge angenommen, welche zum grössten Grabenbruch eines Planeten unseres Sonnensystems geführt haben könnten.

Lavaströme für Schluchten verantwortlich

Weit gefehlt, sagt nun GIOVANNI LEONE, ein Spezialist für Vulkanis-

mus auf Planeten, der in der Arbeitsgruppe von ETH-Professor PAUL TACKLEY am Institut für Geophysik arbeitet. Einzig Lavaflüsse hätten die Kraft und die Masse gehabt, diese gewaltigen Schluchten in die Marsoberfläche einzugraben. Die Studie dazu wurde soeben im Journal of Volcanology and Geothermal Research veröffentlicht. LEONE hat sich in den vergangenen Jahren intensiv mit den Strukturen dieser Canyons und ihrer Ausflüsse in das Ares Valles und die Chryse planitia, eine riesige Tiefebene in der Nordhemisphäre des Mars, befasst. Er betrachtete tausende von hochauflösenden Oberflächenaufnahmen, die von mehreren Marssonden gemacht wurden und auf mehreren Bilddatenbanken des US Geological Surveys zugänglich sind, darunter die jüngsten von «Mars Reconnaissance Orbiter».

Keine Erosion durch Wasser erkennbar

Sein Fazit ist klar: «Alles, was ich darauf erkannte, waren Strukturen von Lava, wie wir sie von der Erde her kennen», betont er, «die typischen Anzeichen von durch Wasser verursachten Erosion konnte ich auf keinem der Bilder sehen.» Wasser als endgültige bildende Kraft schliesst Leone zwar nicht gänzlich aus. Spuren davon – etwa Salzablagerungen an Orten, wo Wasser aus dem Boden verdunstete, oder Erosionsspuren auf den Schuttfächern der Erdrutsche – habe er allerdings nur sehr selten gefunden. «So muss man sich ernsthaft fragen, wieso Wasser das Valles Marineris hätte bilden sollen, wenn keine massiven und weit verbreiteten Spuren davon zu erkennen sind.» Auch kann sich der Vulkanologe nicht erklären, woher die gigantischen Wassermassen hätten herkommen sollen, die diese Canyons formen konnten.

Das Quellgebiet der Lavaströme verortet

LEONES Erklärungsmodell zeigt denn auch eine andere Entstehungsgeschichte von der Quelle bis zur Mündung des Schluchtensystems auf. Das Quellgebiet der Lavaströme ortete er in der Vulkanregion Tharsis. Von dort ziehen sich Lavatunnels bis zum Anfang des Labyrinth Noctis. Liess der Druck

einer Eruption nach, stürzten die Tunneldecken teilweise ein. So bildeten sich Ketten von beinahe kreisrunden Löchern, den «pit chains».

Floss erneut Lava durch die Tunnels, riss sie die Decken ganz ein – tiefe V-förmige Gräben entstanden. Durch das Aufschmelzen von Grund- und Randmaterial, aber auch durch rein mechanische Erosion hobelten die Lavamassen ein immer tieferes und breiteres Bett aus, es bildeten sich Canyons, deren instabil gewordenen Ränder abrutschten. Nachfolgende Lava trug den Schutt der Erdrutsche davon oder überdeckte ihn. «Je mehr Lava floss, desto breiter wurde der Canyon», so LEONE.

Sein Erklärungsmodell hat der Planetenforscher mit Höhen- und Oberflächenmessungen von verschiedenen Marssonden unterlegt. So zeigen die Täler des Labyrinthus Noctis die typische V-Form von jungen Lavatälern, deren Tunneldächer vollständig eingestürzt sind. Die Oberkanten dieser Täler liegen allerdings auf gleicher Höhe. Wären tektonische Einflüsse vorhanden, lägen die oberen Ränder nicht auf demselben Niveau, sagt er. «Auf dem Mars gibt es weder wandernde Platten noch Subduktionszonen.» Gegen Wasser als formende Kraft spricht die Tatsache, dass es zig Millionen von Kubikkilometern davon gebraucht hätte, um solche tiefe Gräben und Canyons zu schaffen. Dazu hätte beinahe das gesamte atmosphärische Wasser der Marsgeschichte im Labyrinthus Noctis konzentriert sein müssen.

Ausserdem ist die Atmosphäre auf dem Mars zu dünn, die Temperaturen sind zu kalt. Wasser, das an die Oberfläche käme, würde nicht flüssig bleiben, gibt er zu bedenken: «Wie soll sich unter solchen Bedingungen ein Fluss von genügender Grösse und Stärke bilden können?»

Leben weniger wahrscheinlich

LEONES Studie könnte weitreichende Konsequenzen haben. «Nimmt man an, dass Lava das Labyrinthus Noctis und das Valles Marineris bildete, dann gab es auf dem Mars wohl immer viel weniger Wasser, als die Forschungsgemeinde angenommen hat», sagt er. In der Vergangenheit sei auf dem Mars nur sehr wenig Regen niedergegangen. Das hätte nie ausgereicht, um solch tiefe und grosse Schluchten zu graben. Der



Bild: USGRS

Abbildung 2: Durch ein «Skylight» ist die Lava, hier ein Bild aus Hawaii, erkennbar. Solche reissenden Ströme flüssigen Gesteins schufen wohl die Mars-Canyons.

flache Ozean nördlich des Marsäquators sei wohl sehr viel kleiner gewesen als gedacht – oder gehofft. Er hätte nur um den Nordpol existiert. Die Wahrscheinlichkeit, dass es auf dem Mars Leben gegeben habe oder gibt, würde dadurch ebenfalls viel kleiner.

LEONE kann sich als Aufenthaltsort für Lebewesen die noch existierenden Lavatunnels vorstellen. Diese böten Schutz vor der starken UV-Strahlung auf dem Mars. Er schlägt deshalb vor, eine Marsmission durchzuführen mit dem Ziel, Lavatunnels zu erkunden. Er hält es für machbar, einen Rover durch ein Loch im Dach eines Tunnels einzusetzen und dort nach Spuren von Leben zu suchen. «Dafür geeignete Stellen könnte man aufgrund meiner Daten ermitteln», so LEONE.

Gegen den Strom schwimmen

Mit seiner Studie schwimmt der Italiener gegen den Strom, stösst womöglich ein Dogma um. Die meisten Arbeiten der letzten 20 Jahre beschäftigten sich mit der Frage nach Wasser auf dem Mars und wie es diese Canyons ausgefressen haben könnte. Zwar äusserte bereits 1977 ein Forscher die Idee, Valles Marineris könne durch Lava entstanden sein. Damit setzte er sich allerdings nicht durch. LEONE erklärt dies mit einem Tunnelblick auf den roten Planeten und dem herrschenden Mainstream in der Marsforschung. Man habe Jahrzehnte lang immer dasselbe erzählt

und gezielt danach geforscht, ohne einen Durchbruch zu erzielen. Vielleicht liege er ja auch falsch, aber die Wissenschaft könne nur vorwärts kommen, wenn auch andere Denkmodelle betrachtet werden. «Ich erwarte nun eine heftige Debatte», sagt LEONE. «Aber meine Evidenz ist stark.»

■ Peter Rüegg, ETH Zürich
Medienmitteilung

«Andersdenker»

In der Wissenschaft gibt es Thesen und Antithesen. Aufgrund von Beobachtungen lassen sich mögliche Theorien ableiten. Diese haben so lange Bestand, bis sie durch neue Erkenntnisse klar widerlegt sind. GIOVANNI LEONE hat mit seiner Vermutung, dass die allermeisten Canyons auf dem Mars durch Lava geformt worden sein könnten, einen schweren Stand, da es die Theorie eines «Andersdenkenden» ist. In der Naturwissenschaft gibt es noch und noch Beispiele von Forschern, die sich nicht der gängigen Meinung fügten, sondern an ihren Thesen festhielten. ALFRED WEGENER etwa wurde als Meteorologe und Polarforscher mit seiner Theorie der Kontinentalverschiebung belächelt, da er eben kein Geologe war. Er sollte jedoch Recht behalten!

Auch in der Astronomie kennen wir «Andersdenker». Waren GIORDANO BRUNO und GALILEO GALILEI ihrer Zeit nicht um Meilen voraus? Auch sie



BILD: MARKUS WEBER

Da verstehen wir Astronomen nur noch chinesisches...

Andere Länder, andere Sitten: Diese Erfahrung machte auch MARKUS WEBER aus Konstanz bei einer China-Reise, die Anfang Mai zu Ende ging. Er schickte seinem Onkel HANS LANDER, der als begeisterter Sternfreund in der Sternwarte Kreuzlingen mitwirkt, ein wunderschönes Foto mit folgenden Zeilen:

Lieber Sternenonkel

Das Bild, das ich dir hier mitschicke, ist in Xian entstanden. Dies ist in China eine «Kleinstadt» mit etwa neun Millionen Einwohnern. Tagsüber hat man die Sonne vielleicht mal als Scheibe hinter dem Smog erahnen können. Die Gebäude rings um den Platz waren hell erleuchtet. Plötzlich rollten drei grosse Bikes mit riesigen Teleskopen auf den Platz. Die Fahrer zeigten den Leuten den Sternenhimmel. Ich habe nicht durchgeschaut, da man in Xian – wie bereits erwähnt – ja selbst bei Tag die Sonne kaum sehen konnte.

Doch die geneigte ORION-Leserschaft sei doch auf die effektvollen und äusserst bunten Aussen-Beleuchtungen der Teleskope hingewiesen. Zwar soll JOSEPH VON FRAUNHOFER mal gesagt haben, dass seine Teleskope zum Durchsehen bestimmt seien und nicht zum Ansehen. In China ist das offenbar klar anders ... (Markus Griesser)

liessen sich von der öffentlichen und vor allem kirchlichen Meinung wenig beeindrucken und bezahlten dies bitter, im Falle von BRUNO gar mit dem Tod! Heute werden «Andersdenker» gerne in die Ecke der Skeptiker oder Leugner gestellt. Denken wir etwa an die Diskussion um den Klimawandel. Stellen wir uns einmal vor, ein Forscher fände heraus, dass die Klimaerwärmung eine natürliche Ursache hätte, das CO₂ nur eine marginale Rolle als Treibhausgas

spielte und würde diese These vertreten. Es wäre kaum auszumalen, welchen Widerstand dies in Gesellschaft und Politik auslösen würde, nur weil ein Wissenschaftler den Mut hat, etwas Gegensätzliches zum herrschenden Mainstream zu äussern.

Unter diesem Aspekt sind wir auch heute noch viel zu wenig offen für andere Meinungen und Haltungen, neigen gerne zur Richtig-Falsch-Denkerei, statt Argumente dazwi-

schen zuzulassen. Nicht jeder, der anders denkt, muss gleich ein Skeptiker oder Ignorant sein und schon gar kein Verschwörungstheoretiker, um es im gesellschaftlichen Jargon auszudrücken! Es wird also interessant zu verfolgen sein, ob sich LEONES Theorie eines Tages durchsetzen wird. Antworten dazu können vorderhand nur die Marsrover liefern, welche die Zusammensetzung des Marsgesteins erforschen und nach organischen Spuren suchen. (Red.)

Sei es das erste Teleskop für Ihren Enkel,
oder eine komplette Ausrüstung
für Ihre private Sternwarte.
Bei uns werden Sie fündig!

 **CELESTRON®**

