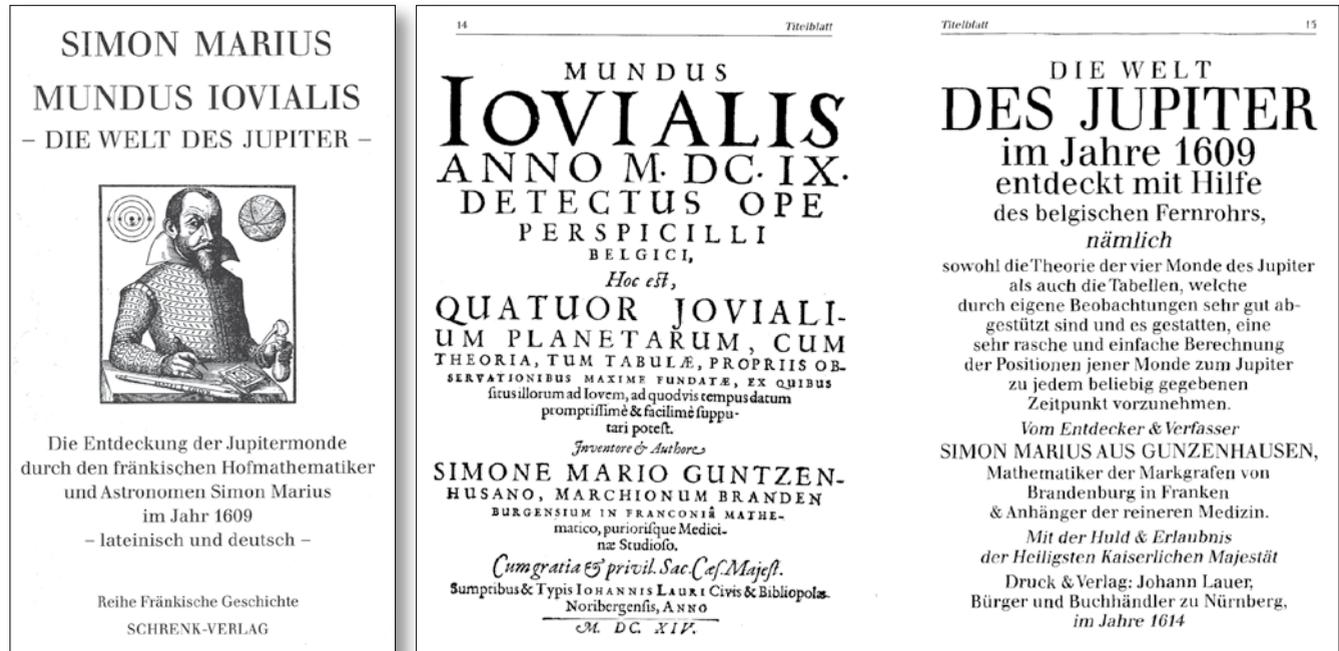


# Simon Marius – der „fränkische Galilei“ und seine „Welt des Jupiter“

von Hans-Georg Pellengahr



1 2

Simon Marius, *Mundus Iovialis* - Die Welt des Jupiter - Die Entdeckung der Jupitermonde durch den fränkischen Hofmathematiker u. Astronomen Simon Marius im Jahr 1609 - lateinisch u. deutsch, Schrenk-Verlag, Gunzenhausen, 1988 (MI lat.-dt., 1988) Buchcover u. Titel-Doppelseite 14/15 (Abbildungen mit frdl. Genehmigung des Herausgebers u. des Schrenk-Verlages)

## Die Entdeckung der Jupitermonde

Bei Recherchen zur Entwicklung des Fernrohrs und dessen ersten astronomischen Einsätzen stieß ich 2008 mehr oder weniger zufällig auf den fränkischen Hofmathematiker u. Astronomen Simon Marius. Der sollte die Jupitermonde in etwa zeitgleich mit Galilei entdeckt haben? Auf der Homepage des nach ihm benannten Simon-Marius-Gymnasiums in Gunzenhausen erfuhr ich von seinem nach vier Jahren intensiver Beobachtung u. Erforschung des Jupitersystems im Jahre 1614, nunmehr also vor 400 Jahren, veröffentlichten Hauptwerk „Mundus Iovialis“ und vor allem von dessen Übertragung ins Deutsche, die der Latein-Leistungskurs 1986/87 der Schule unter der Anleitung des Lateinlehrers OStR Joachim Schlör und mit der naturwissenschaftlichen Begleitung des Physiklehrers OStR Alois Wilder erstellt hat. Vom Schrenk-Verlag in Gunzenhausen erstand ich eines der letzten Exemplare des 1988 als Band 4 der Reihe „Fränkische Geschichte“ erschienenen Werkes:

eine lateinisch-deutsche Ausgabe (MI lat.-dt., 1988). Dem Faksimiledruck der lateinischen Ausgabe ist darin Seite für

Seite jeweils gegenübergestellt die deutsche Übersetzung. Mit fortschreitender Lektüre offenbarten sich mir der wissen-

## Neues aus der Fachgruppe „Geschichte der Astronomie“

von Wolfgang Steinicke

Für das Schwerpunktthema „Geschichte“ (Journal Nr. 50) hatte ich sehr viele Beiträge bekommen – zu viele für ein Heft. Hier kommt also der Rest. Im Marius-Jahr 2014 berichtet Hans-Georg Pellengahr über Simon Marius – der „fränkische Galilei“ und seine „Welt des Jupiter“. Peter Lehmann setzt seinen Artikel „Fotometrie – der Beginn der Astrophysik“ fort. Manfred Holl stellt uns den berühmten englischen Veränderlichenbeobachter John Goodricke vor. Stefan Binnewies zeigt in beeindruckenden Bildern Astronomische Uhren im Ostseeraum. Die „Entdeckung des Neptun“ ist das Thema von Caroline Reinert. Ernst Jochen Beneke stellt „Zukunftsräume damals und heute“ vor. Wie immer wünsche ich Ihnen viel Spaß beim Lesen. Bitte versorgen Sie mich auch weiterhin mit interessanten Artikeln. Die 11. Tagung „Geschichte der Astronomie“ steht unmittelbar bevor. Sie findet vom 31.10. bis 2.11. in Dresden statt (siehe Terminkalender in diesem Heft). Weitere Informationen finden Sie auf unserer Webseite <http://geschichte.fg-vds.de>.

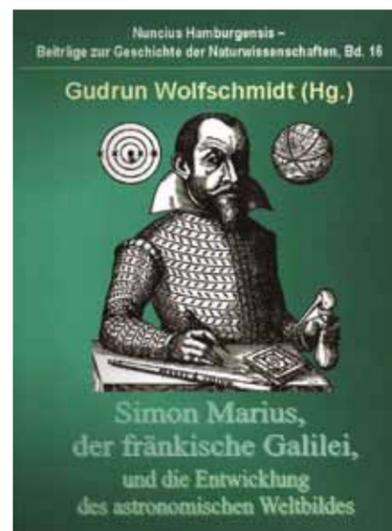


**3** Nachbau eines Galilei Fernrohrs und moderner 4 Zoll-Refraktor, Foto des Autors. Astromedia-Bausatz: Glaslinsen und gestanzter Karton in Leder- u. Golddesign-Nachbildung gem. historischem Vorbild; der einfache Zusammenbau erfordert etwa einen Tag; mittels kleiner Baumarkt-Rohrschellen auf einem Stativ montiert, liefert der historische Nachbau einen recht authentischen Eindruck von der optischen Leistung der ersten Perspicilla.

schaftliche Tiefgang des „Mundus Iovialis“, aber auch die exzellente Qualität u. naturwissenschaftliche Authentizität der Übertragung ins Deutsche (Abb. 1, 2).

Nie zuvor hatte ich mich mit der lateinischen Sprache als Sprache der Wissenschaft beschäftigt. Neugierig geworden schloss sich schon bald die Lektüre von Galileis „Sidereus Nuncius“ an, darin vor allem: Galileis Aufzeichnungen über seine Beobachtungen der Jupitermonde vom 07.01. bis zum 02.03.1610 greg. Kal. Die mit Hilfe der ersten Fernrohre erstellten astronomischen Beobachtungsberichte hätten kaum unterschiedlicher ausfallen können. Eine vergleichende Betrachtung von Marius’ „Mundus Iovialis“ und Galileis „Sidereus Nuncius“ drängte sich mir geradezu auf. Im Herbst 2009 hatte ich im Rahmen eines Volkshochschulkurses vergleichende Mond- und Jupiterbeobachtungen mit dem historischen Nachbau eines frühen Perspicillum

und einem modernen 4-Zoll-Refraktor durchgeführt und dabei einen durchaus realistischen Eindruck von der recht be-



**4** Buchcover

scheidenen optischen Leistung der ersten Perspicilla bekommen.

Aus der historisch nachvollziehenden Beobachtung entstand die Idee, die ersten Observationen des Jupitersystems mit Hilfe eines Planetariumsprogramms nachzustellen und zu analysieren. Rückschlüsse auf die Qualität der von Marius’ und Galilei benutzten Fernrohre, vor allem aber auf deren unterschiedliche Beobachtungstechniken waren das Ergebnis (Abb. 3).

Dabei wurde visuell nachvollziehbar, weshalb die beiden Astronomen das ein oder andere nicht gesehen haben bzw. nicht sehen konnten. Zudem fand so manche vor vierhundert Jahren am Perspicillum mehr erahnte als gesehene Beobachtung ihre Bestätigung, detailliert nachzulesen in meinem Beitrag „Simon Marius - die Erforschung der Welt des Jupiter mit dem Perspicillum 1609-1614“ in: Gudrun Wolfschmidt, Simon Marius, der fränkische Galilei, und die Entwicklung des astronomischen Weltbildes, Nuncius Hamburgensis - Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften, Band 16, Hamburg 2012, 72-141 (Abb. 4).

Die Planetariumssimulationen, besonders aber die Jupiterbeobachtungen mit dem historischen Fernrohr, machten nachvollziehbar, wie und warum Simon Marius nach eigener Schilderung „mehr als vier volle Jahre zugebracht“ hat, „unglaubliche Strapazen ... mit Nachtwachen, Beobachten u. Rechnen“ auf sich genommen hat, bis er „die vielfältigen Bewegungen (der Jupitermonde) erfasst, die Erkenntnisse mit einer passenden Theorie erklärt und aus dieser letztlich die Tafeln erstellt“ hatte, „aus denen leicht zu jedem beliebigen vorgegebenen Zeitpunkt die Stellung dieser Gestirne zum Jupiter festgestellt und berechnet werden kann.“ (MI lat.-dt., 1988, S. 24 ff.)

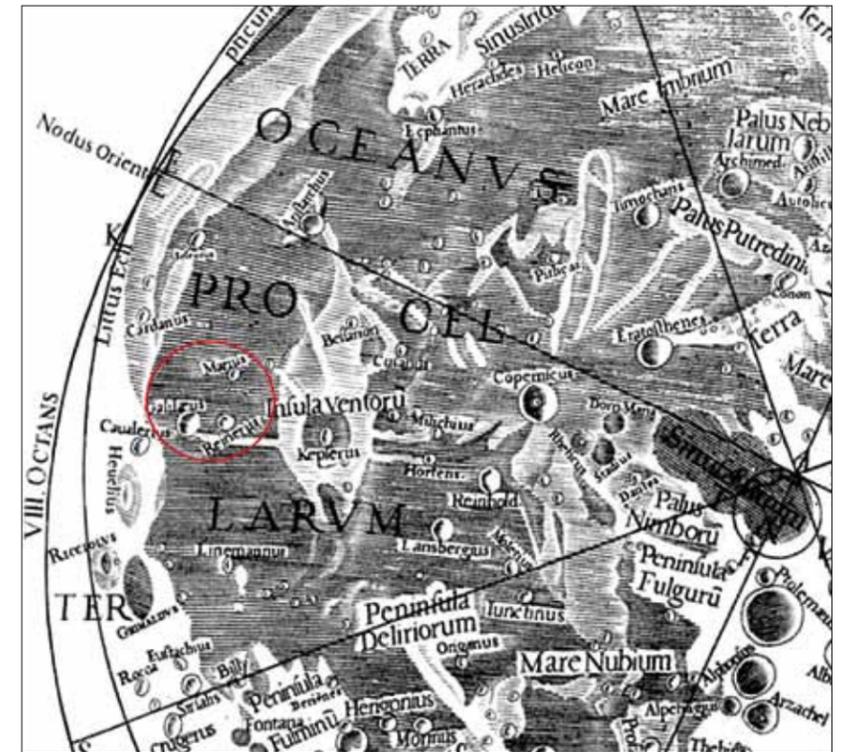
Dass Marius hierbei noch das Weltbild des Tycho Brahe zugrunde legte, welches die vom Mond umkreiste Erde weiterhin im Zentrum sah, die Planeten aber um die Sonne kreisen ließ, schmälert keineswegs seine wissenschaftliche Reputation, denn einen wirklichen Beweis der kopernikanischen Lehre konnte auch Galilei noch nicht antreten.

Anders als Galilei entwickelte Marius in seinem Forschungsbericht eine Gesamtheorie des Jupitersystems, die weit über die Veröffentlichung Galileis hinausgeht. Marius’ wissenschaftliche Kompetenz u. Gründlichkeit, die außerordentliche Präzision seiner Observationen und vor allem seine Fähigkeit, daraus - teilweise im berechtigten Widerspruch zu Galilei - die richtigen Schlüsse zu ziehen, belegt nicht nur die Eigenständigkeit seiner wissenschaftlichen Arbeit, sondern auch deren herausragende Qualität.

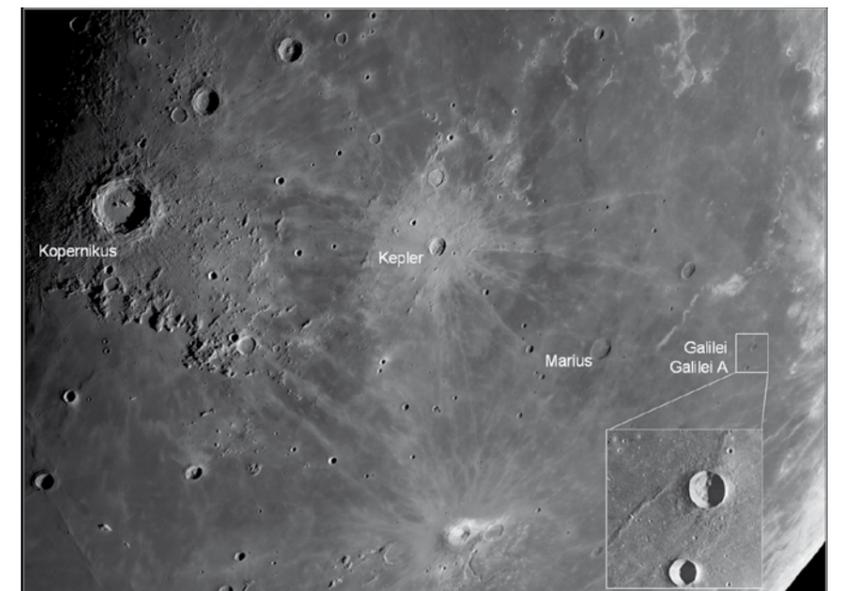
So kommt Marius z. B. zu dem Schluss, dass „... der von Galilei als plausibel angeführte Grund, weswegen diese Jupitergestirne bald größer, bald kleiner erscheinen, diesem Phänomen nicht gerecht wird.“

Hier ist zum besseren Verständnis anzumerken, dass sich die Attribute „größer“ und „kleiner“ auf die Helligkeit (magnitudo) und nicht auf die Größe beziehen. Marius greift die These Galileis auf und widerspricht ihr: „Denn Galilei meint, dass eine Art von dunstiger Hülle, die dichter als die übrige Luft ist, den mondartigen Himmelskörper umgibt, eine ähnliche Luftschicht, wie sie auch die Erde umgibt. Galilei hält dies für erwiesen und deswegen habe er auch durchaus Grund für die Annahme, dass eine derartige dunstige Luftschicht auch um den Körper des Jupiter liege. Dadurch, dass sie sich dazwischen schiebe, erschienen die Monde kleiner, wenn sie erdfern seien, und größer, wenn sie erdnah seien; dann sei die Luftschicht nämlich dünner.“

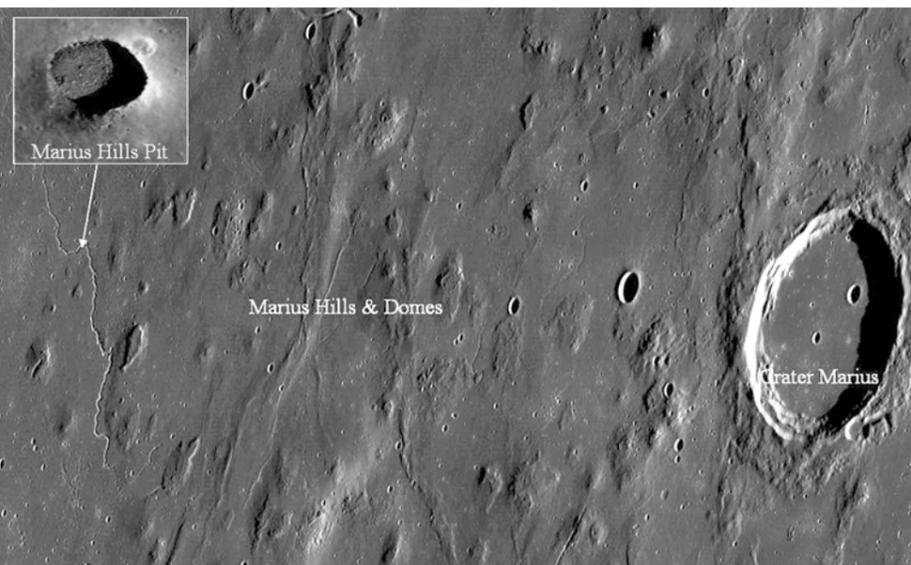
Marius hält diese Annahmen Galileis nicht für sinnvoll: „Denn wenn diese Erwägung wahr wäre, würde den Jupitertrabanten diese erkennbare Schmälerung der Größe nur und stets dann zuteil, wenn sie erdfern sind, und zwar bei der größten Entfernung von der Erde; aber außerhalb dieser Stellung würden sie stets mit der gleichen Größe wahrgenommen, was beides falsch ist. Denn die Beobachtungen beweisen, dass nicht nur in dieser Stellung, sondern auch beim größten Abstand vom Jupiter dasselbe geschieht, besonders aber beim vierten (Mond). Falls die sichtbare Schmälerung der Größe eines Mondes durch jene dunstige Luftschicht verursacht würde, dann folgte notwendigerweise, dass



**5** Ricciolis Mondkarte (Ausschnitt) in „Almagestum Novum astronomiam ...“, Bologna, 1651, S. 271 ff.



**6** Oceanus Procellarum mit den Kratern Kopernikus, Kepler, Marius sowie Galilei und Galilei A (Bildausschnitt aus einer hoch aufgelösten Gesamtaufnahme der westlichen Mondhälfte, 27.06.2008, 01:15 UT, Altitude 30° (altitude of Sun -4°), Mosaik aus 12 Bildern, Bildautoren: Yuri Goryachko, Mikhail Abganan, Konstantin Morozov von „Astronominsk“, (Minsk, Belarus), [http://objectstyle.org/astronominsk/Moon/Moon\\_en.htm](http://objectstyle.org/astronominsk/Moon/Moon_en.htm). Rechts eingefügte Vergrößerung: Krater Galilei und Galilei A. Foto: Luna Orbiter 4, © LPI/LOPAM, Lunar and Planetary Institute, Houston, USA / NASA



7

**Marius Krater u. Hills, Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) / NASA, Ausschnittvergrößerung: Marius Hills Pit: LRO 01.03.2010 / NASA / GSFC / Arizona State University**

sich eine derartige Luftschicht über den größten Abstand des vierten Trabanten vom Jupiter hinaus ausdehnen müsste. Und wenn diese Luftschicht in einer so großen Entfernung durch ihre Dichte das Licht des vierten so sehr herabsetzen könnte, dass man es kaum wahrnehmen würde, könnte man gewiss aufgrund der Dichte einer derartigen Luftschicht in Jupiternähe den vierten Mond niemals nahe beim Jupiter in Erdferne sehen. Das widerspricht aber meinen Beobachtungen, welche beweisen, dass ich den vierten sehr oft nahe beim Jupiter gesehen und beobachtet habe, und zwar mit offensichtlich unterschiedlicher Größe.“

Marius erklärt die Helligkeitsveränderungen stattdessen zutreffend damit, dass die Jupitermonde wie der Erdmond, die Venus, der Merkur, der Mars, der Saturn und der Jupiter selbst von der Sonne beleuchtet werden und dass die der Sonne zugewandte Jupiterhälfte hell, die der Sonne abgewandte Hälfte dunkel ist und dass Jupiter einen Schatten wirft. Die Jupitermonde würden darüber hinaus vom benachbarten Jupiter beleuchtet wie der Erdmond von der Erde. Für die damalige Zeit war dies sicher eine bahnbrechende Erkenntnis, die Marius im Übrigen noch dadurch krönt, dass er am 07./17.02. 1613 jul./greg. Kal. die gegenseitige Verfinsternung von Jupitermonden beobachtet hat. Welch erstaunliche Beobachtungsleis-

tung im absoluten Grenzbereich der damaligen Fernrohre, die jedoch durch eine Planetariumssimulation bestätigt werden konnte. Soweit mir bekannt, ist das die einzige derartige Beobachtung aus jener Zeit. Solche Details konnten sich mit dem damals verfügbaren bescheidenen Instrumentarium wohl auch nur jemandem erschließen, der so geduldig u. fortlaufend wie Simon Marius beobachtete.

Liest man Marius' Erklärung der Größen-/Helligkeitsveränderungen der Jupitermonde, so kann man sich leicht vorstellen, dass die darin enthaltene gründliche u. schlüssige Widerlegung der diesbezüglichen Thesen Galileis dessen ausgeprägtes Selbstbewusstsein schwer getroffen haben muss. Vielleicht erklärt dies ein wenig dessen wutschnaubenden Plagiatsvorwurf im „Saggiatore“.

Über Galilei hinausgehend entdeckte Marius auch die Bewegung der Monde in der Breite senkrecht zu ihrer seitlichen Bewegung. Er erklärt diese zutreffend mit der Neigung der Bahnebenen der Monde gegenüber der Äquatorebene Jupiters: „...dass sich diese Jupitertrabanten nicht immer auf einer geraden, durch den Jupiter und parallel zur Ekliptik verlaufenden Linie befinden, sondern bald nach Norden, bald nach Süden hin von dieser Bahn abweichen...“

### Die Benennung der Jupitermonde

Galilei widmete seine Entdeckung als „Mediceische Gestirne“ den Großherzögen der Toskana. Heute werden die vier großen Jupitermonde als „Galileische Monde“ zusammengefasst. Marius bezeichnete sie als „Brandenburgische Gestirne“, griff dann aber für deren Einzelbenennung einen Vorschlag Keplers auf: „Der Jupiter wird von den Dichtern am meisten wegen unerlaubter Liebesverhältnisse beschuldigt. Am meisten werden aber drei junge Frauen gepriesen, zu welchen Jupiter durch heimliche Liebe erfasst wurde, nämlich Io, die Tochter des Flussgottes Inachus, hierauf Kallisto, die Tochter des Lycaon, und dann Europa, die Tochter des Agenor; allzu heiß liebte er gar auch den wohlgestalteten Knaben Ganymedes, den Sohn des Königs Tros, und zwar so sehr, dass er ihn in der Gestalt eines Adlers auf seinen Schultern in den Himmel gebracht hat; so erzählen es die Dichter in ihren Sagen, vor allem aber Ovid, Buch 10, Geschichte 6. Deswegen scheint es mir passend, den ersten Mond Io zu nennen, den zweiten Europa, den dritten wegen seines herrlichen Glanzes Ganymedes, schließlich den vierten Kallisto. Diese Namen fasst das folgende Distichon zusammen: „Io, Europa, der junge Ganymedes und Kallisto haben dem wulstigen Jupiter allzusehr gefallen.“

### Die Mondkrater Galilei und Marius

Giovanni Battista Riccioli (1598-1671) veröffentlichte 1651 in seinem „Almagestum novum astronomiam“, Bologna, eine auf Teleskopbeobachtungen seines Assistenten Francesco Maria Grimaldi basierende Mondkarte (Abb. 5). Deren Nomenklatura gilt in weiten Teilen noch heute.

Riccioli benannte einen Krater im Nordwestquadranten des Mondes im Oceanus Procellarum nach Simon Marius. Südwestlich davon erhielt auch Galilei seinen Krater. Beide Formationen sind auf dem nebenstehenden Kartenausschnitt zu erkennen. Erstaunlicherweise ist der Krater „Galilaeus“ in Ricciolis Darstellung mehr als doppelt so groß wie der Marius-Krater. Tatsächlich verhält es sich jedoch anders herum (Abb. 6).

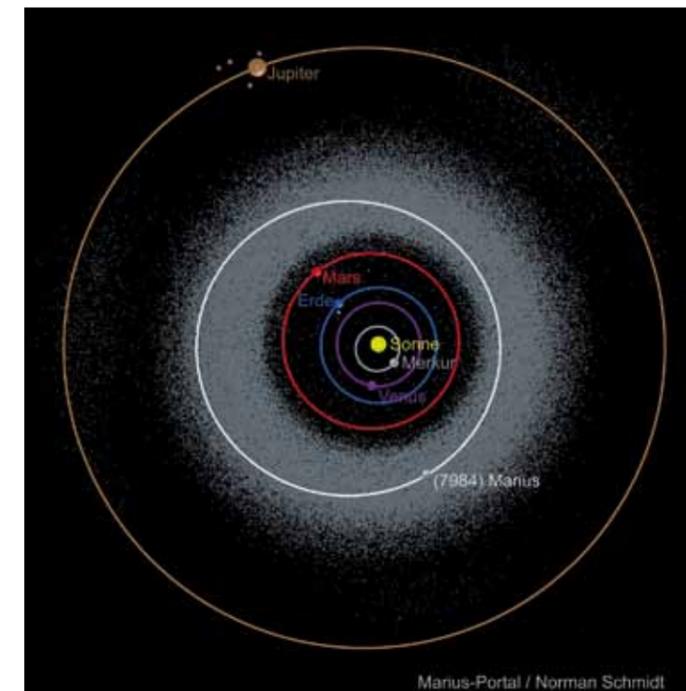
„Marius“ hat einen Durchmesser von 41 km und eine Wallhöhe von 1.670 m. Der Galilei-Krater misst hingegen nur 15,5

km, seine Wände sind 2.000 m hoch. Beide Formationen liegen westlich der Strahlenkrater „Copernicus“ und „Keplerus“ und können mit Amateurequipment beobachtet werden. Wegen ihrer Randlage im Mond-Westbogen und ihres geringeren Durchmessers sind die Galilei-Krater allerdings weniger auffällig als die Marius-Formation. So hat der in seiner Heimat heute als „fränkischer Galilei“ bezeichnete Astronom zumindest auf dem Mond bereits 26 Jahre nach seinem Tode eine ihm gebührende Ehrung erfahren.

### 400 Jahre Mundus Iovialis – Simon Marius hat ein Internet-Portal

Während Galilei die Entdeckung der Jupitermonde binnen zweier Monate und noch ohne tiefergehende Erforschung, nicht zuletzt zur Sicherung seines Prioritätsanspruchs, bereits im März 1610 im „Sidereus Nuncius“ veröffentlicht hat, beobachtete Simon Marius das Jupitersystem über mehr als vier Jahre, untermauerte seine Erkenntnisse mit einer passenden Theorie und erstellte Tafeln zur Vorausbestimmung der Mondpositionen, bevor er sein „Mundus Iovialis“ im Jahre 1614 veröffentlichte. Galilei bezichtigte ihn 1623 im „Il Saggiatore“ des Plagiats, er verstieg sich sogar zu der Behauptung, Marius habe die Jupitermond-Tafeln bei ihm gestohlen, was nicht nur absurd, sondern unredlich war. Warum hätte Marius sich bei Galilei bedienen sollen, verfügte er doch selbst über genauere Daten? Computersimulation haben ergeben, dass diese um max. 0,3 Promille von den heute bekannten Werten abweichen.

Die verschiedentlich anzutreffende Behauptung, Marius' Perspicillum sei dem des Galilei unterlegen gewesen, darf damit als falsch u. widerlegt gelten (z. B. bei Josef Klug in Simon Marius aus Gunzenhausen und Galileo Galilei. Ein Versuch zur Entscheidung der Frage über den wahren Entdecker der Jupitertrabanten und ihrer Perioden. In: Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften II. Klasse XXII, S. 383 - 526, München 1906). Galileis Plagiatsvorwurf erging zweifelsfrei zu Unrecht. Marius hat die Jupitermonde unabhängig von ihm entdeckt und das Jupitersystem im Übrigen sehr viel detaillierter erforscht als sein italienischer Kollege. Dennoch steht Marius' Werk bis heute unter dem



8

**Bahn des Kleinplaneten „Marius“ im Asteroiden-Hauptgürtel**

Schatten von Galileis Plagiatsvorwurf. Das unter [www.simon-marius.net](http://www.simon-marius.net) am 18.02.2014 zum 400. Jahrestag von Marius' Widmung seiner „Welt des Jupiter“ (am 18.02.1614) online geschaltete Simon-Marius-Portal möge dessen astronomisches Wirken bekannter machen und ihm einen angemessenen Platz in der Geschichte der Astronomie verschaffen.

### Marius-Lunar-Base?

1964 benannte die IAU die nördlich u. westlich des Marius-Kraters gelegenen Dome (ca. 300 je 200-500 m hohe vulkanische Strukturen) als „Marius Hills“, auch gibt es dort seither eine immerhin 280 km lange „Rima Marius“.

Ein deutsch-japanisches Forscherteam um Junichi Haruyama von der jap. Raumfahrtbehörde Jaxa u. Prof. Harald Hiesinger von der Universität Münster hat in dieser Region einen Lava-Tunnel entdeckt (Abb. 7) mit einer Ausdehnung von 65 m x 90 m bei einer Tiefe von 34 m (Geophysical Research Letters, Bd. 36, L21206). Dieser könnte künftigen Astronauten Schutz bieten vor den auf dem Mond auftretenden extremen Temperaturschwankungen von bis zu 300 °C, vor Meteoriten-Einschlägen und vor der kosmischen und UV-Strahlung.

Die Region um „Marius“ galt bereits Anfang der siebziger Jahre als geologisch besonders interessant und war deshalb zunächst sogar als Landeplatz für Apollo 15 (Juli 1971) vorgesehen, wurde dann aber nahe der Hadley-Rille im Mare Imbrium durchgeführt.

Vielleicht werden die Marius-Hills nun aber demnächst Standort einer dauerhaft besetzten Mondstation werden? Sowohl die NASA als auch ein privates US-Unternehmen namens „Rima-Marius-Lunar-Expedition“ ([www.rimamarius.com](http://www.rimamarius.com)) entwickeln entsprechende Pläne.

### Kleinplanet wird nach Simon Marius benannt

Im März 2014 hat die Internationale Astronomische Union (IAU) einen Kleinplaneten im Asteroiden-Hauptgürtel zwischen Mars und Jupiter nach Simon Marius benannt: Der am 29.09.1980 von der tschechischen Astronomin Zdenka Vávrová entdeckte Asteroid „1980“ heißt nun „(7984) Marius“. Er umrundet die Sonne mit einer Geschwindigkeit von 7,57 km/s (27.252 km/h) in 4,27 Jahren und ist von ihr 2,63 Mal weiter entfernt als die Erde (Abb. 8).