



Die Marius-Renaissance

Die Beobachtung des Jupitersystems durch den markgräflichen Hofastronomen Simon Marius

Fast vergessen wurden die Leistungen des in Ansbach wirkenden Astronomen Simon Marius. Nun, zum vierhundertjährigen Jubiläum seines Hauptwerks »Mundus Iovialis«, kommt die Forschung des »fränkischen Galilei« zu neuen Ehren.

Von Pierre Leich

IN KÜRZE

- Der fränkische Astronom Simon Marius entdeckte zeitgleich mit Galileo Galilei die vier großen Jupitermonde, publizierte seine Beobachtungen aber erst vier Jahre nach dem italienischen Gelehrten.
- Von Galilei des Plagiats bezichtigt, wurde der Ruf von Simon Marius für lange Zeit schwer beschädigt.
- Erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts zeigte sich, dass die astronomischen Arbeiten von Marius selbstständig und denen Galileis ebenbürtig waren.

Mit der Erfindung des Fernrohrs im Herbst 1608 in den Niederlanden brach für die Astronomie eine neue Ära an: Wissenschaftler in ganz Europa richteten das neue Instrument auf den Himmel und gewannen dabei aufregende Ergebnisse, die unser Weltbild nachhaltig veränderten.

Weitaus am bekanntesten wurde der italienische Mathematiker, Physiker, Astronom und Naturphilosoph Galileo Galilei (1564–1642). Der in Padua wirkende Gelehrte erfuhr zwar erst Mitte Mai 1609 von der neuen Erfindung, doch gelang es ihm rasch, selbst taugliche Teleskope herzustellen (siehe SuW 2/2009, S. 42). Am 7. Januar 1610 sah er um den Jupiter drei Punkte, die er zunächst für Fixsterne hielt. Sie setzten ihn »dennoch in einiges Erstaunen, weil sie auf einer vollkommen geraden Linie parallel zur Ekliptik zu liegen und heller als die übrigen Sterne gleicher Größe zu glänzen schienen«. Als in der kommenden Nacht Jupiter östlich der

Sternchen stand, hielt er es noch für möglich, dass es gewöhnliche Sterne waren und Jupiter rechtläufig war, obwohl die astronomischen Tafeln bereits die rückläufige Schleifenbewegung voraussagten. Doch bald wurde ihm klar, dass er eine astronomische Sensation entdeckt hatte, die ihn weltberühmt machen würde, wenn er sie nur als Erster veröffentlichen könnte. Sofort begann er in seinem Tagebuch Anweisungen an den Holzschneider zu notieren und sprang vom Italienischen ins Lateinische – die Sprache der internationalen Wissenschaft. Schon im März konnte er in Venedig den »Sidereus Nuncius« (Sternenbotschaft) herausbringen.

Galilei war in einer weiteren Hinsicht herausragend, denn er verstand es geschickt, die neuen Beobachtungen als Argumente für die heliozentrische Lehre einzusetzen. Schließlich stellte er es erfolgreich so dar, als ob ihm allein derartige Entdeckungen gelangen.

Inzwischen weiß die Astronomiegeschichte von mehreren Astronomen, die in

Das einzige bekannte Porträt von Simon Marius erschien 1614 in seinem Hauptwerk »Mundus Iovialis«. Die Beischrift oben und unten heißt übersetzt: »Simon Marius aus Gunzenhausen, Mathematiker und Arzt im Jahr 1614 im Alter von 42 Jahren. Seine eigene Entdeckung ist das System des Jupiter und das edle Geheimnis des Erdkreises mit Gottes Hilfe.« Die Karte unten zeigt Stationen in seinem Leben: Geburt in Gunzenhausen, Ausbildung in Heilsbronn, Besuch bei Brahe und Kepler in Prag, Studium in Padua, Anstellung als Hofastronom in Ansbach.



public domain



Terra Forma / SuW-Grafik

Leben und Werk von Simon Marius



1573
Geboren am
10. Januar in
Gunzenhausen



1596
Beschreibung
des Kometen
dieses Jahres

1586
Ausbildung an
der Fürstenschule
Heilsbronn bis
1601

1599
»Tabulae
Directionum
Novae«

1601
Medizinstudium
in Padua bis 1605;
zeitgleich Galilei

1604
beobachtet
Nova

1601
Besuch bei Tycho Brahe in Prag,
Bekanntschaft mit David
Fabricius und Johannes Kepler

1606
Hochzeit mit Felicitas
Lauer, der Tochter seines
Nürnberger Verlegers
Hans Lauer (1560–1641)

1605
Anstellung als
Hofastronom
in Ansbach

1609
Nutzt seit Sommer
ein »belgisches«
Fernrohr



1610
»Die ersten
sechs Bücher
Elementorum
Euclidis«

1610
Entdeckt im
Januar zeitgleich
mit Galilei die
Jupitermonde
und beobachtet
im folgenden
Winter Phasen
der Venus

dieser Zeit solche Beobachtungen vornahm. So zeichnete der Engländer Thomas Harriot (1560–1621) bereits seit August 1609 die Mondoberfläche, was allerdings erst posthum veröffentlicht wurde. Sonnenflecken skizzierte er seit Dezember 1610. Damals nahm auch Johann Fabricius (1587–1617) in Ostfriesland dunkle Flecken auf der Sonne wahr und ermittelte ab März 1611 mit seinem Vater David Fabricius (1564–1617) die Rotationsdauer der Sonne. Im gleichen Monat begannen Christoph Scheiner (1573–1650) und sein Schüler Johann Baptist Cysat (1586–1657) in Ingolstadt ihre Sonnenbeobachtungen, und auch am Collegio Romano in Rom dürften bereits 1610 teleskopische Beobachtungen geglückt sein.

Marius erhält ein Teleskop

Auch in der fränkischen Markgrafschaft Ansbach leistete sich der Regent einen Hofmathematiker, der Kalender und Tabellen zu erstellen hatte und der nebenbei als Arzt fungierte. Von 1605 bis 1624 nahm diese Position der Gunzenhausener Simon Mayr (1573–1624) ein, der sich der Tradition seiner Zeit folgend Marius nannte (siehe Bild S. 45).

Seine Knabenstimme soll es gewesen sein, weswegen ihm Markgraf Georg Friedrich von Brandenburg-Ansbach-Kulmbach 1586 die Aufnahme an die Fürstenschule in Heilsbronn ermöglichte. Im Jahr 1601

gab er ihm eine Empfehlung mit, um seine Kenntnisse in Prag zu erweitern bei dem damals bedeutendsten Astronomen Europas, Tycho Brahe (1546–1601). Zu einer Zusammenarbeit kam es allerdings nicht mehr, da Brahe starb, doch Marius lernte in Prag wohl David Fabricius und Johannes Kepler (1571–1630) kennen. Anschließend studierte er bis 1605 Medizin in Padua, wo Galilei mathematische Vorlesungen hielt, und war danach bis zu seinem Tod 1624 (nach gregorianischem Kalender: 1625) Hofmathematicus in Ansbach.

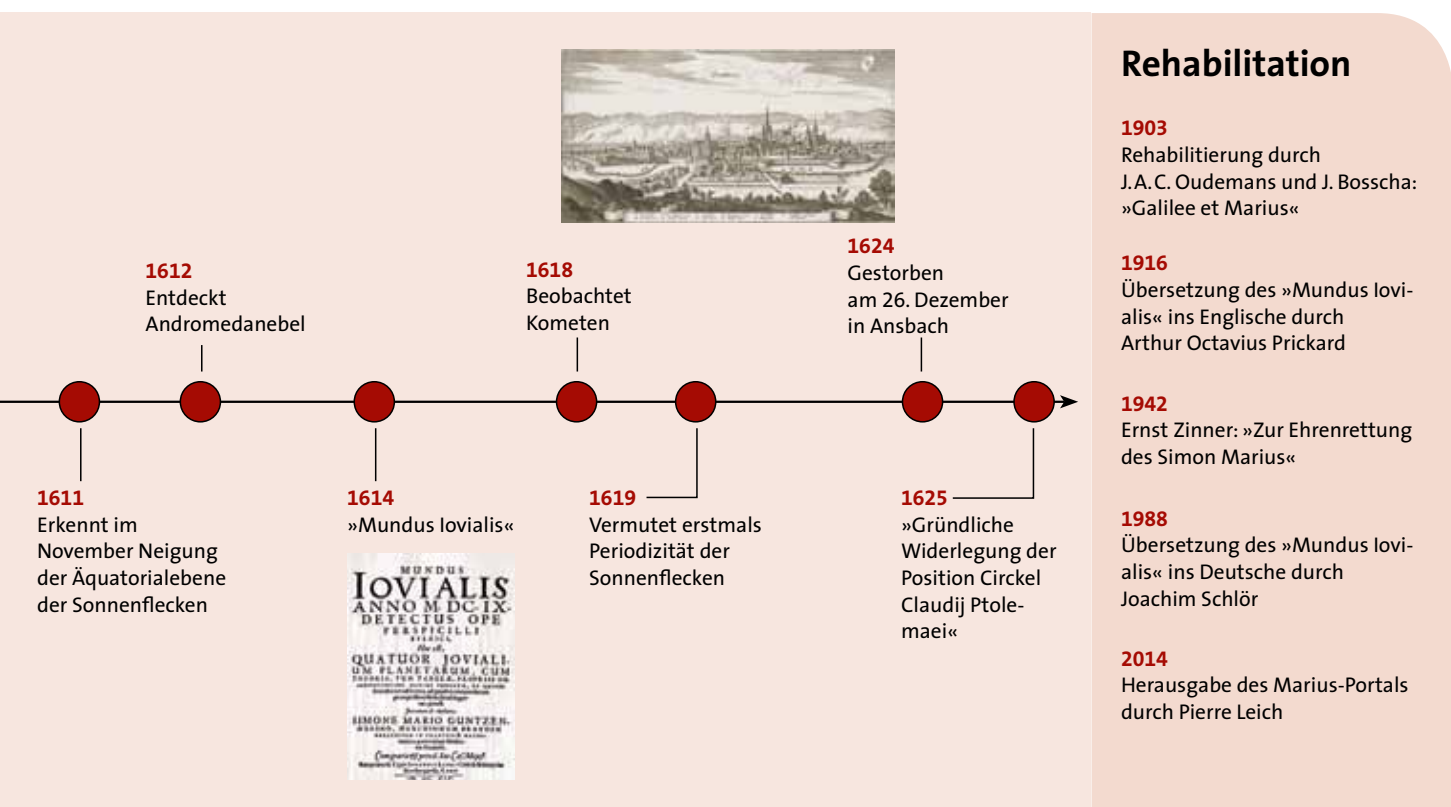
Schon in der vorteleskopischen Ära war Marius ein versierter Beobachter und führte seit 1594 meteorologische Aufzeichnungen. Er publizierte über den Kometen von 1596 und bestimmte präzise die Position der Supernova im Sternbild des Schlangenträgers von 1604. Im Jahr 1599 veröffentlicht er ein umfangreiches Tabellenwerk, und für 1601 bis 1629 erschienen seine Jahreskalender »Prognosticon astrologicum«.

Mathematische Exzellenz bewies Marius 1610 und gab als Übersetzung aus dem Griechischen »Die Ersten Sechs Bücher Elementorum Euclidis« heraus. In Johannes Philipp Fuchs von Bimbach, der 1626 als Generaloberst in der Armee des Dänenkönigs Christian IV. in der Schlacht bei Lutter am Barenberge fiel, hatte Marius einen Förderer, der sich aus dieser Arbeit Hilfestellungen beim Militär versprach, etwa

für die Ballistik. Dieser Fuchs von Bimbach war es auch, der laut Marius bereits auf der Frankfurter Herbstmesse 1608 ein Fernrohr kennen lernte und anschließend mit Marius einen Nachbau versuchte.

Folgt man dieser Darstellung, war Marius der erste Berufsastronom, der vom Teleskop Kenntnis erlangte, denn erst am 2. Oktober 1608 führte der Middelburger Brillenmacher Johann Lipper(s)hey (um 1570–1619) dem Grafen Maurice von Nassau in Den Haag das Instrument vor, was ein Patentantrag an die Niederländischen Generalstaaten belegt. Freilich erhoben auch andere Anspruch auf die Entdeckung, und niemand erhielt ein Patent. Offenbar lag die Erfindung gewissermaßen in der Luft, und erste Exemplare kursierten bereits. Da der Händler auf der Herbstmesse Fuchs von Bimbach einen hohen Preis abverlangte und zudem eine Linse einen Sprung hatte, wurde man sich nicht handelseinig, und es dauerte bis Sommer 1609, bis Fuchs von Bimbach ein so genanntes belgisches Fernrohr – also aus den Niederlanden – erhielt.

Manchmal, so Marius, »durfte ich es mit nach Hause nehmen, besonders um das Ende des November; dort betrachtete ich gewöhnlich in meiner Sternwarte die Sterne.« Mit diesem Instrument entdeckte Marius die Jupitermonde. Als Tag der ersten Aufzeichnung notierte er im »Mundus Iovialis« den 29. Dezember 1609, juliani-



schen Datums, also einen Tag nach Galilei, der seine Angaben bereits im gregorianischen Stil vornahm.

Im Druck spricht Marius erstmals im »Prognosticon auf 1612« (mit Widmung vom 1. März 1611) über seine teleskopischen Beobachtungen: Er habe mit dem Fernrohr die Milchstraße und die Nebel als Ansammlung unzähliger Sterne erkannt. Beobachtungen am Mond und den Jupitermonden deutet er nur an. Ferner habe er die Venusphasen gesehen, worüber er auch in einem Brief an Nikolaus von Vicke vom Sommer 1611 berichtet. Er beklagt, dass viele Kalendermacher noch mit den alten Werten rechnen, womit er auf die Korrekturen durch Tycho Brahe anspielt. In der Widmung vom 30. Juni 1612 im »Prognosticon auf 1613« schließt Marius aus der Helligkeitsänderung von Merkur auf dessen Bewegung um die Sonne, er erwähnt die Sonnenflecken und teilt Distanzen und Umlaufzeiten der Jupitermonde mit. Im »Prognosticon auf 1614« (Widmung vom 16. Mai 1613) präzisiert er seine Beobachtungen, die er dann in seinem 1614 in Nürnberg gedruckten Hauptwerk »Mundus Iovialis« (Die Welt des Jupiter) vorstellt.

Vermutlich hat Marius das Jupitersystem bereits einen Monat vor Galilei beobachtet, doch dies lässt sich aus unabhängigen Quellen nicht belegen. Ohnehin wäre eine Spekulation darüber mühselig,

da Galilei seine Priorität durch die frühe Publikation zweifelsfrei gesichert hat. Indem Marius, der seit Sommer 1610 Galileis »Sternenbotschaft« kannte, exakt einen Tag nach Galileis erster Notiz angibt, will er offensichtlich andeuten, dass er die Erstveröffentlichung respektiert, seine Beobachtungen aber zur gleichen Zeit erfolgten – »vielmehr etwas früher, als Galilei sie zum ersten Mal in Italien gesehen hat«. Im »Mundus Iovialis« schlägt er Galilei daher die Sprachregelung vor, dass dieser die Jupitermonde für seine Italiener und Marius sie für die Deutschen entdeckt habe. Auf ein solches Arrangement hätte sich vielleicht ein Kepler eingelassen, dem es nie um die Person, sondern immer um die Sache ging. Ganz gewiss war Galilei nicht gewillt, seinen Ruhm zu teilen.

Galilei erhebt schwere Vorwürfe

Galileis Reaktion ließ bis ins Jahr 1623 warten, fiel dann aber umso heftiger aus. Eine Streitschrift zur Kometentheorie nutzte Galilei für einen Rundumschlag gegen missliebige Kollegen. Der Jesuitenpater Orazio Grassi (1583–1654) hatte es 1619 unter einem Pseudonym gewagt zu behaupten, die Kometen seien Himmelskörper jenseits der Mondbahn, während Galilei darauf beharrte, sie seien eine Erscheinung unterhalb des Mondes, die durch materielle Ausdünstungen der Erde im Sonnenlicht zustande käme.

Trotz solcher Ausführungen ist Galilei mit »Il Saggiatore« (Der Goldwäger) ein bedeutendes Werk der Wissenschaftsgeschichte gelungen, dem wir eine Reihe wissenschaftsmethodologischer Einsichten verdanken. Unter anderem findet sich darin die Rede vom »Buch der Natur«, das in der Sprache der Mathematik geschrieben ist, und dessen Zeichen Dreiecke, Kreise und andere geometrische Figuren sind.

Bei der Gelegenheit begleicht Galilei einige offene Rechnungen und beschuldigt Simon Marius als »Usurpator«, der alles nur von ihm abgeschrieben habe. Auch einen weiteren Vorfall legt er Marius zur Last. Tatsächlich veröffentlichte im Jahr 1607 Baldessare Capra (1580–1626) eine Schrift, die sich als eine lateinische Übersetzung einer Gebrauchsanweisung für den Militärkompass von Galilei aus dem Jahre 1606 erwies. Dieser Capra war Marius' Schüler in seiner Paduaner Zeit, und Galilei unterstellte, dass Marius der Urheber des Plagiats sei: »Unverzüglich und um vielleicht einer Strafe zu entgehen, reiste er schnell in sein Heimatland, seinen Schüler ließ er zurück.«

Auch wenn der Proportionszirkel von Galilei nicht erfunden, sondern nur weiterentwickelt wurde, blieb Capra den Hinweis auf Galileis Autorenschaft schuldig und behauptete, der alleinige Erfinder des Zirkels zu sein. Marius war allerdings nicht »schnell in sein Heimatland« gereist, son-

dern bereits zwei Jahre zuvor, so dass sich eine Mitverantwortung schwerlich ausmachen lässt. Das gewichtige Wort von Galilei stellte Marius jedoch in ein sehr ungünstiges Licht, und für 280 Jahre blieb es dem Geschmack des Lesers überlassen, sich für oder gegen Marius zu positionieren.

Marius wird rehabilitiert

Die Situation änderte sich erst, als die Niederländische Akademie der Wissenschaften zum Januar 1900 die Preisfrage stellte, inwieweit die von Galilei gegenüber Marius vorgebrachte Anschuldigung des Plagiats als fundiert betrachtet werden könne. Es wurde nur eine Arbeit eingereicht, in welcher der Nürnberger Gymnasiallehrer Josef Klug auf 235 Seiten höchst tendenziös Stellung für Galilei bezog. Der Beitrag wurde nicht angenommen, und die Juroren entschlossen sich, der Frage selbst nachzugehen. Nach eingehender Untersuchung war das Urteil von J. A. C. Oudemans, H. G. van de Sande Bakhuyzen und Jacobus C. Kapteyn eindeutig: Die Anschuldigungen entbehren jeglicher Grundlage.

Daraufhin veröffentlichten 1903 Jean Abraham Chrétien Oudemans (1827–1906) und Johannes Bosscha (1831–1911) den Artikel »Galilee et Marius«, den man als Rehabilitation von Marius ansprechen darf. Die Argumentation beruht darauf,

dass Marius in der Regel den modern rückgerechneten Werten näher als Galilei ist und er einige Phänomene im Gegensatz zu Galilei richtig deutete. Nach dem Tod von Oudemans ergänzte Bosscha dies durch einen zweiten Aufsatz »Simon Marius. Réhabilitation d'un astronome calomnié«, in dem er die Unzulässigkeit der Argumentation Klugs aufzeigte.

Der nächste wichtige Schritt in der Marius-Rezeption erfolgte 1916 durch eine Übersetzung der wichtigsten Passagen aus dem Lateinischen ins Englische durch Arthur Octavius Prickard (1843–1939), wodurch für die internationale Auseinandersetzung eine Grundlage geschaffen war. Im Jahr 1942 verfasste Ernst Zinner (1886–1970) – der damalige Direktor der Dr. Reimis-Sternwarte in Bamberg – eine Ehrenrettung des Simon Marius, in der er auch eine Übersicht der damals bekannten Werke gab und einzelne Passagen der seltenen »Prognostica« mitteilte. Zinner schließt mit dem Ruf nach einer deutschen Übersetzung, was im Jahr 1988 der Gunzenhausener Lateinlehrer Joachim Schlör mit seinem Leistungskurs übernahm. Mit dieser vorbildlichen zweisprachigen Ausgabe war auch eine faksimilierte Neuerscheinung des »Mundus Iovialis« verbunden und die Beschäftigung mit Marius nahm beträchtlich zu.

Im Internationalen Jahr der Astronomie 2009 stand Simon Marius bei der Wanderausstellung »Astronomie in der Metropolregion Nürnberg« bereits selbstverständlich neben den anderen

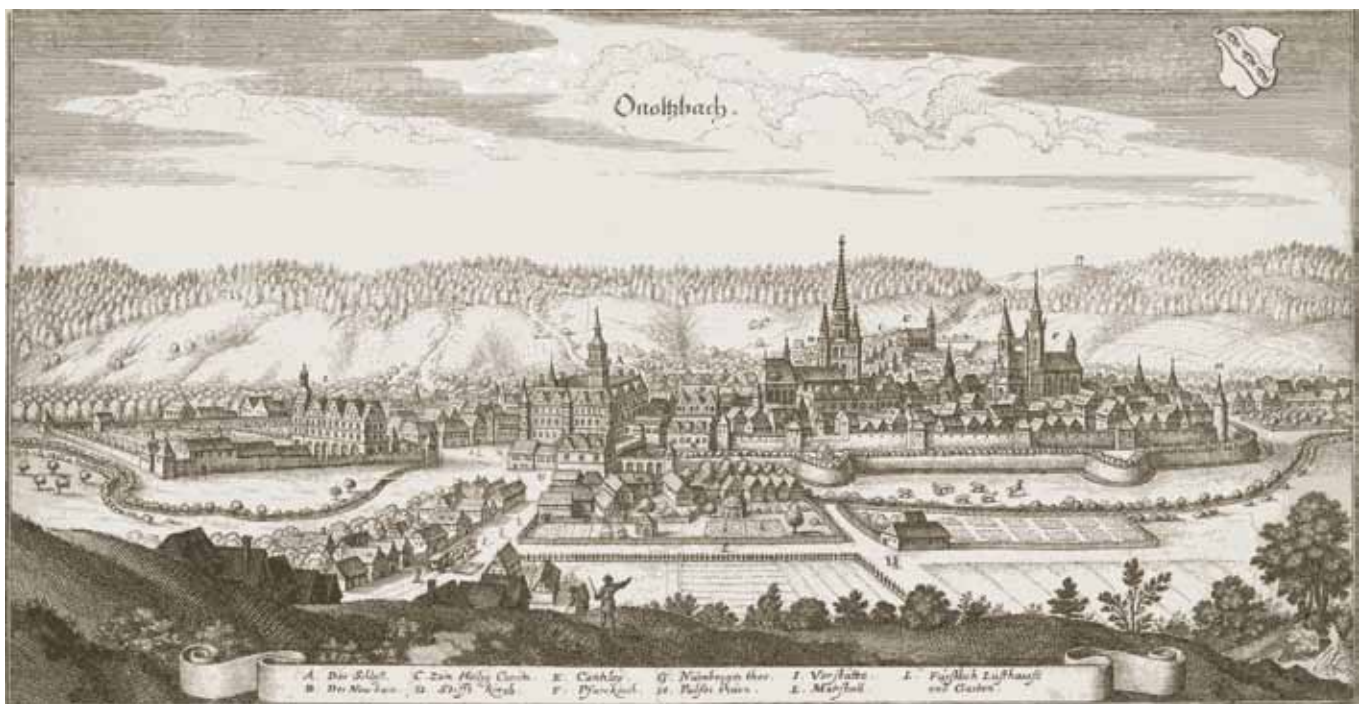
prominenten fränkischen Astronomen wie Regiomontanus und Clavius. Aus der Tagung »Simon Marius am Wendepunkt der Astronomie« entstand 2012 der von der Hamburger Wissenschaftshistorikerin Gudrun Wolfschmidt herausgegebene Sammelband »Simon Marius, der fränkische Galilei, und die Entwicklung des astronomischen Weltbildes«, der auch eine Bibliografie der Werke und Sekundärliteratur enthält.

Für das von der Nürnberger Astronomischen Gesellschaft betriebene Portal (www.astronomie-nuernberg.de) stellte Hans Gaab eine umfangreiche »Geschichte der Astronomie in Nürnberg« mit mehr als 500 Astronomen, Mathematikern und Globenmachern zusammen; darin findet sich auch eine Übersicht der Schriften von Marius inklusive der Kalender. Der jüngste Meilenstein war das im Februar 2014 eröffnete mehrsprachige Marius-Portal www.simon-marius.net, das neben einem vollständigen Nachweis der Schriften, Sekundärliteratur, Vorträge und Internetseiten alle elektronischen Quellen zu Marius zusammenführt.

Marius-Renaissance

Worauf ist diese »Marius-Renaissance« gegründet, und was ist bemerkenswert an Simon Marius? Auf den Punkt gebracht ist es die Frühzeitigkeit und Qualität von Beobachtungen höchster Relevanz, deren Interpretationen bei der Weltsystemfrage zu wichtigen Argumenten wurden, in deren Folge sich die neuzeitliche Naturwissen-

Ein Kupferstich von Matthäus Merian aus dem Jahr 1648 zeigt ein Panorama der befestigten Stadt Onoltzbach (Ansbach).



schaft entwickeln konnte. Dabei bewegt sich Marius in der astronomischen Praxis der Messung wie auch der Kenntnis der Theorien auf internationalem Topniveau seiner Zeit.

Auf der anderen Seite – und das ist ebenso bemerkenswert – geht er bei der Interpretation im Rahmen des damaligen Wissens in einer zunächst erstaunlichen, aber letztlich seriösen Weise vor, während Galilei gelegentlich spekulativ war oder Beobachtungen, die nicht ins Bild pass-ten, unerwähnt ließ. Marius wendet sich bereits Ende des 16. Jahrhunderts gegen den ptolemäischen Weltaufbau mit der in der Mitte ruhenden Erde. Zum Koper-nikanismus will er jedoch gerade wegen der neuen teleskopischen Befunde nicht wechseln und vertritt das Weltsystem von Tycho Brahe.

Diese Haltung plausibel werden zu las-sen, soll ein Blick auf seine wichtigsten Be-obachtungen ermöglichen.

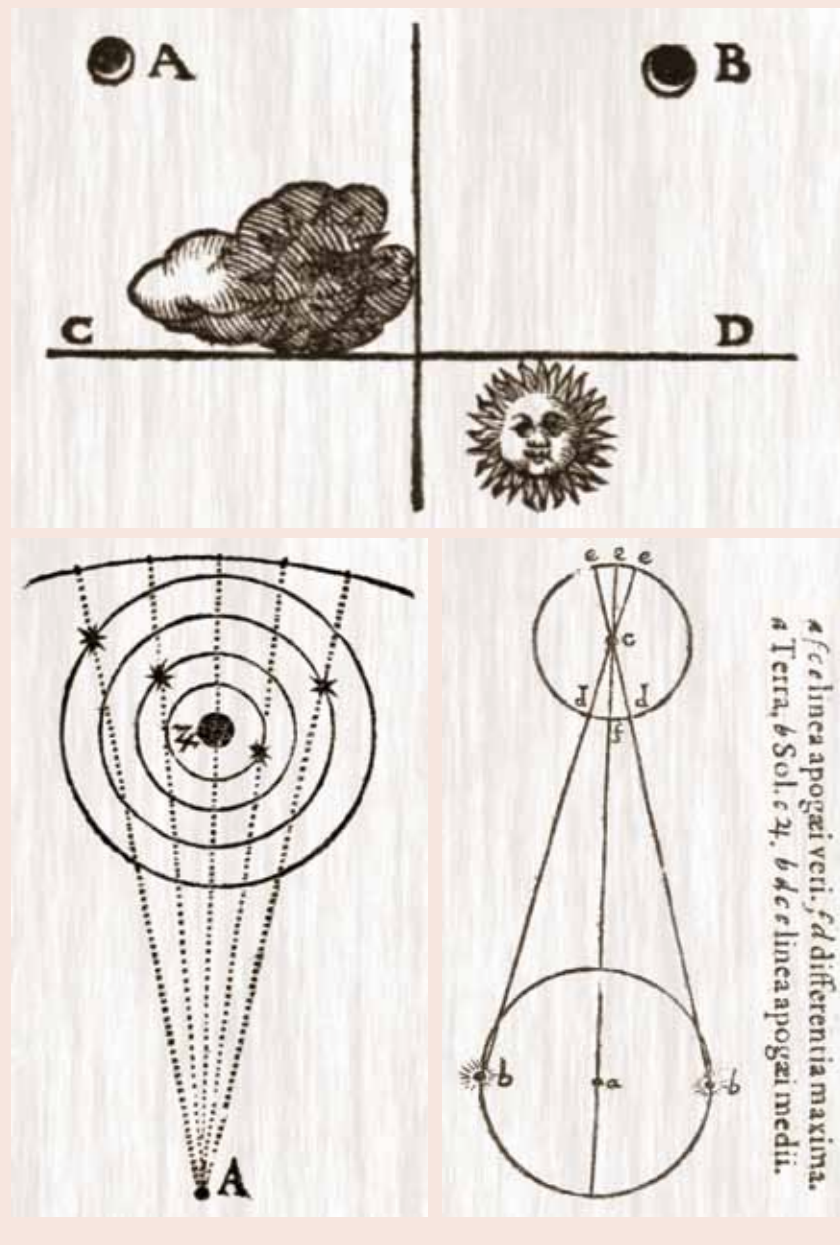
Bei vielen Phänomenen ist sich Marius durchaus mit Galilei einig: Die Mondober-fläche weist Brüche und Klüfte (Marius), Berge und Täler (Galilei) auf. Beide be-trachten es als erwiesen, dass die Fixsterne durch ihr eigenes Licht leuchten, während Planeten angestrahlt werden und Licht re-flektieren. Auch existieren viel mehr Ster-ne, als mit bloßem Auge zu sehen sind. Die Milchstraße erkennt Marius als eine Vielzahl einzelner Sterne und nennt bei-spielhaft die »Wolke des Krebses«. Galilei demonstriert dies an einer Konstellation von Gürtel und Schwert des Orion sowie an den Plejaden.

Schon zu Lebzeiten war seine Fern-rohrbeobachtung des Andromedane-bels im Dezember 1612 anerkannt. Als erster Europäer beschrieb Marius den blassen Glanz, der sich nicht in Einzelsterne auflö-sen ließ, und verglich ihn mit dem Schein einer brennenden Kerze durch ein durch-scheinendes Horn. Die wahre Natur als Galaxie musste ihm natürlich verborgen bleiben und er diskutierte einen weit ent-fernen Kometen als mögliche Erklärung. Die früheste Beschreibung des Andro-medanebels findet sich übrigens in einer Pergamenthandschrift des persischen As-tronomen Abd ar-Rahman as-Sufi (Al Sufi) über die Fixsterne etwa aus dem Jahr 964.

Während die Materialität der Licht-punkte sowohl für Marius als auch für Galilei ausgemacht ist, wendet sich Mari-us bei der Frage nach der Art des Funkelns der Sterne gegen Galilei und auch gegen

Venusphasen und Jupitermonde

Im »Prognosticon Astrologicum auf das Jahr 1612« erklärt Marius die Phasen des Planeten Venus (oberes Bild; A: 5. Februar 1611, abends am Westhimmel, B: am 25., 26. und 27. Februar morgens am Osthimmel; die Linie CD markiert den Horizont). Im gleichen Werk gibt Marius seine erste Darstellung der Jupitermonde (Bild unten links). Im »Prognosticon Astrologicum auf das Jahr 1613« berichtet Marius, dass die gemeinsame Bewegung der Jupitermonde und des Jupiters auf die Sonne und nicht auf die Erde als Zentrum bezogen werden muss (Bild unten rechts).



die Tradition. Was seit der Antike schon Vermutung war, wird mit dem Teleskop zunehmend Gewissheit: Die Planeten sind reflektierende Körper, während die Sterne bei jeder Vergrößerung gleichermaßen funkeln und selbst für moderne Groß-observatorien nur ausnahmsweise als Scheibchen aufzulösen sind. Indes basiert diese moderne Ansicht auf einem Ver-ständnis der so genannten Airy-Scheib-

chen – Ringe, die bei der Beugung eines Lichtstrahls an einer kreisförmigen Blen-de entstehen. Wird mit einem Verständnis der Wellennatur des Lichts diese Begren-zung des Auflösungsvermögens einsich-tig, so musste der Effekt im 17. Jahrhun-dert als faktisch angesehen werden, was auch Galilei in späteren Schriften ein-gestanden hat und die Irridiation dafür verantwortlich machte – eine optische

Datum (gregorianisch)	Galileo Galilei	Rückrechnung	Simon Marius
	Orient Occidens	Ost West	Orient Occidens
7. Januar 1610			
8. Januar 1610			
9. Januar 1610	bewölkt		
10. Januar 1610			
11. Januar 1610			
12. Januar 1610			
13. Januar 1610			

Nur einen Tag nach Galileo Galilei beobachtete Simon Marius die Jupitermonde.

Täuschung, die dazu führt, dass helle Gegenstände auf dunklem Grund größer erscheinen, als sie tatsächlich sind.

Marius nimmt seinen Befund als real und ist konsequenterweise überzeugt, dass »auch die Fixsterne eine runde Gestalt haben«. Wenn aber die Sterne einen sichtbaren Durchmesser besitzen, müssen sie vergleichsweise geringe Entfernungen haben. Große Abstände hätten unvorstellbar große Sterne zur Folge, die sich geozentrisch gesehen auch unvorstellbar schnell bewegen müssten (schon ab der Neptunbahn mit Überlichtgeschwindigkeit). Bezogen auf den Erddurchmesser ist für Marius Saturn nur 3-mal so groß, in den Erddurchmesser passe Jupiter 5, Mars 145, Venus 91 und Merkur 506 Mal. Der Stern Regulus im Löwen habe kaum einen viertel Jupiterdurchmesser. Wir werden noch sehen, welche Auswirkungen dies auf die Weltbildfrage hat.

Sonnenflecken beobachtete Marius seit August 1611, nachdem er sich die Technik von Ahasver Schmidner aus Königsberg zeigen ließ und selbst verbesserte. Die Flecken hielt er für Schlacke, die beim Sonnenbrand entstünden und von Zeit zu Zeit von der Sonnenoberfläche in Form von Kometen abfallen. Er fand im November 1611, dass die Bewegung der Sonnenfle-

cken und damit die Äquatorialebene der Sonne zur Ekliptik geneigt ist, und vermutete 1619 als Erster die Periodizität von Sonnenflecken.

Die systematisch besonders wichtigen Venusphasen beobachtete Marius seit dem Winter 1610/11 (siehe Kasten S. 49). Er berichtet dies in einem verlorenen Brief an Nikolaus von Vicke, über den dieser am 6. Juli 1611 (julianisch) Kepler wortwörtlich in Kenntnis setzt: »Drittens werde ich beweisen, daß Venus nicht anders [als der Mond] von der Sonne beleuchtet wird und daß sie gehört und halb wird, wie sie vom Ende des vorigen Jahres an bis in den April des jetzigen von mir mit Hilfe des belgischen Perspicilis vielmals und aufs sorgfältigste beobachtet und gesehen worden ist.« Schon in der Widmung vom 1. März 1611 des »Prognosticon auf 1612« gibt sich Marius überzeugt »Daß also gar kein zweifel mehr ist / denn das Venus von der Sonnen erleuchtet wird / wie der Mond / Welcher Meinung wol etliche auß den Alten gewesen / aber nie von keinem mit Augen gesehen worden.«

Galilei kommt Marius einige Monate zuvor und beginnt kurz nach seiner Ankunft in Florenz im Oktober 1610 mit Venusbeobachtungen. Er zeigte diese Erscheinung am 11. Dezember 1610 seinem Freund und Korrespondenten Giuliano de' Medici (1574–1636) in Prag durch ein Buchstabenrätsel an, für das er einige Wochen später die Entzifferung gibt: »Cyn-

thiae figuras aemulatur mater amorum« (Die Mutter der Liebe eifert den Gestalten der Cynthia nach). Die »Mutter der Liebe« steht für Venus, und Cynthia ist ein Beinamen der griechischen Artemis, die auch als Mondgöttin tätig war. Die Beobachtungen von Galilei und Marius macht im Druck erstmals Kepler im Vorwort zur 1611 erschienenen »Dioptrik« bekannt, wobei er Galilei die Priorität zuerkennt.

Im Januar 1611 zieht Galilei auch die Folgerung, »daß notwendigerweise Venus wie auch Merkur sich um die Sonne drehen«. Während Galilei die Lichtgestalten des Merkurs selbst nicht erwähnt, vermerkt Marius in der Widmung vom 30. Juni 1612 im »Prognosticon auf 1613«, »daß Mercurius gleicher weise von der Sonnen erleuchtet werde wie die Venus und der Mond«. Johannes Bosscha nennt ihn daher den Entdecker der Merkurphasen, die in aller Deutlichkeit 1639 Giovanni Zupus (um 1590–1650) in Neapel sah.

Erforschung der Jupitermonde

Ende 1609 dürfte für einen erfahrenen Astronomen besonders Jupiter ins Interesse gerückt sein. Mit der größten Erdnähe am 6. und der Oppositionsstellung am 8. Dezember war der Planet besonders hell, um die Wintersonnwende war er besonders lange sichtbar, und seit Beginn der Rückläufigkeit am 9. Oktober hob er sich besonders gut vom Fixsternhimmel ab, indem er scheinbar gegen die Richtung der Sterne

lief. Als Ersteller von Kalendern waren Marius diese Umstände wohl bekannt und er hatte die Jupiteropposition angekündigt.

Auch wenn es nicht zweifelsfrei belegbar ist, spricht vieles dafür, dass Marius tatsächlich im November 1609 als weltweit Erster mit einer Untersuchung des Jupiter-Systems begann. Diese führte er zögernder als Galilei durch, doch schon seine frühesten Beobachtungen belegen eine größere Präzision. Marius bemerkte im Gegensatz zu Galilei, dass die Bahnebene der Jupitermonde gegen die Äquatorialebene des Jupiters wie auch die Ekliptik leicht geneigt ist, wodurch sich die Abweichungen in der Breite erklären lassen. Er stellte auch fest, dass sich die Helligkeit der Monde ändert und dies nicht – wie Galilei meinte – die Folge einer Jupiteratmosphäre sei, sondern mit der Reflexion der Jupiteroberfläche zu tun hat. Für 1608 bis 1630 berechnete Marius Tabellen für die oberen Konjunktionen der vier Jupitermonde auf den Meridian der Stadt Ansbach.

Bei den Messungen an den Jupitertrabanten machte Marius eine verblüffende Entdeckung: »Nachdem ich sehr viele Beobachtungen angestellt und die periodischen Umlaufzeiten eines jeden Trabanten möglichst genau erhalten hatte, bemerkte ich noch ein anderes Phänomen: nämlich dass sie im Gleichmaß ihrer Bewegung auf den Jupiter als Zentrum ausgerichtet sind; zusammen mit dem Jupiter aber sind sie nicht auf die Erde, sondern auf die Sonne als Mittelpunkt gerichtet« (siehe Kasten S. 49). Auch bei der Formulierung seiner

Theorie stellt er fest: »Aber meine Beobachtungen ... beweisen, daß noch eine andere Ungleichheit übrigbleibt und daß Jupiter nicht die Erde, sondern die Sonne als Zentrum hat.«

Welche Schlüsse zog Simon Marius nun aus seinen Beobachtungen?

Folgerungen für das Weltsystem

Marius und Galilei waren sich bei der Deutung vieler Phänomene einig, wenngleich sich die argumentative Kraft für Marius meist weniger dramatisch darstellte:

Die Mondgebirge wiesen auf eine Gleichartigkeit von Erde und Gestirnen hin und widersprachen somit dem seit der Antike gültigen Dualismus, der für den Himmel andere Gesetze vorsah als für die irdischen Gefilde. Doch dass der Mond an der Grenze zwischen der sublunaren und der translunaren Welt lag und Aspekte beider aufwies, verdeutlichten ja schon die Flecken auf seiner Oberfläche, die bereits mit bloßem Auge sichtbar sind.

Auch zeigte die im Teleskop sich offenbarende Vielzahl der Sterne, dass es am Himmel noch mehr gab, als die Altvorde- ren wussten.

Die Sonnenflecken widersprachen der klassischen Anschauung, nach der die Sonne eine makellos reine, unveränderliche Kristallkugel sei – eine Vorstellung, derer sich die Kirche als Metapher für die »unbefleckte« Jungfrau Maria bediente. Einem rechten Christen musste es schwer fallen, diese Lehrmeinung leichtfertig und möglicherweise voreilig aufzugeben, was

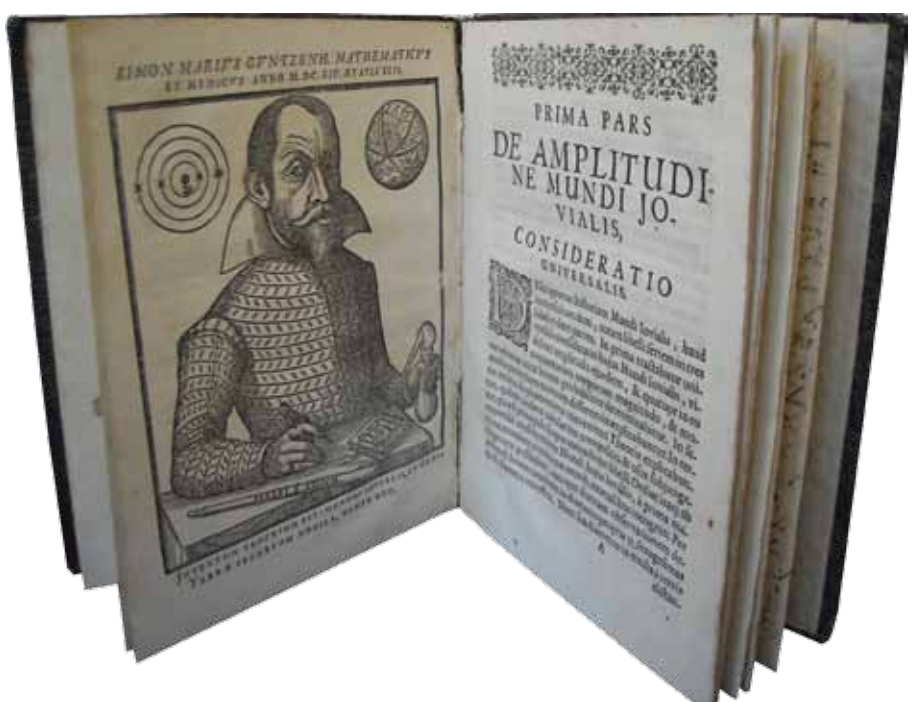
sich an dem Ingolstädter Jesuiten Christoph Scheiner studieren lässt.

Auch das Auftreten von Supernovae und von Kometen, die teilweise sogar »Planetensphären« durchkreuzten, waren starke Belege, dass am aristotelisch-ptolemäischen Weltbild, was die Anordnung und den »Mechanismus« anbelangt, etwas grundsätzlich im Argen lag. Die Venusphasen waren schließlich dessen Todesstoß. Zwar forderte auch die antike Theorie solche Lichtgestalten, doch die nun beobachtete Abfolge bewies, dass sich die »unteren« – für uns inneren – Planeten um die Sonne drehen. Systematisch erforderte diese Einsicht zumindest das so genannte ägyptische System, bei dem sich um die Erde weiterhin Mond, Sonne, Mars, Jupiter und Saturn drehen, die Sonne ihrerseits aber von Merkur und Venus umkreist wird.

Jupiter umkreist die Sonne

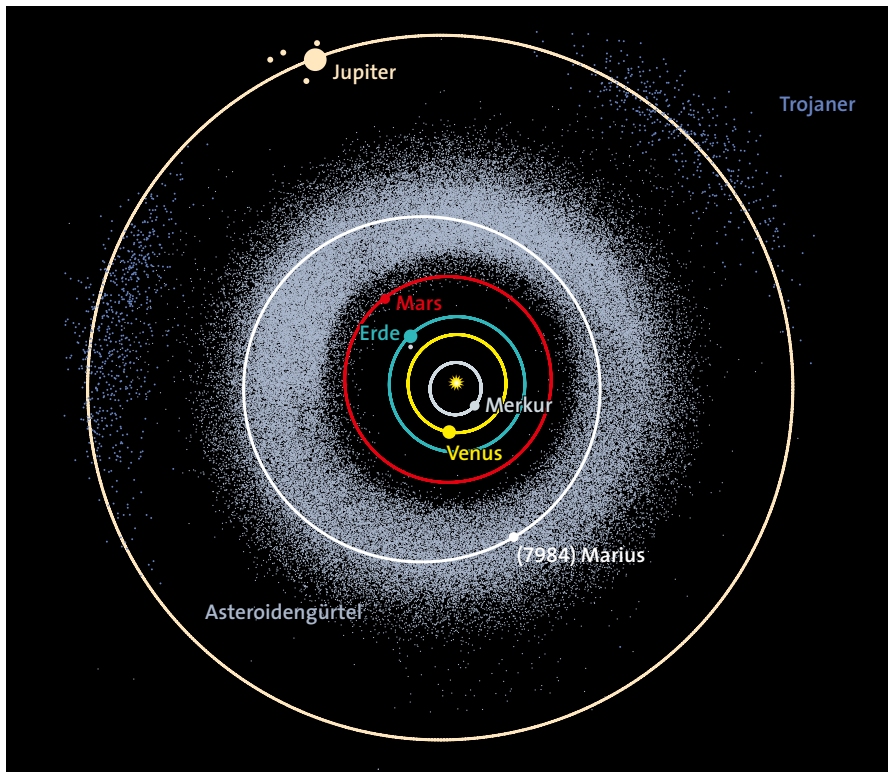
Marius ging einen Schritt weiter. Er sah sich dazu durch die oben angesprochene Feststellung veranlasst, dass die Gleichförmigkeit der Bewegung der Jupitermonde nicht von der Erde aus gewahrt werden kann, sondern nur, wenn die Sonne als Bezugspunkt fungiert. Da Marius auch für Mars und Saturn auf eine Bewegung um die Sonne schloss, gelangte er zum tycho-nischen Weltmodell, bei dem alle anderen Planeten die Sonne umlaufen, diese aber – wie der Mond – die Erde umkreist.

Wie er zu dieser Auffassung kam, beschreibt Marius im »Mundus Iovialis«:



Stadtarchiv Gunzenhausen, Foto: Joachim Schlor

Das Hauptwerk »Mundus Iovialis« von Simon Marius erschien im Jahr 1614.



»Die Möglichkeit aber, dies zu finden, bot mir meine Meinung über das Weltsystem, welche in ihrer Art mit der des Tycho übereinstimmt. Auf diese stieß ich im Winter zwischen den Jahren 1595 und 1596, als ich zum ersten Mal Copernicus las.« Das tychonische Weltmodell begegnete Marius im Herbst des folgenden Jahres als Skizze. Kurz davor soll er 1596 eine Handschrift über sein Weltsystem mit einer Erklärung dem Konsistorium in Ansbach überreicht haben. Diese wurde als »Hypotheses de systemate mundi« erstmals in Vockes »Geburts- und Todten-Almanach Ansbacher Gelehrten von 1797« erwähnt und gelangte von dort in viele Nachschlagewerke. Die Schrift gilt als verschollen und erschien vermutlich nie im Druck. Marius teilte nur mit, dass diese Anschauung »von mir selbst herausgefunden worden ist«, konnte als Zeugen aber nur Personen benennen, die 1614 zumeist bereits verstorben waren.

Das tychonische Weltsystem war Anfang des 17. Jahrhunderts ein durchaus fortschrittliches Modell. Es ist kinematisch äquivalent mit dem kopernikanischen Weltmodell, vermag also gleichermaßen alle Beleuchtungs- und Lageeffekte zu erklären. Insbesondere lassen sich im tychonischen Weltsystem die scheinbaren Planetenschleifen durch die relative Bewegung der beteiligten Körper erklären, und es ist verständlich, warum Sonne und Mond keine Schleifen aufweisen. Die

Venusphasen sowie die Größe und Helligkeit der Planetenscheiben ergeben sich ebenso, und Jupiter bewegt sich in beiden Systemen zunächst um die Sonne. In der geozentrischen Theorie bewegten sich die Planeten ohnehin nicht in Kreisbahnen um die Erde, sondern dies taten nur die Mittelpunkte weiterer Kreise (Epizykel), auf denen die Planeten abrollten.

Bei formaler Gleichwertigkeit vermied dieses geo-heliozentrische System aber den Widerspruch zum gesunden Menschenverstand, der von einer doppelten Erdbewegung schlicht nichts bemerkt: Warum zeigt sich diese nicht an den Wolken, wo doch schon Kometen einen Schweif ziehen? Warum bleiben fallende Körper nicht hinter der Erdrotation zurück, und warum wird die Erde, deren Größe seit der Antike ungefähr bekannt war, nicht auseinandergeschleudert bei ihrer täglichen Drehung? In dieser Hinsicht war die aristotelisch-ptolemäische Naturphilosophie nur eine Präzisierung von Alltagserfahrung. Erst die newtonsche Physik lieferte die entscheidenden Argumente, mit denen die Sache zu Gunsten des Heliozentrismus entschieden werden konnte.

Hinzu kam ein astronomischer Einwand, der die Anhänger des kopernikanischen Weltbilds in Erklärungsnotstand brachte: Wenn die Erde eine Bahn um die Sonne ziehe, müssten nahe Fixsterne im jährlichen Verlauf unter verschiedenen Winkeln zu betrachten sein. Diese Paralla-

Im März 2014 erhielt der Asteroid 1980 SM von der Internationalen Astronomischen Union die Bezeichnung (7984) Marius. Die Umlaufzeit des Asteroiden um die Sonne beträgt 4,27 Jahre.

xe der Fixsterne sollte sich durch eine Verschiebung vor dem Himmelshintergrund bemerkbar machen, was aber seit Aristarch von Samos niemand beobachtet hatte. Die korrekte Antwort auf das Problem gab bereits Kopernikus, indem er auf die ungeheuer großen Abstände verwies. Auf die Zeitgenossen musste diese Begründung jedoch absurd oder zumindest gewagt wirken, und die Dimensionen des Weltalls stellen sich auch dem modernen Betrachter jenseits aller Erfahrung dar.

»Experimentum crucis«

Galilei war sich der Chance auf diese epochale Beobachtung – mit dem neuen Teleskop und in Anbetracht der Vielzahl von Sternen und ihrer mutmaßlich unterschiedlichen Abstände – sicherlich bewusst, als Lodovico Ramponi ihn im Juli 1611 per Brief mitsamt Skizze und Beschreibung einer Methode aufrief, an nah stehenden Sternen die Parallaxenverschiebung zu ermitteln. Indes waren bis 1632 alle Bemühungen erfolglos, denn erst im »Dialogo« kündigte Galilei den Bau eines vortrefflichen Instruments an, für das er »im Stillen schon einen Ort auserkoren« habe. Das Ausbleiben der erwarteten Verschiebungen führte er zutreffend auf ihr »unmerkliches« Ausmaß und die mangelnde Präzision der Instrumente zurück.

Die argumentative Situation erwies sich als asymmetrisch: Die Kopernikaner konnten durch das Nichtauffinden der Fixsternparallaxe nicht mehr verlieren als ohnehin verloren war, konnten aber bei ihrem Nachweis mit einem Schlag den Sieg davontragen. Demgegenüber mussten die Tychoniker zeigen, dass eine Fixsternparallaxe nicht vorkommen kann und die Sterne so nahe stehen, dass die Parallaxe längst aufgefunden wäre.

Die im Teleskop wahrnehmbaren Beugungsscheibchen der Fixsterne wurden – noch ohne Verständnis in die Wellennatur des Lichts – als tatsächliche Durchmesser der Gestirne gedeutet. Dies verschärfte in den Augen von Marius das Argument gegen die heliozentrische Weltansicht. Folglich war er bemüht zu zeigen, dass die Sterne vergleichsweise klein seien und »die

Fixsternsphäre nur so weit von der Erde entfernt ist, dass doch durch dieses Instrument jene Körper deutlich als runde Gestalten zu sehen sind«.

In diesem Zusammenhang teilt er seine sorgfältige Beobachtung mit, dass »alle Sterne am Himmel funkeln ..., manche mehr, manche weniger«. Mit Kepler ist er sich einig, dass man sogar die Farben der Sterne klar bestimmen kann. Wir erkennen den Versuch zu zeigen, dass die Sterne von der Erde nicht bedeutend weiter entfernt sind als die Planeten, an denen sich das Parallaxenphänomen in Form der Schleifen ja deutlich zeigt. Diese empirische Grundlage ist letztlich die Ursache, warum sich Marius selbst nicht zum Kopernikanismus durchringen mochte.

Stattdessen sieht er es als seine Aufgabe, die Verträglichkeit einer ruhenden Erde mit den neuen Befunden zu erweitern. Schon im Brief an Nikolaus von Vico erklärt Marius programmatisch: »Erstens behaupte ich die Unbeweglichkeit der Erde, wobei Persönliches durchaus ausgeschieden bleibt, vielmehr nur die Argumente gegen die Gründe des Copernicus geprüft werden, die in unserer Zeit Kepler mit dem Paduaner Mathematiker Galilei billigt und ernstlich als zutreffend anerkennt.« Als Argumente nennt er die Heilige Schrift, die moderate Größe der

Himmelskörper, die Venusphasen und die »jovialischen Planeten«. Verständlich, dass sich Kepler über eine theologische Beweisführung empörte.

Dass Marius, der mit seiner Forschung neben Galilei im Besitz des interessantesten Datenmaterials Anfang des 17. Jahrhunderts war, sich nicht in den Dienst des Heliozentrismus stellen wollte, dürfte für Kepler eine große Enttäuschung gewesen sein. Dabei erkennt Marius im »Mundus Iovialis« durchaus die differentielle Bewegung der Jupitertrabanten. »Ob aber dieses Ansteigen oder Nachlassen der Geschwindigkeit von der Kreisbewegung des Jupiter selbst und allein anhängt oder nicht, gleichwie Herr Kepler ... schlüssig vermutet hat, ist mir bis jetzt ungewiß und von mir nicht beobachtet.« Obwohl er deswegen keine Meinung über die Sache äußern will, fügt er unmittelbar an: »Um aber die Wahrheit zu sagen, ich missbillige völlig diese Methode.« Eine Beziehung von Umlaufzeit und Bahnradius kommt ihm nicht in den Sinn. Wie Galilei ignoriert er zeitlebens alle drei keplerschen Gesetze. Das für die Zeit eigentlich fortschrittliche tychonische Weltbild verstellte Marius den Blick auf die Vorzüge des keplerschen Kopernikanismus und bringt ihn um die Chance, zu den ganz Großen seiner Zeit aufzuschließen.



PIERRE LEICH studierte Philosophie an der Universität Erlangen-Nürnberg mit den Schwerpunkten Wissenschaftstheorie und -geschichte. Zum Jahr 2014 hat er das Simon-Marius-Jubiläum initiiert.

Literaturhinweise

Galilei und die Anderen: Hintergründe einer Revolution der Astronomie. Sterne und Weltraum Dossier 1/2009

Schlör, J. (Hg): Simon Marius: Mundus Iovialis – Die Welt des Jupiter. Schrenk-Verlag, Gunzenhausen 1988

Valleriani, M.: Galileis astronomische Werkstatt. In: Sterne und Weltraum 2/2009, S. 42–51



Das mehrsprachige Simon-Marius-Portal:
www.simon-marius.net

GROSS, PRAKTISCH, WETTERFEST: DIE ROLLBARE STERNKARTE CASSINI Ø 70 cm, für 50° Nord

- Trägermaterial aus extrem robuster, feuchtigkeitsresistenter Lkw-Plane
- Farbiges, UV-beständiges Layout mit 1361 Sternen bis 5 mag, 234 Deep-Sky-Objekten und 48 Objekten mit flächengetreuer Darstellung
- Befestigung des Deckblatts erfolgt über einen lösbaren Metallknopf
- Sehr gute Lesbarkeit auch bei Nacht mit Rotlicht!

Rechnungsstellung und Belieferung durch Intercon-Spacetec GmbH

Einfach hier bestellen:

Telefon: 06221 9126-743

www.sterne-und-weltraum.de/karte

Fax: 06221 9126-751

E-Mail: service@spektrum.de

**STERNE UND
WELTRAUM**

