

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Band:** 74 (2016)  
**Heft:** 394

**Heft**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

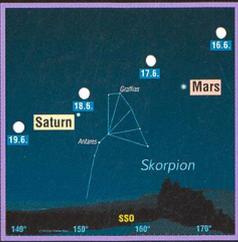
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 08.11.2024

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



## Aktuelles

Mars und Saturn: Das «Sommerpärchen»

## Beobachtungen

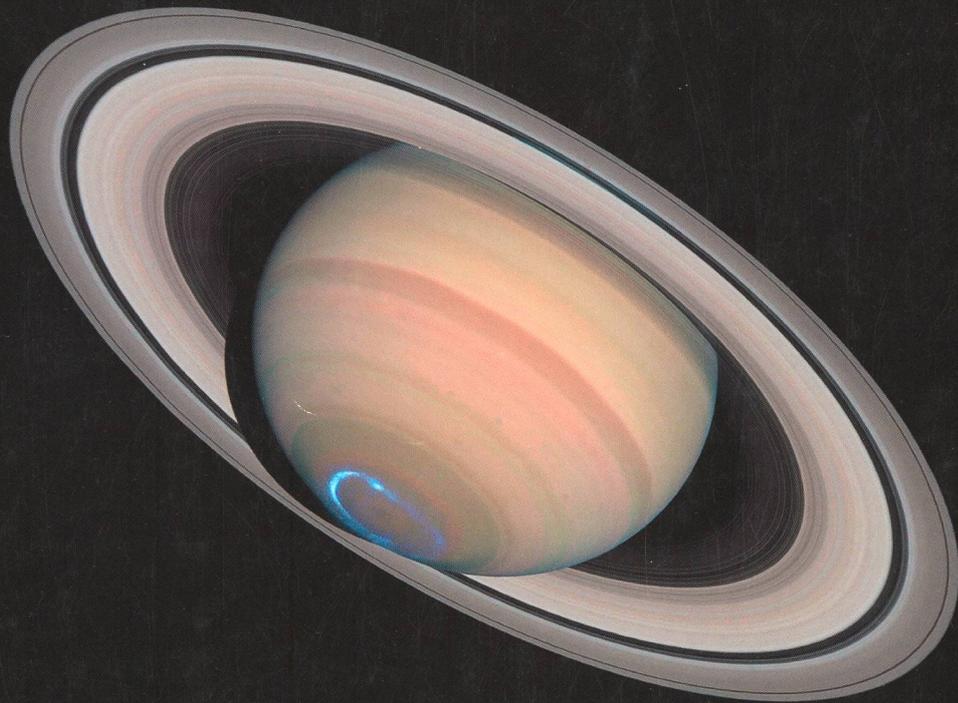
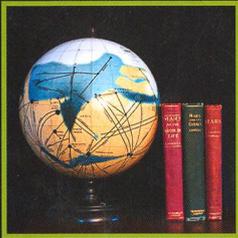
Das kleine schwarze Pünktchen beeindruckte

## Geschichte & Mythologie

Ein uraltes Trio

## Nachgedacht – nachgefragt

Marsgloben nach alten Karten



# orion

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG

Wir erfüllen gerne jeden Traum!



Takahashi FSQ-130ED  
CHF 16490.–  
Ab Lager lieferbar!

**Besuchen Sie uns im neuen Astroshop**

## Editorial

- > **Fazination Planetenweg** ■ Thomas Baer ..... 4

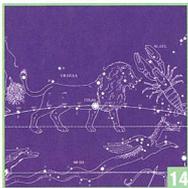


## Beobachtungen

- Wieder Wetterglück beim Merkurtransit!
- > **Das kleine schwarze Pünktchen beeindruckte** ■ Thomas Baer ..... 8  
Warten auf das Wolkenloch in Bern
- > **Lange Schlangen vor den Fernrohren** ■ Roman Kläger ..... 12

## Ausflugsziel

- Bülach hat einen «neuen» Planetenweg
- > **Planetenpfähle setzen statt Sterne gucken** ■ Thomas Baer ..... 5



## Geschichte & Mythologie

- Geschichten in Sternbildern: Wasserschlange, Rabe und Becher
- > **Ein uraltes Trio** ■ Peter Grimm ..... 14

## Astronomie für Einsteiger

- 2016/17: Saturns grösste Ringöffnung
- > **Wie aus den Henkeln ein filigraner Ring wurde** ■ Thomas Baer ..... 18

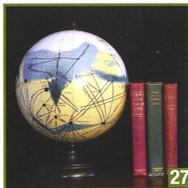


## Aktuelles am Himmel

- Im Gleichschritt durch Skorpion und Schlangenträger
- > **Das «Sommerpäarchen»** ■ Thomas Baer ..... 24

## Wissenschaft & Forschung

- Die Kamera funktioniert
- > **CaSSIS-Kamera: Erste Bilder aus dem All** ■ Medienmitteilung der Universität Bern ..... 31



## Nachgedacht - nachgefragt

- MICHAEL PUCHTA: Einer der letzten Globenbauer weltweit
- > **Marsgloben nach alten Karten** ■ Mit Michael Plichta sprach ORION ..... 27

## Fotogalerie

- Une année de travail
- > **Une analemme au milieu de l'éclipse** ■ Armin Behrend ..... 37

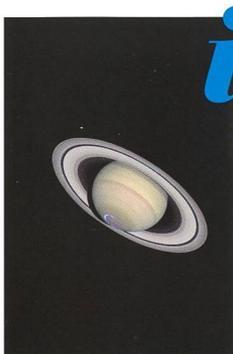


BILD: NASA / HUBBLE

## Titelbild

■ Nicht nur auf der Erde gibt es Polarlichter: Auch auf anderen Planeten und sogar auf einigen Jupitermonden konnten die Astronomen ähnliche Leuchterscheinungen durch elektrisch geladene Teilchen beobachten, die entlang der magnetischen Feldlinien in die Atmosphäre eindringen. Ein britisch-amerikanisches Forscherteam hat nun bei Saturn neben der bereits seit längerem bekannten Aurora-Erscheinung ein zweites Aurora-Oval entdeckt. Die Forscher haben mit dem Hubble Space Telescope die ultraviolette Emission der Polarregion des Saturns eingehend untersucht. Saturn gelangt am 3. Juni 2016 in Opposition zur Sonne und ist zusammen mit Mars über dem Südhorizont zu sehen.

BILD: PLANETENWEG LÄGERN / WIKIPEDIA



Lieber Leser,  
liebe Leserin,

Planetenwege sind Naturlehrpfade, auf denen die Grössen und Abstandsverhältnisse der Planeten in einem bestimmten Massstab dargestellt werden. Unser Planetenweg in Bülach musste dringend revidiert werden, da einzelne Holzpfähle morsch waren und neben der Sonne seit Längerem auch Neptun wegen eines Vandalenaktes fehlte. Jetzt aber erstrahlt der 2.7 km lange Wanderpfad in neuem Glanz. Hin und wieder kommt es bei der Begehung des Planetenwegs auch zu lustigen und skurrilen Szenen. Einmal berichtete mir eine Familie, sie hätte sich im Sonnensystem verirrt und sei, da sie kein Plänchen dabei gehabt hätte, statt zur Sternwarte nach Bachenbülach abgebogen, um sich also gewissermassen in den Tiefen des Weltalls zu verlieren. Zum Glück wies ihnen ein Einheimischer doch noch den richtigen Weg, und so traf die Familie mit ihren Kindern etwas verspätet, aber glücklich auf der Sternwarte ein.

Lehrpersonen, müsste man meinen, seien gebildete Leute, was bei der nachfolgenden Episode jedoch stark angezweifelt werden müsste. Noch vor der Bülacher Planetenweg-Revision soll sich eine Lehrerin über unseren Lehrpfad echauffert haben, dieser taue nichts! Sie hätte zwar die Stationen alle gefunden, doch als sie über dem Pfahl an den Himmel hoch schauen wollte, wäre ihr kein einziger Planet erschienen! Irgendwie scheint hier das Prinzip eines Planetenwegs ziemlich missverstanden oder fehl interpretiert worden zu sein.

Ich erinnere mich selber noch gut, längst bevor ich mich für Astronomie zu interessieren begann, wie fasziniert ich von den Planetenmodellen war, als ich mit meinen Eltern und meiner Schwester als kleiner Knirps einen Teil des Planetenwegs Burgdorf abwanderte. Noch heute wird diese Kindheitserinnerung geweckt, sobald ich einen Planetenweg besuche. In unserer Gegend gibt es gleich mehrere Sonnensystemmodelle im Massstab 1 : 1 Milliarde, auf dem Grat des Uetlibergs, hinauf auf die Lägern oder jenes von Effretikon zur Kyburg.

Immer wieder faszinierend dünkt mich die Vorstellung, wie es der Mensch fertig bringt, vom Kügelchen «Erde» aus Raumsonden loszuschicken, welche als «unsichtbare Nichts» Monate oder Jahre durch die Weiten des Sonnensystems kurven, um eine Nachbarkugel anzupeilen. Beim Marsch durch den Asteroidengürtel stellen dann wohl unscheinbar durch die Luft fliegende Stäubchen oder Blütenpollen die abertausenden von Asteroiden dar. Und wo stünde im Planetenmodell der Nachbarstern unserer Sonne? Selbst in unserem Modell im Massstab 1 : 5 Milliarden müsste ich eine umständlich lange Wanderung bis in die Gegend von Johannesburg unter die Füsse nehmen und dabei wäre ich gerademal etwas mehr als vier Lichtjahren weit gekommen! Um Sirius, den hellsten Fixstern am Firmament zu erreichen, müsste ich gleich nochmals so lange weitermarschieren. Wollte ich in unserem Planetenmassstab die Galaxie darstellen, müsste selbst das reale Sonnensystem inklusive Kuiper Gürtel und Oortsche Wolke erhalten. So gross und doch so klein und nichtig ist unser Planetensystem!

**Thomas Baer**  
Chefredaktor ORION  
Bankstrasse 22  
CH-8424 Embrach

## Faszination Planetenweg

*«Wir sind gleichermassen unfähig, das Nichts zu fassen, aus dem wir gezogen wurden, wie das Unendliche, von dem wir verschlungen werden.»*

Blaise Pascal  
(1623 – 1662)

Bülach hat einen «neuen» Planetenweg

# Planetenpfähle setzen statt Sterne gucken

■ Von Thomas Baer

*Der Planetenweg Bülach, errichtet 1983, ist nach zwischenzeitlichen Renovationen in die Jahre gekommen. Nun sind die neuen Pfosten und die Informationstafeln auf den neuesten Stand gebracht worden.*

Es ist der einzige Planetenweg in der Schweiz, der im Massstab 1 : 5 Milliarden die Grössen und Abstände der Planeten unseres Sonnensystems darstellt. Als eine Gruppe Schülerinnen und Schüler 1983 den Planetenweg im Rahmen eines Projektes der Kantonsschule Zürcher Unterland errichtete, spielte bei der Wahl des Massstabs wohl die Luftlinie Kantonsschule – Sternwarte Bülach eine Rolle, denn Endstation sollte Pluto, damals noch regulärer Planet, sein.

Im Unterschied zu vielen anderen Planetenwegen in der Schweiz, die den Massstab 1 : 1 Milliarde haben, schrumpfen die Planetenkügelchen, namentlich bei den inneren Begleitern unseres Sonnensystems, verständlicherweise auf ein Mass, das an die Grenze des Darstellbaren stösst. Die Erde etwa ist nicht 1.27 cm gross (Massstab 1 : 1 Milliarde), sondern ein Kügelchen von gerade noch 2.5 mm! Auch die Sonne wird in diesem Grössenverhältnis von stattlichen 1.4 m auf noch 28 cm verkleinert.

Ein Vorteil hat indessen der Massstab 1 : 5 Milliarden. Der Planetenweg in Bülach – eine Strecke von 2.7 km (Luftlinie 1.7 km) kann man bequem in rund 40 Minuten begehen, geeignet also auch für Familien mit Kindern, die noch nicht so weit spazieren mögen. Gelegentlich wird der Planetenweg auch von einer Schulklasse im Vorfeld einer Vorführung in der Sternwarte abmarschiert, sicher ein guter Einstieg in einen sternklaren Abend, an dem womöglich der eine oder andere Planet beobachtet werden kann.

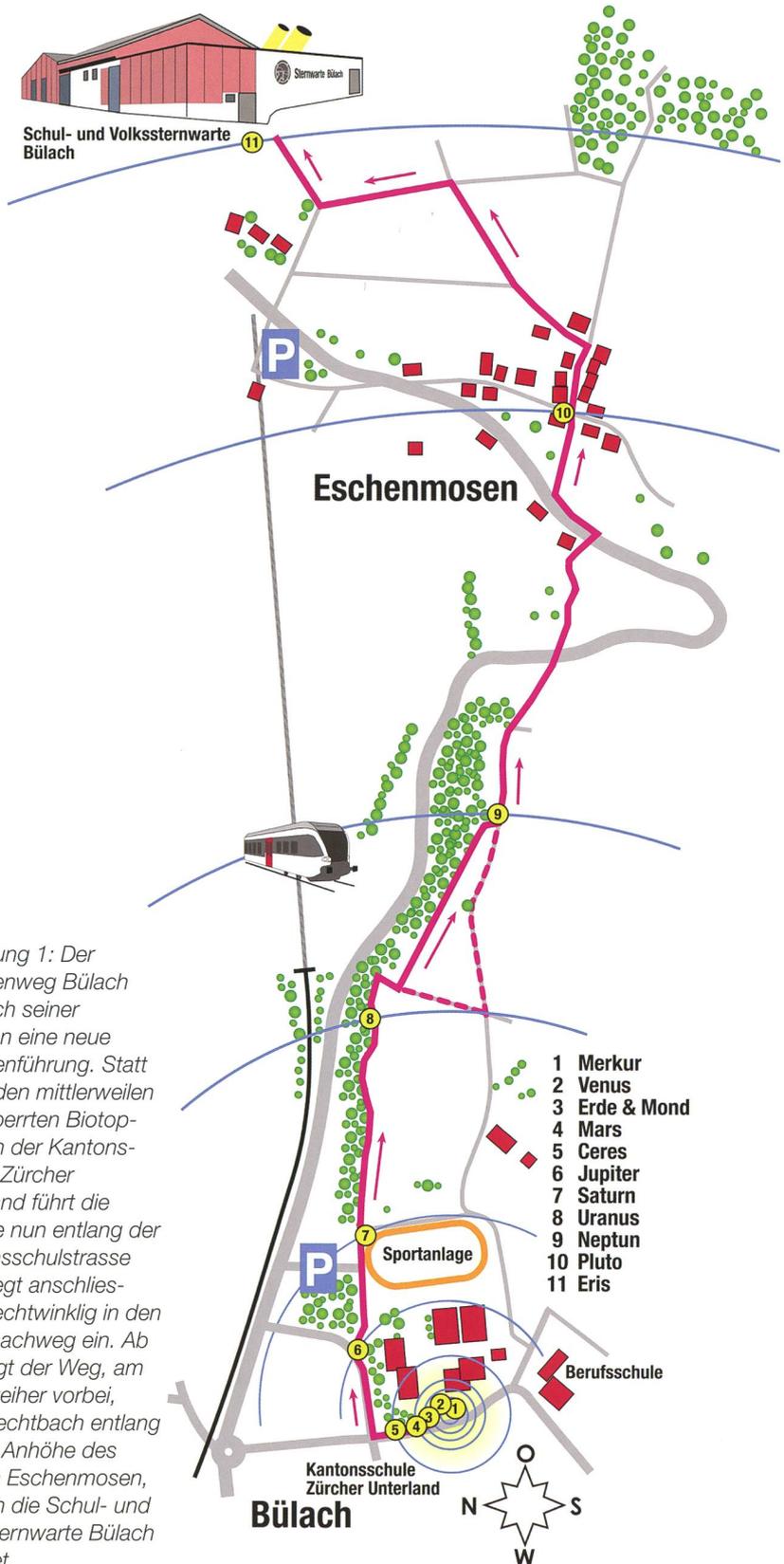


Abbildung 1: Der Planetenweg Bülach hat nach seiner Revision eine neue Streckenführung. Statt durch den mittlerweile abgesperrten Biotop-Bereich der Kantonsschule Zürcher Unterland führt die Strecke nun entlang der Kantonsschulstrasse und biegt anschliessend rechtwinklig in den Sechtbachweg ein. Ab hier folgt der Weg, am Stadtweiher vorbei, dem Sechtbach entlang auf die Anhöhe des Weilers Eschenmosen, wo sich die Schul- und Volkssternwarte Bülach befindet.

## Neue Streckenführung

Die alten Planetenpfähle aus Holz waren morsch und mussten dringend ersetzt werden. Letztmals wurden sie 2001 durch finanzielle und tatkräftige Unterstützung des Lions-Club Bülach revidiert. Doch der Zahn der Zeit hat im wörtlichen Sinne an ihnen genagt. Die Sternwarte Bülach, respektive das Team der Astronomischen Gesellschaft Zürcher Unterland (AGZU), darf immer wieder vom grossen Support der Öffentlichkeit profitieren. So ist es diesmal der Gemeinnützige Frauenverein Bülach, der die Totalsanierung und Neusetzung des Planetenwegs erst möglich machte!

Die astronomische Jugendgruppe hat die Entfernungen der Planeten neu gerechnet und dabei festgestellt, dass einzelne Objekte nicht ganz korrekt standen. So etwa befand sich Pluto seit Beginn immer zu weit von der Modellsonne entfernt vor der Sternwarte. Aber auch die Standorte von Uranus und Neptun mussten angepasst werden. Hinzu kam der Umstand, dass die alte Planetenwegstrecke mitten durch das Biotop der Kantonsschule Zürcher Unterland führte, das auf Geheiss des Kantons wegen Ertrinkungsgefahr von Kindern eingezäunt werden musste. Jupiter befand sich nun auf einmal im «Niemandland», war also nicht mehr zugänglich, ausser die Spaziergänger hätten den Code zur Öffnung des Tors gewusst. So folgt nun die neue Strecke der Kantonsschulstrasse entlang und biegt nach rund 200 m rechtwinklich in den Sechtbachweg und damit in die «alte» Streckenführung ein.

## Pfähle aus rostfreiem Stahl

In der Planungsphase wurde für die Planetenpfähle eine beständigere und wetterfestere Option ins Auge gefasst, die nicht alle paar Jahre gepflegt oder gar erneuert werden muss. MICHAEL BIERI, Metallbauer und Mitglied der AGZU, schlug Pfähle aus rostfreiem Stahl vor, die auf ein Betonfundament, welches in den Untergrund versenkt wird, verschraubt werden. Die grosse Herausforderung waren nicht primär die Stahlprofile, sondern vielmehr die Frage, ob es Chromstahlkugellager in all den Grössen überhaupt gibt und wie diese Kügelchen schliesslich auf den Profilen angebracht werden sollen.



BILD: PETER SALVI / STERNWARTE BÜLACH

Abbildung 2: Ist alles im Lot? MICHAEL BIERI, Metallbauer, prüft, ob der neue Pfahl für die Sonne auch wirklich gerade steht.

Bislang «schwebten» die Kügelchen, in Plexiglas eingegossen, frei. Vor allem bei den grösseren Planeten stellte sich dies jedoch als problematisch heraus, da sich die eingegossenen Metallkugeln mit den Temperaturschwankungen leicht ausdehnten oder zusammenzogen und dadurch das Plexiglas sprengten. Die Lösung des Problems wurde rasch gefunden. Damit man haptisch das Kügelchen spüren kann, bohrte BIERI eine winzige Kugelkappe ins Profil, in welche er das Planetenmodell mit einem starken Zweikomponentenkleber einliess. Die grösseren Planetenmodelle fixierte er als Halbkugeln direkt auf die Stahlprofile.

## Mehr Informationen

Die Jungmitglieder der AGZU haben Informationen zu den einzelnen Planeten und Zwergplaneten gesammelt. Neu findet sich auf der farbigen Informationstafel auch ein QR-Code, via den man automatisch auf



BILD: THOMAS BAER / STERNWARTE BÜLACH

Abbildung 3: Die Planetenmodelle sind als Kügelchen oder Halbkugeln ober- und unterhalb der Informationstafel angebracht.

die Website des Planetenwegs Bülach, respektive dort direkt auf den Planeten gelangt. Hier finden sich vertiefte Informationen, sowie die aktuelle Sichtbarkeit des Planeten. Da nun Pluto nicht mehr vor der Bülacher Sternwarte, sondern im Weiler Eschenmosen neben dem Schulhaus steht, setzt Eris den Schlusspunkt. Zwischen Mars und Jupiter hat auch Ceres, der kleinste bekannte Zwergplanet, aber das grösste Objekt im Asteroidengürtel, seinen eigenen Pfahl bekommen. So ist der Planetenweg Bülach um zwei Objekte reicher geworden. Es ist zu wünschen, dass der neu angelegte Lehrpfad zahlreiche Schulklassen durch das Sonnensystem «reisen» lässt, verbunden vielleicht mit einer Sonnenbeobachtung in der Sternwarte Bülach.

## Thomas Baer

Bankstrasse 22  
CH-8424 Embrach

<http://planetenwegbuelach.ch/>

## Entdecken Sie die Planetenwege der Schweiz

Planetenwege sind beliebte Lehrpfade für Schulen. Was im Lehrbuch mit Zahlen zwar erklärt werden kann, erhält eine neue Dimension, wenn man die Planetenmodelle im richtigen Grössen- und Längenmassstab erleben kann. Die allermeisten Planetenwege bilden das Sonnensystem im Verhältnis 1 : 1 Milliarde ab. 1 Millimeter entspricht also 1000 km. Die Sonne ist dann eine 1.4 m grosse Kugel. Mit jedem zurückgelegten Meter sind wir 1 Million km weitergereist. Bis zur Erde brauchen wir keine zwei Minuten. Wir hätten also die Strecke Sonne – Erde in etwa vierfacher Lichtgeschwindigkeit bewältigt, in noch kleineren Massstäben be-

deutend schneller! Oder stellen wir uns die 1977 gestartete Voyager-Sonde 1 vor, die mittlerweile über 134 Astronomische Einheiten (rund 20.1 Milliarden Kilometer) weit gereist ist. Im Massstab 1 : 1 Milliarde wären dies 20.1 km! Aber auch andere Vorstellungen lassen einen immer wieder staunen. Auf dem Bülacher Planetenweg (Massstab 1 : 5 Milliarden) etwa stünde Alpha Proxima Centauri gut 8000 km weit entfernt im südlichen Afrika! In der Astronomie sind 4.3 Lichtjahre bekanntlich noch keine wirkliche Distanz, wenn man sich vor Augen führt, welche Dimensionen unsere Galaxie hätte. Und wie «spüren» diese kleinen Kügelchen,

egal in welchem Massstab sie dargestellt werden, dass sie zu unserer Sonne gehören? Selbstverständlich sind es die Gesetze der Physik, doch wer durch das Planetenmodell schreitet und die Leere zwischen den einzelnen Himmelskörpern realisiert, ist dennoch verblüfft, wie sich diese Planetenkügelchen überhaupt auf ihren Bahnen halten können.

In der Schweiz gibt es rund zwanzig Planetenwege (siehe Tabelle 1). Vielleicht lassen Sie sich durch diesen Beitrag inspirieren und planen Ihre nächste Wanderung auf einem dieser interessanten Lehrpfade in Ihrer Region. (red)

### Planetenwege der Schweiz

Stadt	Ausgangspunkt	Endpunkt	Massstab	Länge des Modells	Bemerkungen / Internet
Aarau	Aarau (Echolinde)	Kölliken	1 : 1 Mrd.	5.9 km	Weitestgehend durch Waldgebiete (Wanderzeit ca. 2.5 Stunden)
Burgdorf	Burgdorf	Wynigen	1 : 1 Mrd.	5.9 km	Schöne Höhenwanderung (Wanderzeit ca. 3 Stunden)
Ringgenberg	Ringgenberg	Goldswil und Oberried	1 : 1 Mrd.	5.9 km	Wanderung ost- oder westwärts möglich (Wanderzeit ca. 3 Stunden)
Schwanden	Sternwarte	Sternwarte	1 : 1 Mrd.	5.9 km	Rundwanderung mit prächtigem Panorama (Wanderzeit ca. 3 Stunden)
Laufen	Bahnhof Laufen	Station Liesberg	1 : 1 Mrd.	5.9 km	Wanderstrecke 13.7 km, Steigung 530 m (Wanderzeit ca. 4 Stunden)
Arosa	Prätschli	Prätschalp «Röter Tritt»	1 : 2.8 Mrd.	2.2 km	Bergwanderung auf guten Wegen (Wanderzeit ca. 1.5 Stunden)
Falera	Falera	Laax-Murschetg	1 : 4 Mrd.	1.5 km	Die Planeten sind im Massstab 1 : 2 Mrd. dargestellt
Emmen	Emmenbrücke	Perlen	1 : 1 Mrd.	5.9 km	Entlang der Reuss; die Strecke führt praktisch geradeaus (Luftlinie)
St. Gallen	Botanischer Garten	Steinach SG	1 : 1 Mrd.	5.9 km	Via Stephanshorn über Feldwege nach Mörschwil (ca. 2.5 Stunden)
Solothurn	Weissenstein	Grenchenberg	1 : 1 Mrd.	5.9 km	Bei guter Fernsicht mit Blick in die Alpen (Wanderzeit ca. 3 Stunden)
Kreuzlingen Süd	Sternwarte	Siegershausen	1 : 1 Mrd.	5.9 km	Leicht ansteigender Weg zum Bommer Weiher (Rastplatz)
Kreuzlingen Nord	Sternwarte	Bodensee Therme	1 : 1 Mrd.	5.9 km	Abzweigung nach der Erde nordwärts durch Kreuzlingen und Konstanz
Locarno	Lido	Tegna	1 : 1 Mrd.	5.9 km	Vorwiegend flacher Weg, Strecke bis Tegna über 6 km
Monte Ceneroso	Hotel-Restaurant Vetta	600 m östlich	1 : 10 Mrd.	0.6 km	Sonnenmodell (14 cm), Informationstafeln zu den Planeten
Saint-Luc	Hotel Weisshorn	Sternwarte Saint-Luc	1 : 1 Mrd.	5.9 km	Zwischen 2'200 und 2'500 m ü. M. (Wanderzeit ca. 4 Stunden)
Bülach	Kantonsschule Bülach	Sternwarte Bülach	1 : 5 Mrd.	1.7 km	Leicht ansteigend mit schönem Ausblick auf das Zürcher Unterland
Regensberg	Parkplatz Linden	Lägern-Burghorn	1 : 1 Mrd.	5.9 km	Durch den Wald bis hin zum Burghorn (Wanderzeit ca. 3 Stunden)
Uetliberg	Uto-Kulm	Felsenegg (Albis)	1 : 1 Mrd.	5.9 km	Schöne Höhenwanderung (Wanderzeit ca. 2 Stunden)
Effretikon	Effretikon	Kyburg	1 : 1 Mrd.	5.9 km	Leicht ansteigende Wanderung (Wanderzeit ca. 3 Stunden)

Tabelle 1



## AOK DDM

**Montierungen mit Direktantrieb ohne Abnutzungserscheinungen und immer absolut Spielfrei. Bogensekundengenaue Nachführung.**

Der Direktantrieb bietet eine wirklich bogensekundengenaue Nachführung mit einer Elektronik, die auch im öffentlichen Betrieb keine Schwächen zeigt. Sie müssen keine Angst mehr haben das der Antrieb Schaden nehmen oder die Position verloren gehen kann, wenn Besucher am Teleskop ziehen und rütteln.

Die Azimutalversion bietet zudem viel mehr Platz in der engen Sternwarte und grössere Teleskope können so montiert werden. Dies ist gerade für den Besucherbetrieb die optimalste Lösung. Mit einem systeminternen Bildfeldrotator kann aber auch hochauflösende Fotografie betrieben werden.

**Astro Optik Kohler**  
[www.aokswiss.ch](http://www.aokswiss.ch)



Wieder Wetterglück beim Merkurtransit!

# Das kleine schwarze Pünktchen beeindruckte

■ Von Thomas Baer

*13 Jahre mussten wir warten. Jetzt tat uns Merkur wieder den Gefallen und schob sich am vergangenen 9. Mai 2016 für siebeneinhalb Stunden vor die Sonne. Das schwarze Pünktchen verzückte manch einen Sternwartenbesucher. «Einfach fantastisch zu sehen, mit welchen Grössendimensionen wir es hier zu tun haben!»*

Sonnenfinsternisse gibt es mindestens zweimal jährlich irgendwo auf der Erde zu bestaunen, ab den 2020er-Jahre in der Schweiz fast im Jahrestakt! Dass sich allerdings einer der inneren Planeten vor die Sonnenscheibe verirrt, ist eher selten; im Fall von Merkur passiert dies etwa 13 bis 14 Mal pro Jahrhundert, bei Venus noch viel seltener. So gesehen vermochte der Merkurtransit am Nachmittag und Abend des 9. Mai 2016 sicher nicht Gleichschritt mit einer Sonnenfinsternis halten. Dennoch führte uns das seltene Ereignis zwei Aspekte deutlich vor Augen. Zum einen konnten die vielen Besucherinnen und Besucher öffentlicher Sternwarten erleben, dass die Planeten tatsächlich um die Sonne kreisen, zum anderen sah man einmal live die gigantischen Grössenunterschiede. Natürlich ist Merkur mit seinen 4'879.4 km Durchmesser der kleinste Planet der Sonnenfamilie, aber wer sich noch an den Venustransit von 2004 oder vielleicht jenen von 2012, den man in seiner Endphase von der Schweiz aus mit etwas Glück verfolgen konnte, erinnert, muss erkennen: Auch die Erde wäre nur ein Winzling. 109 Mal könnte man sie aneinanderreihen, um den Sonnendurchmesser zu erhalten.

### Der Föhn blies die Wolken weg

Die Wetterlotterie blieb uns auch am 9. Mai 2016 nicht ganz erspart. Nach einem traumhaften, meist wolkenlosen Auffahrtswochenende sollten laut Prognosen ausgerech-

net auf Montag hin feuchtere Luftmassen aus Südwesten in die Schweiz ziehen. Zum Glück brachte der Föhn dem Osten unseres Landes meist noch aufgehellte und gegen Abend über dem Zürcher Unterland sogar weitestgehend klare Phasen, während die Wolkenfront startklar dem Jura entlang wartete. In vielen Sternwarten der Schweiz konnten die Besucher dem seltenen



BILD: KLAUS HANSEW/ STERNWARTE BÜLACH

Abbildung 2: Eitel Sonnenschein am Abend.

Ereignis beiwohnen. In der Schul- und Volkssternwarte Bülach zählte man bis zum Abend an die 200 Besucher, darunter etliche Schulklassen.

### Astronomiefans unter sich

Während den Besucherinnen und Besuchern die «Mini-Sonnenfinsternis» an diversen Teleskopen auf

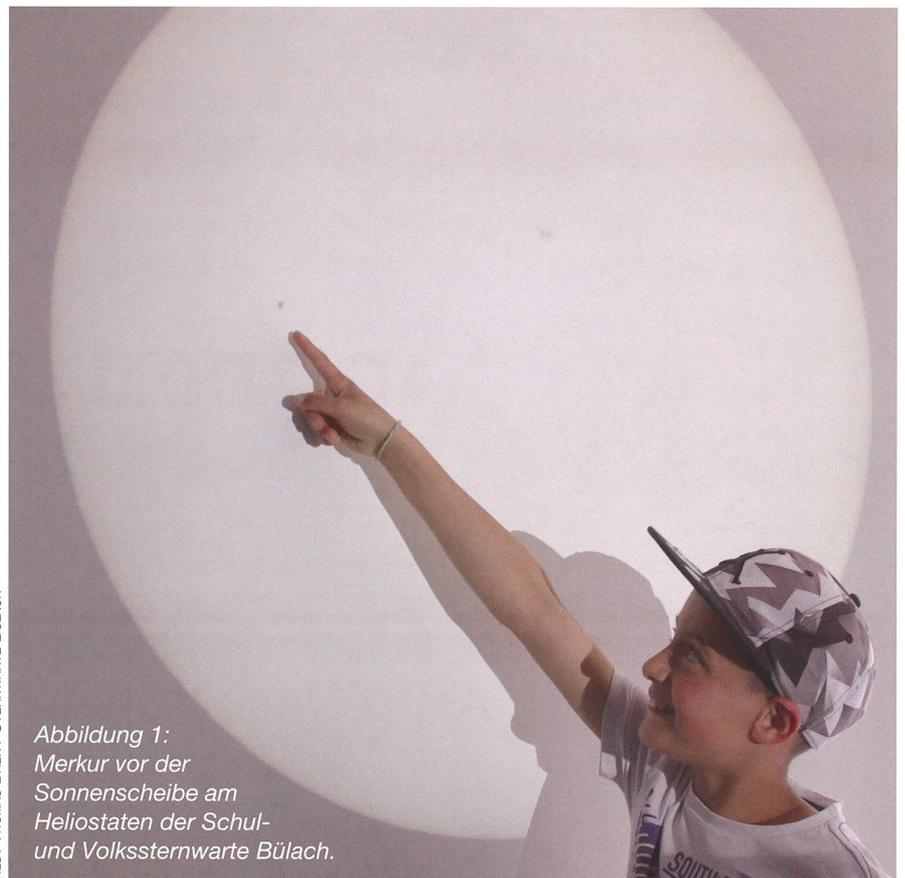


BILD: THOMAS BAER / STERNWARTE BÜLACH

Abbildung 1: Merkur vor der Sonnenscheibe am Heliostaten der Schul- und Volkssternwarte Bülach.

## Ausblick auf die kommenden Planetentransite

Auf den nächsten Merkurdurchgang müssen wir nicht so lange warten. Bereits im November 2019 kreuzt der innerste Planet die Sonnenscheibe wieder, diesmal sogar noch zentraler. Auch bei den nachfolgenden Transiten bis 2050 haben wir in Mitteleuropa einen Logenplatz, wie man der nachstehenden Tabelle entnehmen kann. Dreimal passiert Merkur im November im aufsteigenden Knoten das Tagesgestirn. Erst 2049 wird es wieder einen Mai-Transit zu beobachten geben. Danach ist für uns langes Warten angesagt. Während 29 Jahren ist bis 2078 kein weiterer Merkurdurchgang mehr hierzulande beobachtbar, da sie allesamt zur Nachtstunde stattfinden. Auf den nächsten Venusdurchgang müssen wir sogar noch 109 Jahre warten. Zwar fände bereits acht Jahre davor der erste Transit des 8-Jahre-Paars statt, allerdings zur europäischen Nachtzeit. Wenn wir schon bei den Planetentransiten sind, stellt sich natürlich die Frage, wann es etwa für Mars einen Venustransit gibt. Dank des Planeta-

riumprogramms «Starry Night» lassen sich solche Spielereien rasch erledigen. Am 19./20. August 2030 könnten Marsianer die Venus vor der Sonne sehen, einen «Erde-Mondtransit» gäbe es erst am 10. Novem-

ber 2084 zu bestaunen! Von Jupiter aus zieht die Erde bereits am 10. Januar 2026 vor der Sonne durch, und einen «Saturntransit» könnte man von Uranus aus in 653 Jahren erleben! (red)

Abbildung 2: Die vier kommenden Merkurtransite bis 2050 sind allesamt von der Schweiz aus zumindest in einer Teilphase zu sehen. Danach müssen wir fast drei Jahrzehnte warten, ehe sich der innerste Planet für unsere Breitengrade vor die Sonne verirrt.

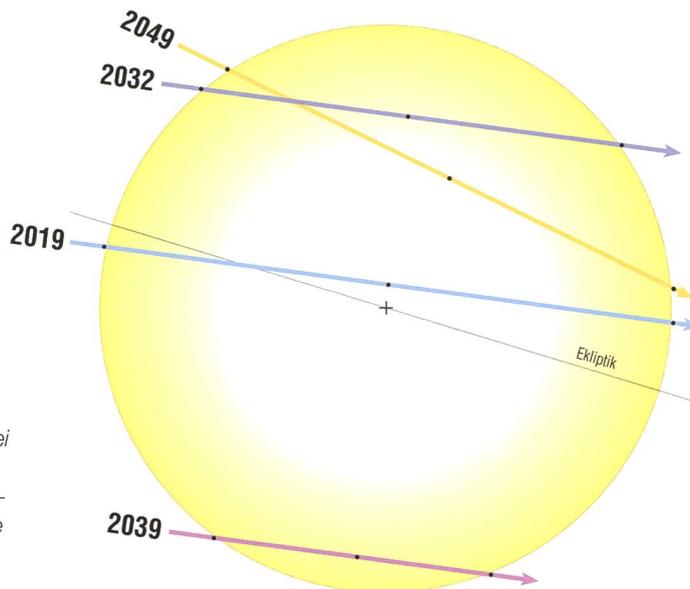


Abbildung 1: Ein wahrhaft seltener Anblick böte sich von Uranus aus am 5. April 2669. Dann würde Ringplanet Saturn vor der Sonne durchziehen.

### Kommende Merkur- und Venustransite

Planet	Jahr	Tag	Beginn	Mitte	Ende	Abstand vom O-mittelpunkt	Serie
Merkur	2019	11. November	13:35 MEZ	16:20 MEZ	19:04 MEZ	76"	6
Merkur	2032	13. November	07:41 MEZ	09:54 MEZ	12:07 MEZ	572"	4
Merkur	2039	7. November	08:15 MEZ	09:46 MEZ	11:15 MEZ	822"	10
Merkur	2049	7. Mai	13:04 MESZ	16:24 MESZ	19:45 MESZ	512"	9
Merkur	2052	9. November	00:53 MEZ	03:29 MEZ	06:06 MEZ	319"	8
Merkur	2062	10. November	19:16 MEZ	22:36 MEZ	01:57 MEZ	521"	7
Merkur	2065	11. November	18:24 MEZ	21:06 MEZ	23:48 MEZ	181"	6
Merkur	2078	14. November	12:42 MEZ	14:41 MEZ	16:39 MEZ	674"	4
Merkur	2085	7. November	12:42 MEZ	14:34 MEZ	16:26 MEZ	719"	10
Merkur	2095	8./9. Mai	19:20 MESZ	23:05 MESZ	02:50 MESZ	310"	9
Merkur	2098	10. November	05:35 MEZ	08:16 MEZ	10:57 MEZ	215"	8
Merkur	2108	12. Mai	03:40 MESZ	06:16 MESZ	07:52 MEZ	724"	7
Merkur	2111	13./14. November	23:15 MEZ	01:53 MEZ	04:30 MEZ	283"	6
Venus	2117	11. Dezember	00:58 MEZ	03:48 MEZ	06:38 MEZ	724"	5
Merkur	2124	15. November	17:49 MEZ	19:28 MEZ	21:07 MEZ	779"	10
Venus	2125	8. Dezember	14:15 MEZ	17:01 MEZ	19:48 MEZ	736"	6

Tabelle 1

BILD: KLAUS HANSEN/ STERNWARTÉ BÜLACH

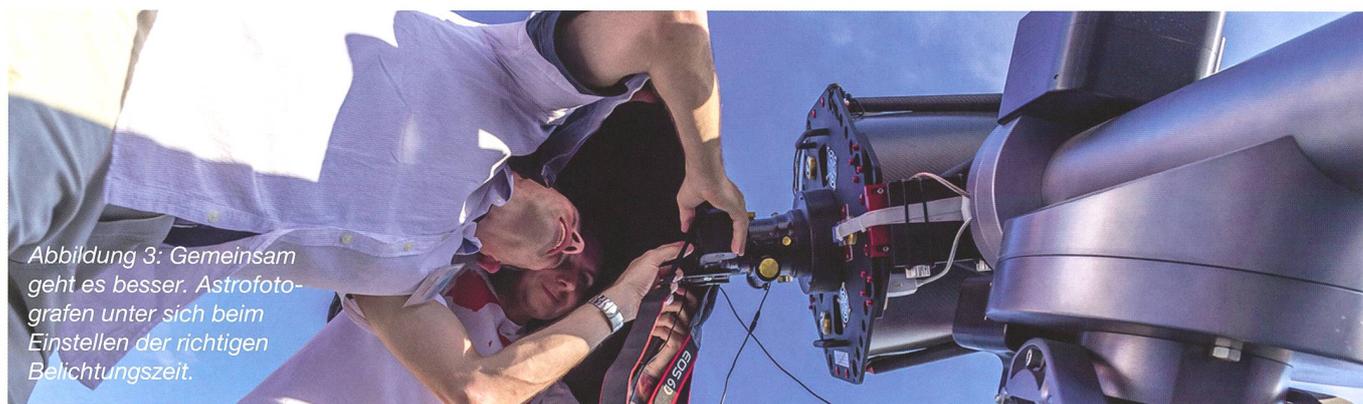
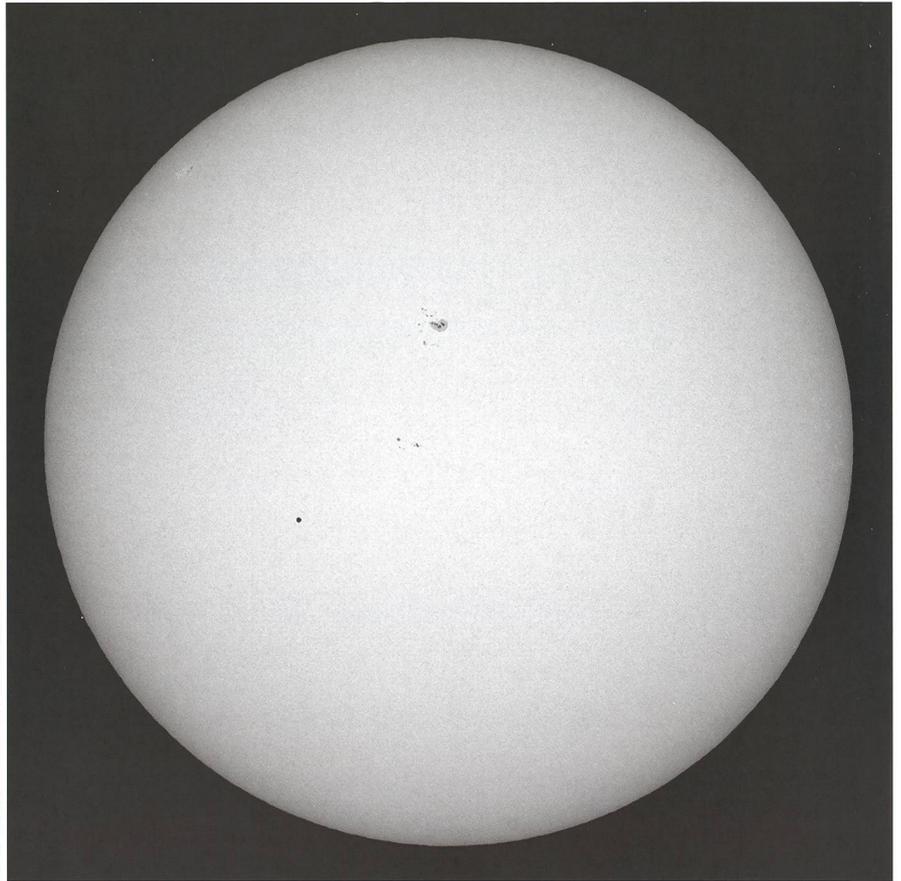


Abbildung 3: Gemeinsam geht es besser. Astrofotografen unter sich beim Einstellen der richtigen Belichtungszeit.

## Beobachtungen

dem Vorplatz und am Heliostaten der Sternwarte gezeigt wurde, verbrachten die Astrofotografen den Nachmittag auf der für das Publikum abgesperrten Terrasse unter sich. So konnten sie ungestört arbeiten und ihre Fotosequenzen erstellen. Es wurde rege gefachsimpelt, Fragen der Besucher beantwortet und in einer rund zwanzigminütigen Präsentation die beiden Hauptdaresteller, Merkur und die Sonne, vorgestellt. Das Interesse in der Bevölkerung war zu unserem Erstaunen doch unerwartet gross. Selbst nach Feierabend trafen immer noch neue «Merkurgucker» ein. Es herrschte fast so etwas wie Volksfeststimmung. Das «Schnapszahljubiläum» der Sternwarte Bülach – es sind 33 Jahre seit der Eröffnung – wurde nicht ganz zufällig auf den 9. Mai 2016 gelegt, denn dank des Merkurdurchgangs vor 46 Jahren wurde die Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland AGZU gegründet. Astrofans hatten damals ihre Spiegel just auf diesen Termin fertig geschliffen und sind noch heute passionierte Sterngucker.

BILD: THOMAS K. FRIEDLI / SONNENTURM UECHT



**Thomas Baer**  
Bankstrasse 22  
CH-8424 Embrach

Abbildung 3: Diese Aufnahme wurde um 15:57 Uhr MESZ bei 540 nm auf dem Sonnenturm Uecht aufgenommen.

[verkehrshaus.ch](http://verkehrshaus.ch)  
PLANETARIUM

**JULES VERNE VOYAGES**  
Jetzt neu im Planetarium

**GEHEIMNIS DUNKLE MATERIE**  
Jetzt neu im Planetarium

Offen für Entdecker.

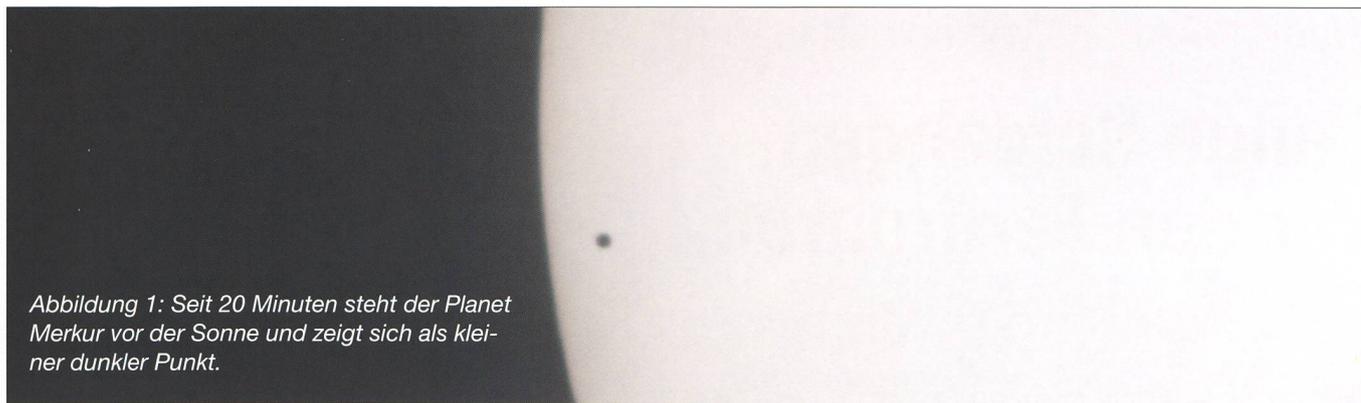


Abbildung 1: Seit 20 Minuten steht der Planet Merkur vor der Sonne und zeigt sich als kleiner dunkler Punkt.

## Sternwarte Eschenberg: Merkur sorgte für eine kleine Finsternis

Obwohl das Wetter mit vielen Wolken zeitweilig für eine getrübte Sicht sorgte, liessen sich am Montagnachmittag mehrere Dutzend Gäste, darunter viele Familien mit Kindern, vom seltenen Naturschauspiel begeistern. Pünktlich um 13:12 Uhr MESZ berührte das winzige Scheibchen des Planeten Merkur den Sonnenrand und wanderte dann in nur drei Minuten ganz in die Sonnenscheibe hinein. Bis um 20:39 Uhr MESZ, also praktisch bis zum Sonnenuntergang, blieb das Pünktchen in der

Sonnenscheibe, wobei der wieder klare Himmel am Abend eine ungehinderte Beobachtung ermöglichte. Die Demonstratoren der Winterthurer Sternwarte zeigten den Gästen das Naturschauspiel einerseits mit einem speziellen Filter, der hauptsächlich das rote Licht von Wasserstoff durchliess.

Diese Technik enthüllte auch mehrere Gasauswürfe, sogenannte Protuberanzen, am Sonnenrand – jede von ihnen um ein mehrfaches grösser als unsere Erde. Das zweite Teleskop war mit einem Weisslichtfilter

ausgerüstet, das ähnlich wie eine Finsternisbrille das Sonnenlicht derart stark dämpfte, so dass Sonnen-Beobachtungen ohne Risiko für unsere Augen möglich wurden. Mit diesem Instrument konnte dann auch ein mittelgrosser Sonnenfleck gesehen werden. Hier störte ein lokales Magnetfeld den Energiefluss aus dem Sonneninneren, war von den Eschenberger Astronomen zu erfahren. Und solche Flecken liessen sich übrigens häufig auf unserem Tagesgestirn beobachten. (mgr)

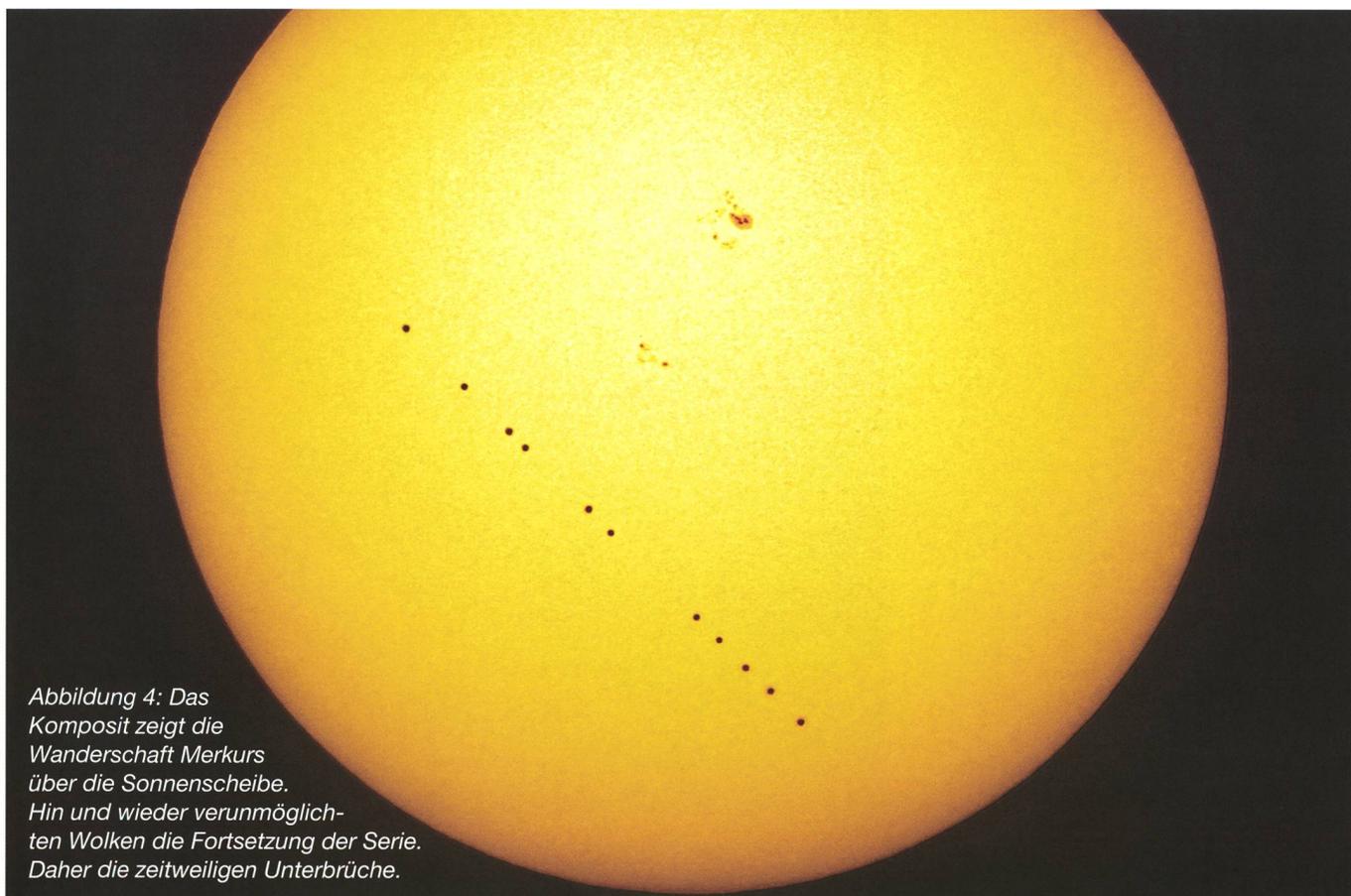


Abbildung 4: Das Komposit zeigt die Wanderschaft Merkurs über die Sonnenscheibe. Hin und wieder verunmöglichen Wolken die Fortsetzung der Serie. Daher die zeitweiligen Unterbrüche.

Warten auf das Wolkenloch in Bern

# Lange Schlangen vor den Fernrohren

■ Von Roman Kläger

*Wer unter bewölktem Himmel Sterne beobachtet, weiss wie es geht: Loch finden, Sternformation darin erkennen, Katalog durchforsten, einstellen, beobachten und schon geht es wieder von vorne los. Möchte man ein bestimmtes Objekt sehen, muss man sich gedulden, bis sich ein freundlich gesinntes Loch genau dorthin verirrt.*

Natürlich passiert das nicht, wenn man das eine Objekt auch noch zu einer bestimmten Zeit sehen will. Wer also am 9. Mai 2016 den Merkurtransit in Bern beobachten wollte, musste sich gedulden. Das Loch, von dem wir wussten, dass es kommt, stand beim ersten Kontakt noch irgendwo in der Westschweiz. Am Nachmittag hat sich die Verträste-  
rei aber gelohnt.

In den wenigen Stunden klarsten Himmels konnten unzählige Besucher durch die Teleskope der Astronomischen Gesellschaft Bern und der Astronomischen Jugendgruppe Bern den geflügelten Götterboten vor der Sonne betrachten. Spannende Vorträge von Prof. Dr. NICOLAS THOMAS von der Abteilung Weltraumforschung und Planetologie der Uni Bern über «Merkur – Forschung heute und in der Zukunft» in den Sälen des Instituts sorgten für kurze Weile während den Wolkenphasen.

### Spektakulär und kaum bemerkt

Für die meisten Herumschleuderer auf der Terasse vor dem Institut für Exakte Wissenschaften (ExWi) in Bern kam die Einladung, durchs Okular zu blicken, überraschend. Das winzige Pünktchen wirkte unscheinbar, die Sonnenfinsternis in Miniaturformat an jenem Montag wäre vielen Bernern wohl schlicht entgangen. Für das Physikalische Institut der Universität Bern war es aber ein besonderer Moment. Im April 2018 wird voraussichtlich die europäische Sonde BepiColombo in

Richtung Merkur starten. Mit an Bord sind Messinstrumente der Uni Bern. Das Physikalische Institut in Bern ist seit langem keine kleine Nummer mehr in der Raumforschung: Der hervorragende Ruf manifestierte sich erst letztes Jahr wieder mit der Rosetta-Mission. Die Berner Instrumente lieferten zuver-

lässige und präzise Daten. Dies wird auch von der Merkurmission erwartet. Der BepiColombo Laser Altimeter (kurz Bela) wird die Merkuroberfläche mit dem Laser abtasten und aus den reflektierten Strahlen ein dreidimensionales Geländemodell erstellen.

### Wieder ein Auftrag der ESA

Bis es soweit ist muss das Instrument noch einige Tests über sich ergehen lassen: Zuerst wird er durchgeschüttelt und geheizt wie beim Start der Rakete und später dann noch grösserer Hitze und starker Strahlung ausgesetzt werden, um die extremen Bedingungen zu simulieren. Um die Sonnenstrahlungsintensität auf dem 420° C heissen Planeten zu simulieren, haben die Berner einen Simulator nur zu diesem Zweck bauen müssen. Ein Instrument wie dieses gab es so also noch nie.

«Bern hat von der ESA die Anfrage erhalten, das wohl am schwierigsten zu bauende Instrument für die Merkurmission beizusteuern», erläutert NICOLAS THOMAS, der für Entwicklung und Bau des Laseraltimeters verant-

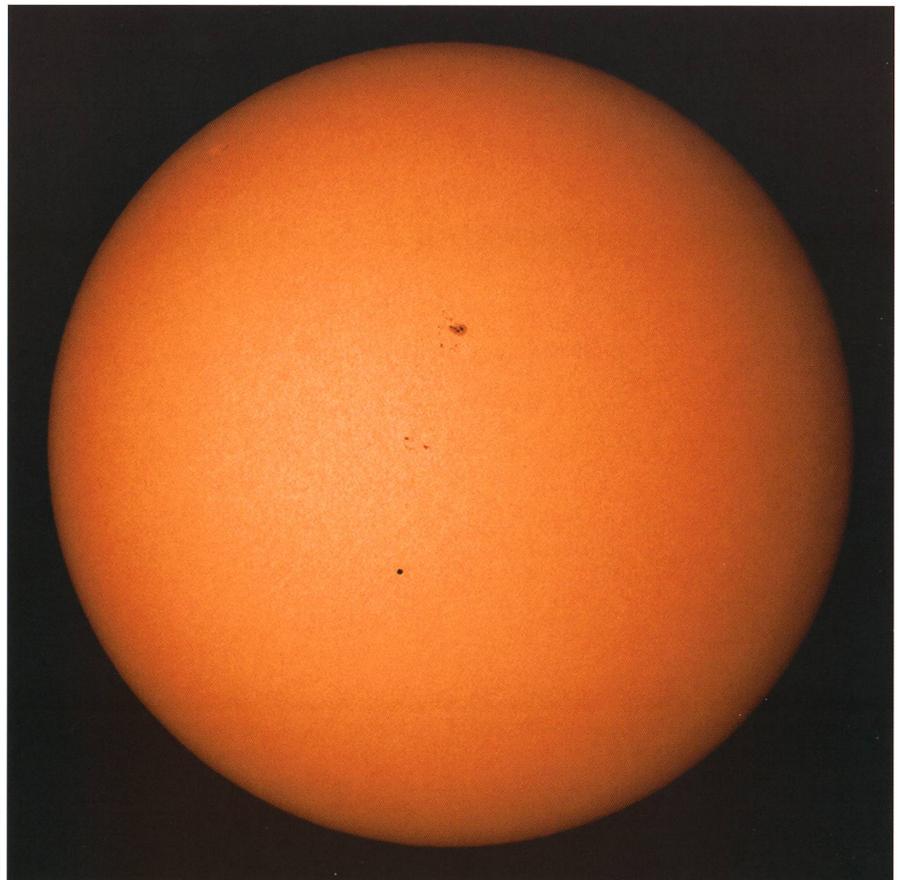


BILD: FABIAN MAST / AUB

Abbildung 1: Sonne mit Merkur durch einen Sky-Watcher 200mm f/5 mit Baader Sonnenfolie aufgenommen.



Abbildung 2: Dachterasse mit Bern im Hintergrund: Das ExWi ist ideal gelegen oberhalb des Bahnhofs. Mit dem Bundeshaus und dem Münster im Hintergrund sowie dem unverkennbaren Bergpanorama von Bern war das Warten kurzweilig.

wortlich ist. Wie bei Rosetta müssen wir uns aber nach dem Start noch in Geduld üben: Erste Bilder gibt es frühestens ab 2024. Besonders spannend wird das Ende der langen Reise. Ein schwieriges Bremsmanöver steht der Sonde be-

vor. Und was hoffen die Berner Physiker zu entdecken? THOMAS meint, man könnte am Südpol des sonnennächsten Planeten Wassereis finden. Die Achse des Merkur zeigt fast nie Richtung Sonne. In den Kratern an den Polen herrschen daher

trotz seiner Sonnennähe Temperaturen von  $-180^{\circ}\text{C}$ .

### ■ Roman Kläger

Astronomische Jugendgruppe Bern  
CH-3000 Bern  
[www.ajb.ch](http://www.ajb.ch)



Abbildung 3: Das nagelneue Sonnenteleskop der Astronomischen Jugendgruppe im Einsatz zeigt mehr als nur den Merkur. Auch Filamente und Protuberanzen lassen sich sehen. Fotografieren lag nicht drin; die Schlange der Wartenden drängte zur Eile.

## Geschichten in Sternbildern: Wasserschlange, Rabe und Becher

# Ein uraltes Trio

■ Von Peter Grimm

*Die feine Linie der Wasserschlange ist im Mai zur Sternwarten-Öffnungszeit niedrig über dem Südhorizont zu sehen. Sie bildet das grösste der 88 offiziellen Sternbilder, weshalb es nicht erstaunt, dass man sie jeweils nur kurz vollständig zu Gesicht bekommt, erstreckt sie sich doch über rund ein Viertel des Horizontkreises. In ihrem rechten Teil schwingt ihr Kopf etwas nach oben. Über ihrem mittleren, leicht nach unten gebuchteten Bereich zeigen sich die beiden kleinen, doch gut erkennbaren Bilder des Raben und des Bechers.*

Alle drei sind – kulturhistorisch gesehen – erstaunlich alte Sternen-Bilder und stehen oft auch in einem mythologischen Zusammenhang zueinander (Abb. 1). Im «grössten Bilderbuch der Welt» sind Schlangen und Drachen als Fabelwesen verhältnismässig gut vertreten. Neben der weiblichen Wasserschlange (Hydra) lassen sich auch ein Drache (Draco), eine männliche Wasser-

schlange (Hydrus) sowie – zweiteilig – noch eine «gewöhnliche» Schlange (Serpens cauda und Serpens caput beim Schlangenträger) entdecken. Weiblich ist die Wasserschlange aber erst, seit JOHANNES BAYER (1572 – 1625) sie 1603 in seiner «Uranometria» definitiv eingeführt hat. Im heutigen Irak erscheint sie bei den Babyloniern – zusammen mit

dem Raben – lange vor der Zeitwende am gestirnten Himmel. Gelegentlich verkörpert sie dort auch das Ungeheuer TIAMAT, den grossen Gegenspieler der herrschenden Götter, mit denen sie in einem langdauernden Kampf verwickelt ist. Noch früher finden sich die beiden am sumerisch-chaldäischen Firmament, das uns mit dem Gilgamesch-Epos vorgestellt wird. In seinen ältesten Formen reicht es astronomisch bis ins 3. Jahrtausend vor Christus zurück! Zweimal greift darin die Schlange MUSH ins Geschehen ein: Zuerst lähmt sie GILGAMESCHS Gefährten ENKIDU. Und gegen Schluss des Epos', als GILGAMESCH endlich auf die lange gesuchte Pflanze der Unsterblichkeit stösst, raubt sie ihm das kostbare Kraut. Auf bildlichen Darstellungen sitzt auf dem Schwanz der Schlange ein Rabe; er gilt als eines der beiden damaligen Stern-Bilder, in denen sich der Sturmgott ADAD offenbarte (Abb. 2).

### Mit Hauen, Würgen und Brennen

Die für unser heutiges Verständnis sinnstiftenden Mythen und Sagen um diese Sternbildergruppe gehen allerdings zumeist auf Vorstellungen der Antike zurück – auch wenn andere Kulturkreise (etwa Araber und Chinesen) hier schon früh ei-

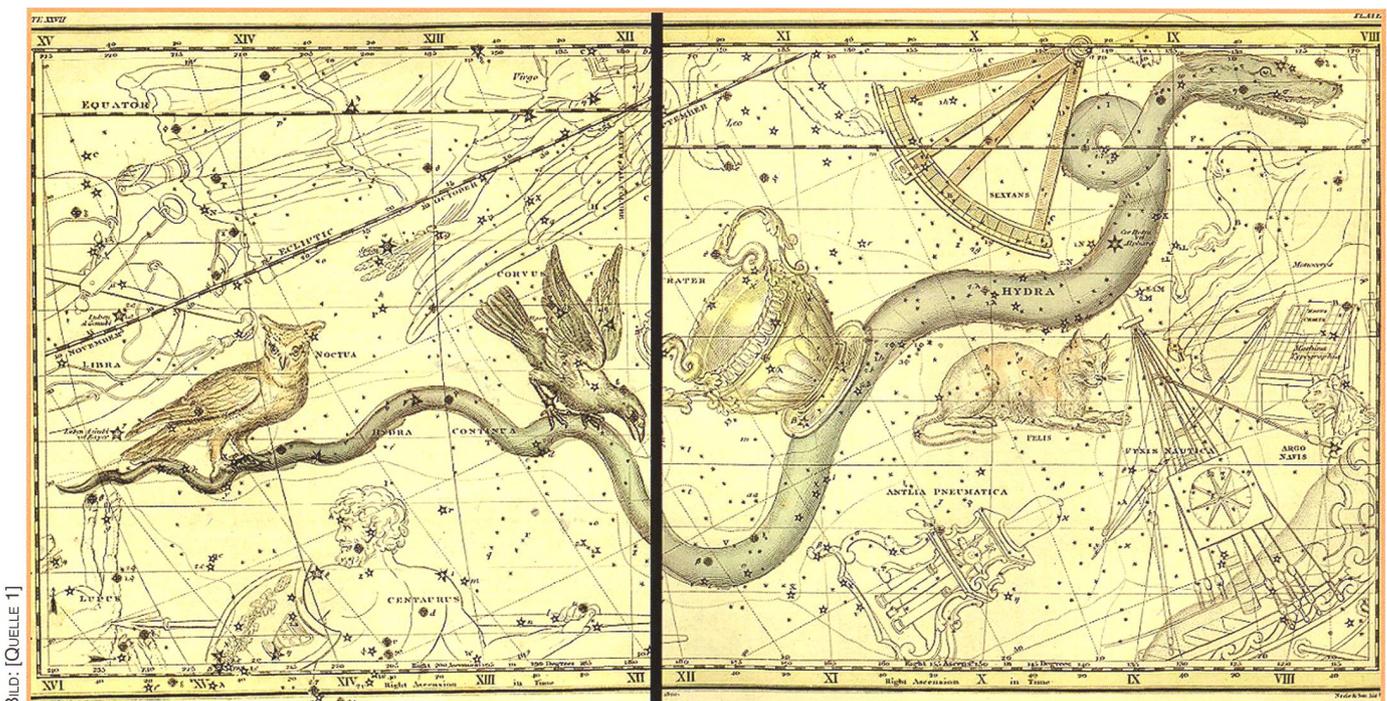


Abbildung 1: Für die Darstellung der ausgedehnten Wasserschlange (Hydra) benötigt ALEXANDER JAMIESONS (1782 – 1850) in seinem 1822 erschienenen «A Celestial Atlas» 2 Bildtafeln.

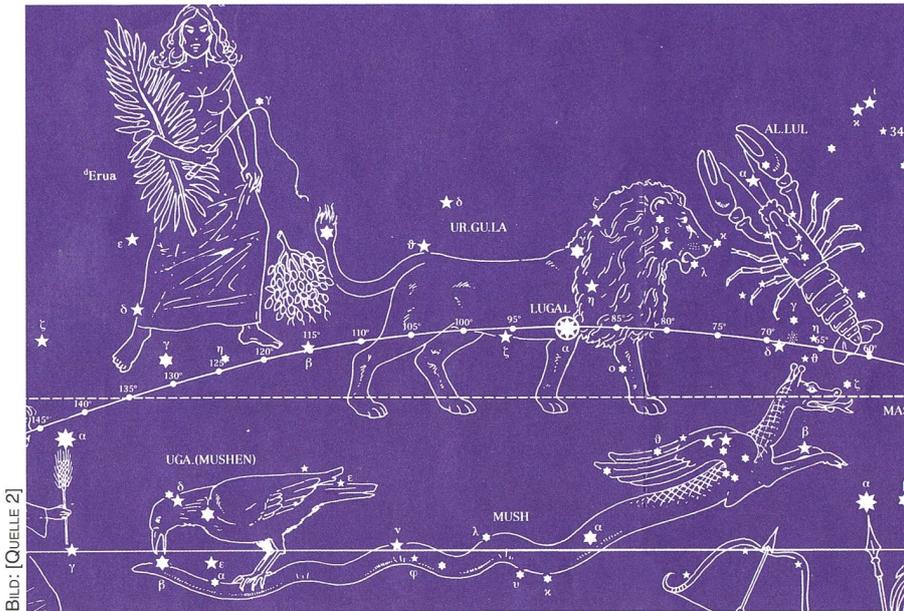


BILD: [QUELLE 2]

Abbildung 2: Schlange und Rabe auf einer heutigen Darstellung des sumerisch-chaldäischen Sternbilder-Firmaments zu Beginn des 3. Jahrtausends v. Chr.. Die gebogene Linie zeigt den damaligen Verlauf der Ekliptik.

genständige Vorstellungen entwickelt haben. Zur Wasserschlange führen zwei verschiedene Erzählkreise: Einerseits um den griechischen Superman HERAKLES (bei den Römern hiess er HERCULES) und andererseits um den Lichtgott APOLLON. Wie verschiedene andere Sternbilder des nördlichen Firmaments (beispielsweise Löwe

und Pfeil) gehört auch die Wasserschlange zu einer der 12 mühseligen und haarsträubenden Arbeiten, die HERAKLES für den ihn drangsalierten-

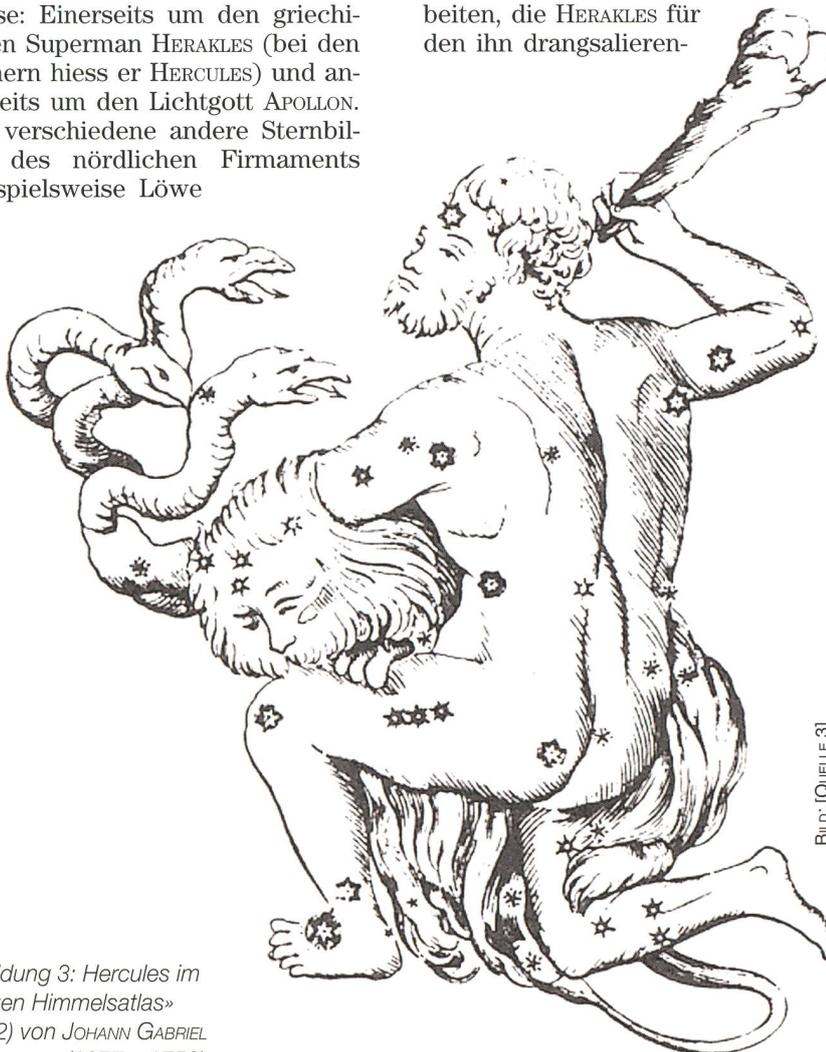


BILD: [QUELLE 3]

Abbildung 3: Hercules im «Neuen Himmelsatlas» (1742) von JOHANN GABRIEL DOPPELMAYR (1677 – 1750).

den König EURYSTHEUS über sich ergehen lassen musste. Nachdem er den berühmt-berüchtigten nemeischen Löwen erlegt hatte, galt der nächste Auftrag der lernäischen HYDRA. Sie war in einem riesigen Sumpfgebiet Wächterin an einem der Eingänge zum Totenreich. Wie ihr Bruder, der Unterweltshund KERBEROS, hatte sie die Schlangengöttin ECHIDNA zur Mutter, und wie KERBEROS wies auch HYDRA mehrere Köpfe auf. Unterschiedliche Angaben reichen von 5 bis 100! Ein einziger davon war unsterblich, und allen geifernden Rachen entströmte todbringender Hauch.

Auf dem HERCULES-Bild von J. G. DOPPELMAYR (Abb. 3) hält der Held in der rechten Hand einen Knüttel; über dem linken Arm liegt das Fell des lernäischen Löwen, und die Hand packt einen der Schlangenhälse der HYDRA.

Zusammen mit seinem Neffen IOLAOS macht sich der Held auf, sie aufzuspüren und zu töten. Doch der Kampf erweist sich als schier aussichtslos: Nach jedem abgeschlagenen Schlangenkopf entspringen dem Halsstumpf zwei neue Köpfe. Hinzu kommt, dass die ihm übelwollende Göttin HERA dem Helden einen bössartigen, riesigen Sumpfkrebs buchstäblich auf die Fersen schickt. HERAKLES kann ihn aber zertreten und weiterkämpfen (HERA soll den Krebs anschliessend ans Firmament versetzt haben).

IOLAOS hat inzwischen ein Feuer entfacht und brennt mit glühenden Ästen unverdrossen die Schlangenhals-Stümpfe aus, so dass keine Köpfe mehr nachwachsen. Schliesslich gelingt es HERAKLES, der HYDRA auch das unsterbliche Haupt abzuschlagen. Darauf vergraben sie es und bedecken es mit einem schweren Stein. HERAKLES taucht vor dem Weiterziehen noch seine einst von APOLLON erhaltenen unfehlbaren Pfeile in das giftige Schlangenblut, sodass sie fortan absolut tödlich wirken.

## Warum der Rabe ein schwarzes Gefieder hat

Eine dem Sagenkreis um APOLLON zugehörige Erzählung verbindet Wasserschlange, Becher und Rabe und beginnt damit, dass APOLLON seinem Vater ZEUS ein besonders grosses Opfer darbringen möchte. Da er dazu kein Wasser finden kann, schickt er einen Raben auf die Suche und gibt ihm seinen Becher mit.

(Raben galten als heilige Vögel des APOLLON; nach einer Erzählung OVIDS sollen zudem Raben und Krähen ursprünglich schnee- bzw. silberweiss gewesen sein). Doch nun fängt für den Gott eine lange Warterei an, denn der Rabe kehrt einfach nicht zurück. Unterwegs hat er nämlich einen Feigenbaum entdeckt, nach dessen Früchten ihn unbändig gelüftet, doch sind sie noch nicht ganz reif. Da vergisst er seinen göttlichen Auftrag, wartet ungeniert ein paar Tage und frisst sich dann genüsslich voll.

Der clevere Vogel ergreift sich als Alibi noch eine Wasserschlange und fliegt mit leerem Becher zurück. Unverfroren erklärt er dem erzürnten Gott, die Schlange habe ihm den Zugang zur Quelle verwehrt und sie erst noch leer getrunken. Jetzt verflucht ihn der wissende APOLLON so, dass sein weisses Gefieder rabenschwarz wird. Und allen Lebewesen zur Warnung verwandelt er die drei in Sternbilder und versetzt sie ans Firmament. Die Vorstellung vom «Unglücksraben» stammt aus der Zeit, da dem 12-monatigen Mondjahr alle 3 Jahre ein Schaltmonat angefügt wurde. Diesem unbeliebten und im Volksmund auch Unglück bringenden Monat war das Sternbild Rabe zugeordnet.

## Was sollen Eule und Drossel auf den Bildern?

Betrachtet man die Abbildung 1 genauer, stösst man darin noch auf eine Eule ganz am Schwanzende der Wasserschlange. Dabei handelt es sich zwar um ein historisches Sternbild (Noctua), doch ist unklar, wer es erstmals eingeführt hat. 1835 zeichnete sie der amerikanische Astronom ELIJAH HINDSDALE BURITT (1794 – 1838) in seinen Sternatlas «Geography of the Heavens» ein. Die Eule gehört aber nicht zu den von der IAU anerkannten 88 Sternbildern und gerät von ihren Grenzen her erst noch in Konflikt mit den Sternbildern Waage und Jungfrau. In der «Uranographia» von JOHANN ELERT BODE (1747 – 1826) befindet sich 1801 an dieser Stelle der Einsiedlervogel (volkstümlich für eine Drosselart) Turdus Solitarius. Er gehört einer Art an, die auf der Insel Rodrigues in der Nähe von Madagaskar lebte. IAN RIDPATH erwähnt auf seiner Homepage [8], dass der Vogel 1776 vom französischen Astronomen PIERRE CHARLES LEMON-



BILD: [QUELLE 4]

Abbildung 4: ALEXANDER JAMIESONS Darstellung der Eule (Noctua).

NIER (1715 – 1799) eingeführt worden sei, und zwar – wie LEMONNIER erklärt habe – zur Erinnerung an ALEXANDRE-GUY PINGRÉ, der 1761 von dieser Insel aus den Venus-Transit beobachtete. Dieses Sternbild erhielt aber – wie die Eule – von der IAU kein Bleiberecht (vgl. Abb. 4 und 5).

## Zum Schluss noch etwas Exotik

Betrachtet man in den diversen Stern-Atlanten die Darstellung des Bechers, bekommt man ein breites Spektrum an Gefässen – man gewinnt geradezu den Eindruck, dass auch die modernen Pokale verschiedenster Sportdiszipli-

nen bereits darunter sind! – In der Barockzeit wird der Becher in «christlichen Sternhimmel-Darstellungen» sogar zum Kelch von Josef, zu einem der Wasserkrüge von Kanaa oder zum Kelch bei Christi Kreuzigung. Der Augsburger JULIUS SCHILLER verbindet schliesslich Becher und einen Teil des Raben zum Sternbild «Jüdische Bundeslade»; die Wasserschlange wird zum «Fluss Jordan» (Abb. 6).

Im südlichen Sternbild Hydrus (Kleine bzw. Männliche Wasserschlange) erhielt die Hydra einen Gefährten: Zusammen mit 11 weiteren Sternbildern wurde das Bild Ende des 16. Jahrhunderts von den holländischen Seefahrern P. D. KEYSER und F. DE HOUTMAN eingeführt. J. E.

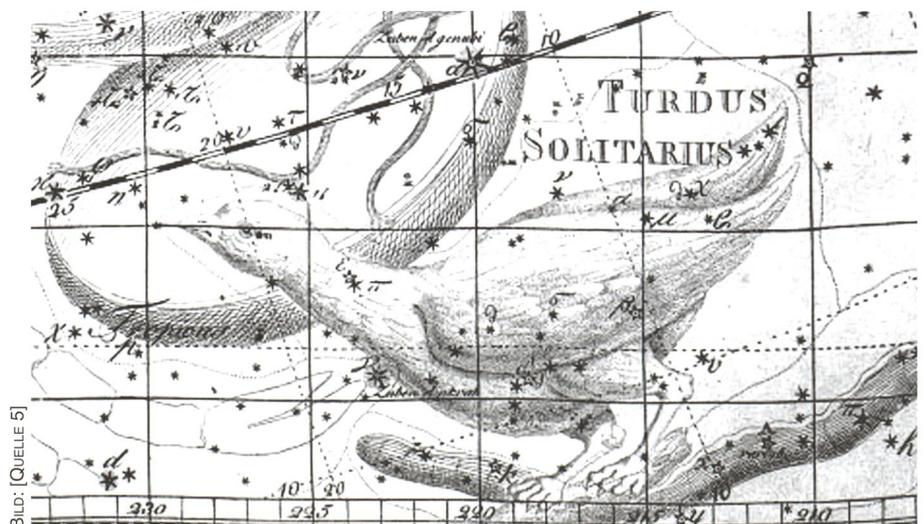


BILD: [QUELLE 5]

Abbildung 5: Das Sternbild Turdus Solidarius (Einsiedlervogel) in der «Uranographia» von J. E. BODE.

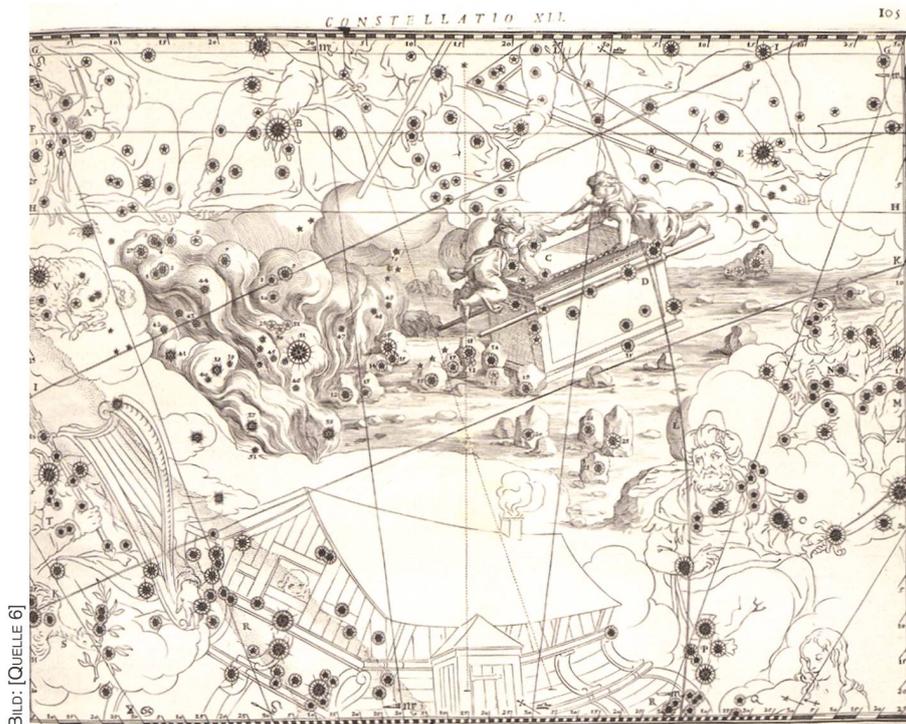


BILD: [QUELLE 6]

Abbildung 6: JULIUS SCHILLER (ca. 1580 – 1627) verändert die traditionellen («heidnischen») Sternbilder in seinem «Coelum Stellatum Christianum» in christliche Bilder. (Seitenverkehrte Himmelsglobus-Darstellung).

BODE stellt ihn in der «Uranographia» ebenfalls dar - Hydrus windet sich hier zwischen den beiden Magellanschen Wolken hindurch (Abb. 7). - Am Firmament lassen sich noch weitere «Parallel-Bilder» auffinden: Die beiden Wagen, Löwen, Pferde, Hunde, Kronen und Dreiecke beispielsweise. Verschiedentlich ist - wie bei der Hydra - das eine der beiden Sternbilder deutlich grösser oder ausgedehnter als das andere.

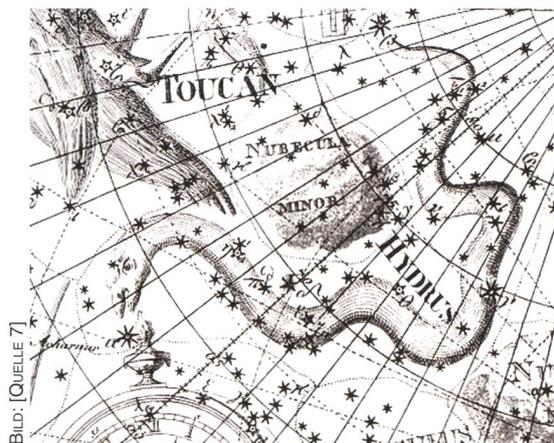


BILD: [QUELLE 7]

Abbildung 7: Das südliche Sternbild Hydrus in der «Uranographia». - Nubecula Minor bezeichnet die Kleine Magellansche Wolke. Ein Teil der Grossen Magellanschen Wolke ist in der rechten unteren Ecke erkennbar.

## Peter Grimm

In den Reben 50  
CH-5105 Auenstein

## Quellen

- [1] <http://www.peoplesguidetothecosmos.com/constellations/hydra.htm>
- [2] aus: WERNER PAPKE, «Die Sterne von Babylon», 1989; Kartenbeilage.
- [3] aus: WOLFGANG SCHADEWALDT: «Sternsagen», 1976
- [4] <http://www.atlascosmestis.com/ja%2027%20a.htm>
- [5] <http://www.ianridpath.com/startales/solitaire.htm>
- [6] LINDA HALL Library <http://www.lindahall.org/services/digital/ebooks/schiller/thumbs.shtml>
- [7] <http://www.ianridpath.com/startales/hydrus.htm>
- [8] <http://www.ianridpath.com>

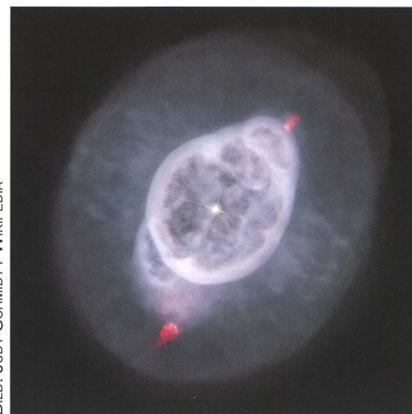


BILD: JUDY SCHMIDT / WIKIPEDIA

## Jupiters Geist

Die Wasserschlange erstreckt sich Anfang Juni gegen 23:00 Uhr MESZ entlang des Horizonts von Westen nach Süden. Ihre ganz optimale Beobachtungszeit hat sie in den Frühlingsmonaten. Sie beherbergt mit Messier 48 (offener Sternhaufen), 68 (Kugels Sternhaufen) und 83 (Galaxie) drei bekannte Objekte, die auch in der Sternwarte im Rahmen eines Beobachtungsabends dem Publikum gezeigt werden können. WILHELM HERSCHEL entdeckte am 7. Februar 1785 den planetarischen Nebel namens Jupiters Geist. Sir JOHN FREDERICK WILLIAM HERSCHEL, Sohn von WILHELM, beobachtete ihn um 1830 vom Kap der Guten Hoffnung aus und nahm ihn 1864 mit der Nummer 2102 in den *General Catalogue* auf. Im *New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars* (NGC) trägt er die Nummer 3242. Man findet ihn rund  $1^{\circ} 50'$  südlich des Sterns  $\mu$  Hydrae. Mit einer scheinbaren Helligkeit von  $+7.7^{\text{mag}}$  sowie einem inneren ( $16 \times 24$  Bogensekunden grossen) und einem sichtbaren, aber lichtschwächeren äusseren Ring mit  $40 \times 35$  Bogensekunden Durchmesser ist Jupiters Geist leicht auffindbar.

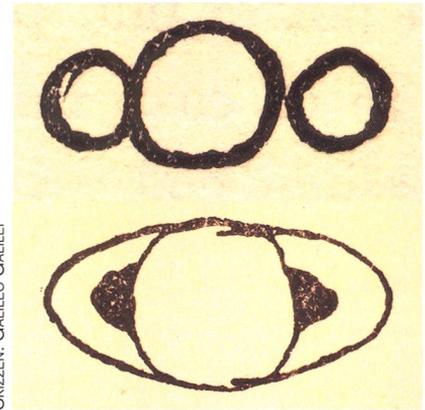
Im Teleskop erscheint er etwa gleich gross wie das Jupiter-scheibchen, allerdings leicht grünlich. Im Zentrum des Nebels leuchtet ein Weissler Zwergstern mit einer visuellen Helligkeit von  $+12.1^{\text{mag}}$ . Schätzungen über die Entfernung von NGC 3242 driften weit auseinander. Häufig liest man die Distanz von  $2'500$  Lichtjahren, doch einige Astronomen sehen ihn mit  $1'400$  Lichtjahren wesentlich näher. (red)

2016/17: Saturns grösste Ringöffnung

# Wie aus den Henkeln ein filigraner Ring wurde

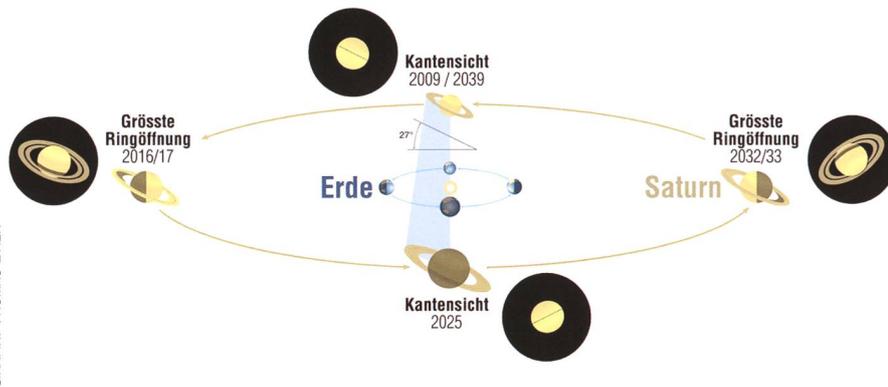
■ Von Thomas Baer

Heute können wir nur darüber schmunzeln, wenn uns historische Darstellungen der Saturnringe aus Zeiten der ersten Fernrohrbeobachtungen in die Finger geraten. Wie würden wohl ein GALILEI oder ein HUYGENS auf die fantastische Sondaufnahmen reagieren? Die «Henkel» haben sich längst als komplexe Struktur entpuppt, der wir in diesem Beitrag etwas auf die Spur gehen wollen.



SKIZZEN: GALILEO GALILEI

Abbildung 3: GALILEO GALILEI sah die Saturnringe noch undeutlich und vermutete zuerst, es könnte sich gar um Monde handeln, die den Planeten auf einer engen Bahn umrunden. In klaren Nächten konnte GALILEI schliesslich die «Henkel» erkennen.



GRAFIK: THOMAS BAER

Abbildung 1: Durch die Schiefe der Saturnachse gegenüber der Erdbahnebene ändert sich über die Jahre die Perspektive auf die Saturnringe. 2016/17 erleben wir die grösste Ringöffnung. Bis ins Jahr 2025 nimmt der Öffnungswinkel wieder ab, ehe wir ein halbes Saturnjahr lang (14.725 Jahre) auf die Südhalbkugel des Planeten blicken.

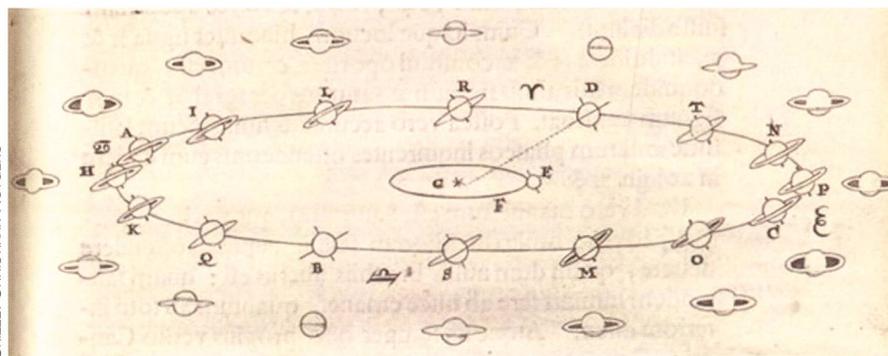
Die Sicht auf den Ringplaneten Saturn ändert sich im Laufe der Jahre. Seine Rotationsachse ist  $26.73^\circ$  gegen die Umlaufbahn geneigt, welche ihrerseits  $2.484^\circ$  von der Ekliptik abweicht. Seit dem 4. September

2009 öffnete sich das Saturnringsystem immer stärker und erreicht am 23. Dezember dieses Jahres mit  $+26.76^\circ$  seine maximale Ringöffnung. Die grösste Ringöffnung überhaupt verzeichnen wir dann nächs-

tes Jahr zwischen dem 13. und 21. Oktober (Öffnungswinkel  $+26.97^\circ$ ). Dann verstreichen wieder knapp 9 Jahre, ehe die Erde am 23./24. März 2025 Saturns Ringebene kreuzt und wir während weniger Stunden eine «ringlose» Saturnkugel sehen werden. Vom 21. bis 28. November 2025 werden die Ringe noch einmal sehr dünn (Öffnungswinkel  $-0.37^\circ$ ), verschwinden aber nicht mehr ganz. Von jetzt an sehen wir von der Erde aus auf Saturns Südseite und zwar bis zum 9. / 10. Juli 2039, wenn wir abermals auf die Ringkante blicken. Dazwischen verzeichnen wir vom 8. bis 17. Mai 2032 mit  $-26.94^\circ$  die maximale südseitige Ringöffnung (vgl. Abbildung 1).

## Sonden lüften das Geheimnis

1610 entdeckte GALILEO GALILEI die Ringe Saturns. Allerdings konnte er seine wahre Natur durch sein Linsenteleskop nicht richtig erkennen. Er beschrieb sie als Henkel. Es verstrich ein knappes halbes Jahrhundert, ehe der holländische Astronom CHRISTIAAN HUYGENS die Saturnringe als flache Scheibe sah, welche die Planetenkugel nicht berührt und gegen die Ekliptik geneigt ist. Seine Skizzen erklären anschaulich, wie sich die Sicht auf das Ringsystem im Laufe eines Saturnumlaufs um die Sonne verändert. Noch etwas konkreter wurde GIOVANNI DOMENICO CASSINI, der die Vermutung äusserte, es könnte sich bei den Ringen um lose Partikel handeln, welche den Planeten umkreisen. Im Jahre 1675



SKIZZE: CHRISTIAAN HUYGENS

Abbildung 2: CHRISTIAAN HUYGENS verstand die Geometrie und die Natur der Saturnringe als Erster richtig. Anhand seiner Skizze konnte er auch die ändernden Ansichten des Ringsystems über die Jahre hinweg erklären.

BILD: NASA / PIONEER 11

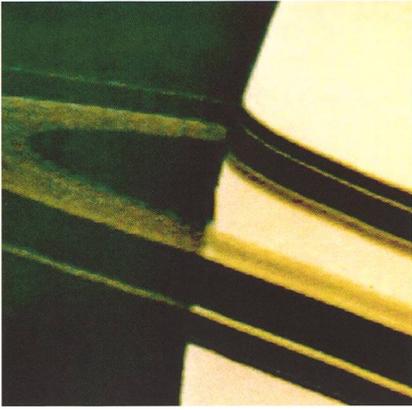


BILD: NASA / VOYAGER 2

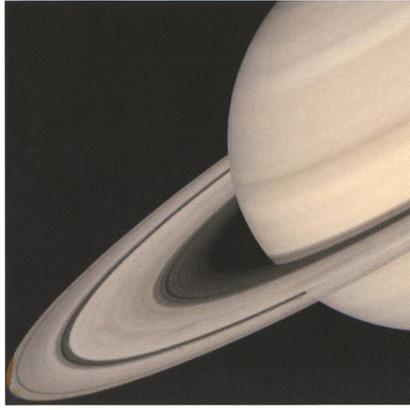
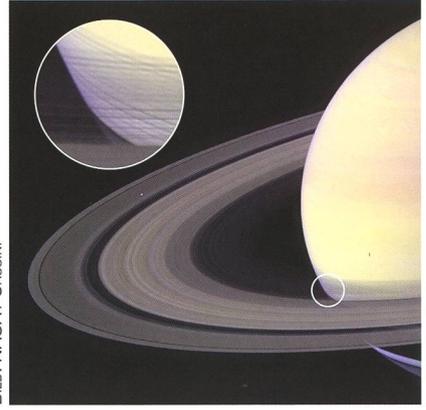


BILD: NASA / CASSINI



## Von Pioneer bis Cassini: Die Bilder werden immer schärfer

Wenn wir diese drei Aufnahmen miteinander vergleichen, so ist der Fortschritt der Technologie unverkennbar! Die Bilder von Pioneer 11 waren damals eine Sensation, wurden aber schon kurze Zeit später an Qualität durch die Aufnahmen der Voyager-Sonden überboten. Einen nochmaligen Quantensprung stellen die gestochenen scharfen Erzeugnisse von Cassini dar, die selbst die feinsten Strukturen bis ins kleinste Detail wiedergeben. (red)

entdeckte er die nach ihm benannte Teilung im Ringsystem.

Mit den besser werdenden Fernrohren wurden stets neue Details sichtbar. Es gab also nicht bloss nur zwei Hauptringe B und A, sondern es kamen von innen nach aussen der D- und C-Ring, sowie anschliessend an den A-Ring, die Ringstrukturen F, G und E hinzu. Die Bezeichnungen sind in der Reihenfolge ihrer Entdeckung erfolgt. Von der Erde aus kann man die Cassinische Teilung zwischen dem B- und dem A-Ring bei sehr klarer Sicht teleskopisch gut erkennen, bei etwa 1000-facher Vergrösserung auch die vom deutschen Astronomen JOHAN ENCKE im Jahre 1837 entdeckte 200 bis 330 km breite Lücke im äusseren Bereich des A-Rings.

Es dauerte aber bis ins Raumfahrtzeitalter, ehe man feststellte, dass selbst sich jede Ringstruktur in unzählige feine Unterringe gliedern lässt. Die US-amerikanische Raumsonde Pioneer 11 flog am 1. September 1979 als erste Planeten-sonde überhaupt in 21'000 km Entfernung an Saturn vorüber. Auf den rund 400 Bildern konnten die Wissenschaftler sehen, dass die schwarzen Ringlücken doch nicht einfach schwarz waren, wenn sie in Sonnenrichtung beobachtet wurden. Demnach mussten auch sie Materie enthalten, einfach in geringerem Ausmass. Erst der Besuch der Raumsonde Voyager 1 am 13. November 1980 und der Vorbeiflug ihrer Schwestersonde Voyager 2 am 26. August 1981 lieferten die ersten hochauflösenden Bilder des Plane-

ten und seinen Ringen. Voyager 1 hatte allerdings eine ungünstige Flugbahn, um die Ringe Saturns genauer zu untersuchen. Daher wurde Voyager 2 kurzerhand umprogrammiert, um doch noch eine bessere Sicht auf Ringstrukturen zu haben.

### Die Drehung der Ringstruktur

Nach den Gesetzen von JOHANNES KEPLER umkreisen die Saturnringe den Planeten nicht, wie man vielleicht annehmen könnte, wie eine drehende Schallplatte. Die losen Trümmer, von Kieselsteingrösse bis zu einigen Dutzend Metern Durchmesser, laufen rechtläufig in der Äquatorebene des Planeten, die inneren schneller als die weiter entfernten. Die Zahlen machen es deutlich: Die innere Kante des D-Rings mit einem Radius von 67'000 km benötigt 4.91 Stunden für eine volle Umrundung, während die äussere Kante des B-Rings in 117'500 km bereits 11.41 Stunden, der äussere Rand des A-Rings (Radius 135'200 km) 14.14 Stunden und der feine, erst 2009 durch das Spitzer-Weltraumteleskops entdeckte Phoebe-Ring (Radius 12'000'000 km), in 551 Tagen den Saturn umlaufen. Schon auf den Bildern der Voyager-Sonde 2 entdeckten die Wissenschaftler dunklere Strukturen in den Ringen, die an die Speichen eines Fahrrads erinnern. Interessanterweise wurden diese ab 1989 schwächer und konnten erst wieder auf Bildern von Cassini im Jahre 2005 nachgewiesen werden.

Zuerst dachte man an eine mögliche Wechselwirkung mit Saturns Magnetfeld, doch amerikanische Forscher glauben, dass es sich um winzige geladene Staupartikel im Mikrometerbereich handeln könnte, welche durch die UV-Strahlung der Sonne in einen Schwebezustand gebracht werden. Je nach Sonnenstand aufgrund der Schiefe der Saturnringe verändert sich auch der Winkel des einfallenden UV-Lichts. Die Speichen entstehen vorzugsweise dann, wenn die Sonne in der Ringebene des Saturns steht und halten dann für etwa acht Jahre. Diese Aufladungstheorie wird indes kontrovers diskutiert.

### Monde in den Ringen

Über die Entstehung der Saturnringe gibt es ganz unterschiedliche

BILD: NASA / VOYAGER 2

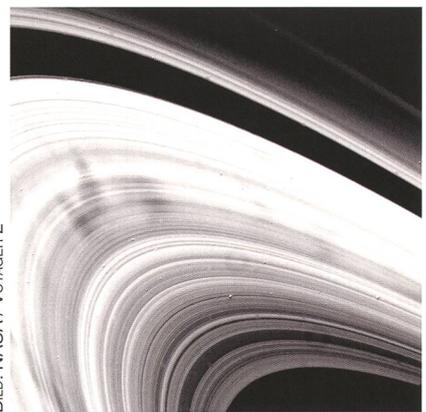


Abbildung 4: Diese hochauflösende Aufnahme von Voyager 2 zeigt die radial verlaufenden Speichen im B-Ring.

Erklärungen. Eine lange verbreitete Vermutung, die schon im 19. Jahrhundert geäußert wurde, und auf den ersten Blick auch plausibel erscheint, war, dass ein Mond dem Saturn zu nahe kam und durch die gravitativen Kräfte zerrissen wurde. Ein anderes Szenario geht von einer Kollision eines Kometen oder Asteroiden mit einem Mond aus. Andere Forscher vertreten indessen die Idee, die Ringe könnten zur selben Zeit wie Saturn entstanden sein. Vorübergehend trat diese These etwas in den Hintergrund, ehe neue Daten der Raumsonde Cassini im Dezember 2007 über die Altersbestimmung der Ringpartikel interessante Erkenntnisse lieferten. Nach denen soll die Ringmaterie 4.5 Milliarden Jahre alt sein.

Die Ringstrukturen werden von sogenannten Schäfermonden mitgestaltet. Einer von ihnen ist der  $35 \times 32 \times 21$  km kleine Mond Pan, der innerhalb der 325 km breiten Encke-Teilung kreist und diese Zone weitgehend von Ringpartikeln befreit hat. Seine Umlaufbahn ist mit einer Exzentrizität von 0.0000144 nahezu ein Kreis und weicht bezüglich der Äquatorebene lediglich um  $0.001^\circ$

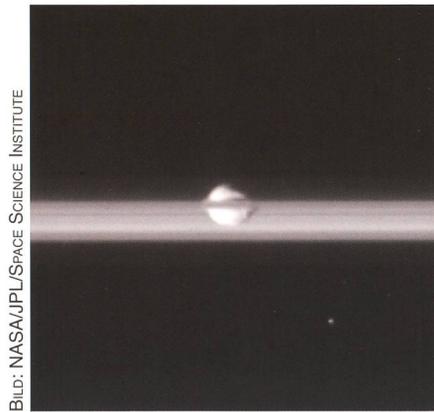


BILD: NASA/JPL/SPACE SCIENCE INSTITUTE

Abbildung 5: Was hier wie eine Walnuss schwebt, ist Pan. Wir sehen ihn in der Ebene der Ringe.

ab (maximal  $\pm 4$  km). Pan steht mit dem Mond Prometheus, der als Schäfermond des F-Rings in der Roche-Teilung Saturn umläuft, in einer Resonanz, die nahe  $16 : 15$  liegt und eine Periodendauer von 108 Tagen aufweist.

Seit der Entdeckung des nur rund 300 m kleinen Mondes S/2009 S 1, auch Moonlet genannt, wissen wir, dass im B-Ring ebenfalls ein Trabant seine Bahn zieht. Im A-Ring kennt man solche Moonlets bereits

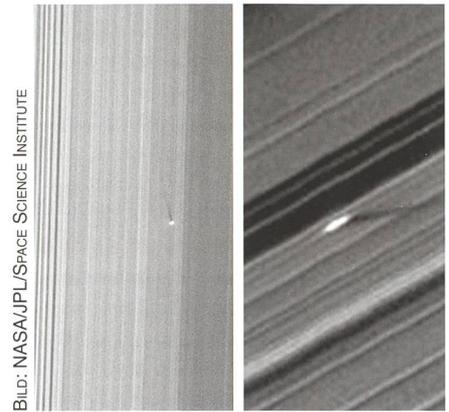


BILD: NASA/JPL/SPACE SCIENCE INSTITUTE

Abbildung 6: Links der kleine Mond S/2009 S 1, rechts sieht man ein Moonlet im A-Ring.

seit 2006. Die sie umgebende Ringmaterie ordnet sich in der Art eines zweiflügligen Propellers an. Bei S/2009 S 1 konnte man dieses Phänomen allerdings nicht beobachten. Der B-Ring ist einiges dichter als der A-Ring. So füllen sich die durch ihn erzeugten Lücken viel schneller wieder auf.

■ **Thomas Baer**  
Bankstrasse 22  
CH-8424 Embrach

# Astrourlaub in Marokko

## SaharaSky Kasbah Hotel & Sternwarte

mehr:  
[www.saharasky.com](http://www.saharasky.com)  
[www.hotel-sahara.com](http://www.hotel-sahara.com)

- preiswert, nah und partnerfreundlich!
- erfahrene deutsche Betreuung

# Astrokalender Juni 2016

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 1. bis 6. und ab dem 28. Juni 2016

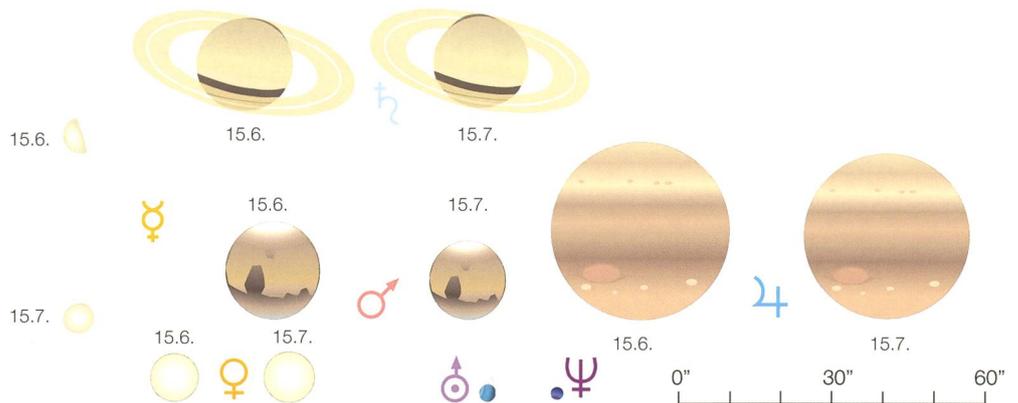
Datum	Zeit				Ereignis
1. Mi	04:00 MESZ 21:45 MESZ 22:00 MESZ 22:45 MESZ	•	•	•	<b>Neptun</b> (+7.9 <sup>mag</sup> ) im Ostsüdosten <b>Jupiter</b> (-2.0 <sup>mag</sup> ) im Südwesten <b>Mars</b> (-2.0 <sup>mag</sup> ) im Südsüdosten <b>Saturn</b> (+0.0 <sup>mag</sup> ) im Südosten
3. Fr	08:38 MESZ 12:00 MESZ	•	•	•	<b>Saturn</b> (+0.0 <sup>mag</sup> ) <b>in Opposition zur Sonne</b> <b>Saturn</b> (+0.0 <sup>mag</sup> ) in kleinstem Erdbabstand (9.0149 AE, 1.349 Mrd. km)
5. So	05:00 MESZ	•	•	•	● Neumond, Stier
6. Mo	23:38 MESZ	•	•	•	Venus in oberer Konjunktion mit der Sonne (Bedeckung)
9. Do	23:00 MESZ	•	•	•	Mond: 9½° westlich von Regulus (α Leonis)
10. Fr	20:30 MESZ 23:00 MESZ	•	•	•	<b>Jupiter</b> (-2.0 <sup>mag</sup> ) geht 5' südlich an χ Leonis (+4.7 <sup>mag</sup> ) vorbei Mond: 4½° südöstlich von Regulus (α Leonis)
11. Sa	23:00 MESZ	•	•	•	Mond: 2½° südlich von <b>Jupiter</b> (-2.0 <sup>mag</sup> )
12. So	10:10 MESZ	•	•	•	☾ Erstes Viertel, Jungfrau
14. Di	23:00 MESZ	•	•	•	Mond: 4½° nördlich von Spica (α Virginis)
15. Mi	17:23 MESZ	•	•	•	Mond: «Goldener Henkel» am Mond sichtbar
16. Do	01:37 MESZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung κ Virginis (+4.3 <sup>mag</sup> )
17. Fr	23:00 MESZ	•	•	•	Mond: 7° nordöstlich von <b>Mars</b> (-2.0 <sup>mag</sup> )
18. Sa	23:00 MESZ	•	•	•	Mond: 3° nordwestlich von <b>Saturn</b> (+0.0 <sup>mag</sup> ), 9° nördlich von Antares (α Scorpii)
20. Mo	04:00 MESZ 13:02 MESZ 21:10 MESZ 00:34 MESZ 01:53 MESZ	•	•	•	<b>Merkur</b> (-0.6 <sup>mag</sup> ) geht 4° nördlich an Aldebaran (α Tauri) vorbei ☾ Vollmond, Schütze <b>Kürzeste Vollmondnacht 2016</b> (Dauer: 9h 26min) <b>Astronomischer Sommeranfang</b> (Sommersonnenwende, längster Tag) <b>Tiefste Vollmondkulmination 2016</b> (Höhe für Zürich: 23.1°)
22. Mi	01:10 MESZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckungsende 43 Sagittarii (+5.0 <sup>mag</sup> )
23. Do	21:00 MESZ	•	•	•	<b>Saturn</b> (+0.1 <sup>mag</sup> ) geht 1' nördlich an SAO 184541 (+6.5 <sup>mag</sup> ) vorbei
24. Fr	04:42 MESZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckungsende SAO 164204 (+6.4 <sup>mag</sup> )
26. So	01:05 MESZ 01:29 MESZ 23:00 MESZ	•	•	•	<b>Neptun</b> (+7.9 <sup>mag</sup> ) <b>wird vom Mond bedeckt</b> <b>Ende der Neptunbedeckung</b> (+7.9 <sup>mag</sup> ) Zwergplanet Pluto (+14.1 <sup>mag</sup> ) steht 3' südlich von π Sagittarii (+2.9 <sup>mag</sup> )
27. Mo	02:00 MESZ 20:19 MESZ	•	•	•	Juni-Bootiden-Meteorstrom Maximum ☾ Letztes Viertel, Walfisch

# Astrokalender Juli 2016

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 1. bis 7. und ab dem 27. Juli 2016

Datum	Zeit				Ereignis
1. Fr	02:00 MESZ 03:30 MESZ 21:00 MESZ 22:00 MESZ 22:00 MESZ 22:00 MESZ	•	•	•	<b>Neptun</b> (+7.9 <sup>mag</sup> ) im Ostsüdosten <b>Uranus</b> (+5.8 <sup>mag</sup> ) im Osten Mond: 11° südlich der Plejaden <b>Jupiter</b> (-1.9 <sup>mag</sup> ) im Westsüdwesten <b>Mars</b> (-1.4 <sup>mag</sup> ) im Süden <b>Saturn</b> (+0.2 <sup>mag</sup> ) im Südsüdosten
4. Mo	13:01 MESZ 18:00 MESZ	•	•	•	● Neumond, Zwillinge <b>Erde in Sonnenferne</b> (1.016751 AE)
7. Do	05:24 MESZ 22:00 MESZ	•	•	•	Merkur in oberer Konjunktion mit der Sonne Mond: 3° südwestlich von Regulus (α Leonis)
8. Fr	00:24 MESZ 22:00 MESZ	•	•	•	Zwergplanet Pluto (+14.1 <sup>mag</sup> ) in Opposition zur Sonne Mond: 6½° westlich von <b>Jupiter</b> (-1.9 <sup>mag</sup> )
9. Sa	22:00 MESZ	•	•	•	Mond: 6½° südöstlich von <b>Jupiter</b> (-1.9 <sup>mag</sup> )
11. Mo	22:00 MESZ	•	•	•	Mond: 7½° nordwestlich von Spica (α Virginis)
12. Di	02:52 MESZ 22:00 MESZ	•	•	•	☾ Erstes Viertel, Jungfrau Mond: 7½° östlich von Spica (α Virginis)
13. Mi	23:24 MESZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung SAO 158742 (+7.1 <sup>mag</sup> )
14. Do	23:00 MESZ	•	•	•	Mond: 7° nördlich von <b>Mars</b> (-1.4 <sup>mag</sup> )
15. Fr	23:00 MESZ	•	•	•	Mond: 7° nordwestlich von <b>Mars</b> (-1.4 <sup>mag</sup> ), 9½° nördlich von Antares (α Scorpii)
16. Sa	23:00 MESZ	•	•	•	Mond: 8° östlich von <b>Saturn</b> (+0.2 <sup>mag</sup> )
20. Mi	00:57 MESZ	•	•	•	☾ Vollmond, Schütze (Durchmesser: 31' 15")
24. So	23:00 MESZ	•	•	•	<b>Neptun</b> (+7.8 <sup>mag</sup> ) geht 31' südlich an λ Aquarii (+3.8 <sup>mag</sup> ) vorbei
25. Mo	01:06 MESZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckungsende 10 Ceti (+6.4 <sup>mag</sup> )
26. Di	00:57 MESZ	•	•	•	β Persei (Algol) im Minimum: +3.39 <sup>mag</sup> (Maximum: +2.12 <sup>mag</sup> )
27. Mi	01:00 MESZ	•	•	•	☾ Letztes Viertel, Walfisch
28. Do	02:00 MESZ	•	•	•	Südliche η-Aquariiden-Meteorstrom Maximum
29. Fr	04:00 MESZ 04:19 MESZ 05:14 MESZ	•	•	•	Mond: 4½° westlich von Aldebaran (α Tauri) Mond: Sternbedeckung 48 Tauri (+6.4 <sup>mag</sup> ) Mond: Sternbedeckung γ Tauri (+3.9 <sup>mag</sup> )
30. Sa	20:15 MESZ	•	•	•	<b>Merkur</b> (-0.2 <sup>mag</sup> ) geht 18' nördlich an Regulus (α Leonis) vorbei
31. So	05:00 MESZ	•	•	•	Mond: 5° westlich von Alhena (γ Geminorum)

# Scheinbare Planetengrößen



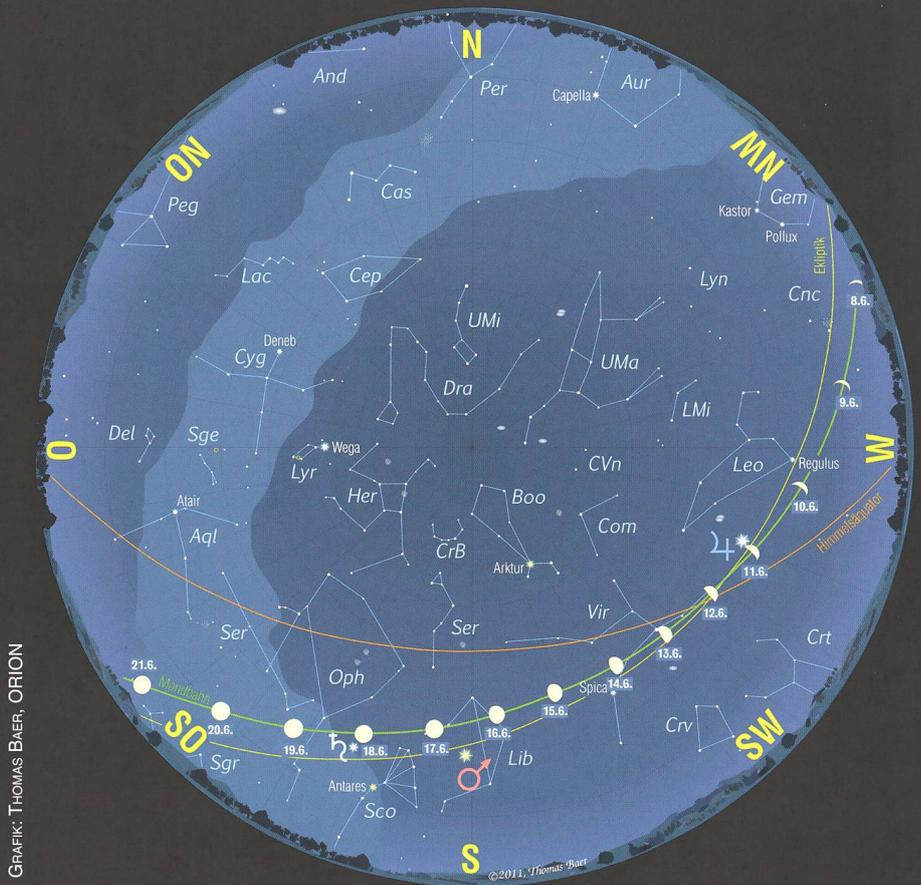
# Saturn und Mars im Duett



Mars und Saturn begleiten uns in diesem Sommer durch die kurzen Nächte. Das auffällige Duo erhält kurz vor Vollmond Besuch durch unseren Trabanten.

Von Thomas Baer

Saturn und Mars sind die beiden dominierenden Glanzpunkte in den kurzen Sommernächten. Beide erreichen keine grossen Höhen über dem südlichen Horizont, da sie sich in den tiefsten Bereichen des Tierkreises aufhalten. Der rote Planet ist nach seiner Opposition am 22. Mai 2016 noch immer rückläufig durch das Sternbild der Waage unterwegs, während wir Saturn, der am 3. Juni 2016 in Opposition zur Sonne gelangt (vgl. auch Seite 24 und 25), im Sternbild Schlangenträger finden. Zusammen mit dem rötlich funkelnden Antares im Skorpion bilden die beiden Planeten ein liegendes spitzwinkliges Dreieck.



GRAFIK: THOMAS BAER, ORION

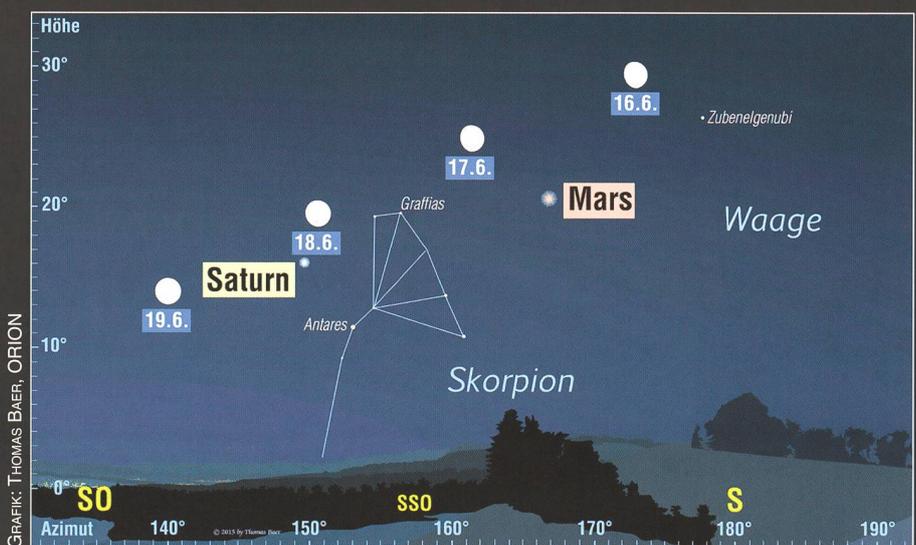
## Mondlauf im Juni 2016

Der Mond startet als abnehmende Sichel in den Monat und gelangt am 3. Juni 2016 in Erdnähe. Am 5. Juni 2016 haben wir **Neumond**. Am Abend darauf können wir bereits wieder die zunehmende Mondsichel gegen 22:00 Uhr MESZ im Westnordwesten erspähen, nur 1° 20' nördlich vom Stern Alhena ( $\delta$  Geminorum). Der Mond zieht weiter und begegnet am 11. Juni 2016 Jupiter, an dem er  $2\frac{1}{2}^\circ$  südlich vorbeischarmt. Tags darauf verzeichnen wir das **Erste Viertel**. Kurz vor seiner vollen Phase trifft der Erdtrabant auf das Planetenduo Mars und Saturn. Die Situation ist in Abbildung 1 dargestellt. Am 20. Juni 2016 haben wir **Vollmond**, also just in der Nacht der Sommersonnenwende. Daher kulminiert die Mondscheibe in Zürich auch nur 23° über dem Südhorizont. Für Freaks sei noch erwähnt, dass am Sonntag, 26. Juni 2016 um 01:05.9 Uhr MESZ, der Planet Neptun vom Mond bedeckt wird. Am 27. Juni 2016 erreicht der Mond das **Letzte Viertel**. (Red.)

## Der Sternenhimmel im Juni 2016

- 1. Juni 2016, 24<sup>h</sup> MESZ
- 16. Juni 2016, 23<sup>h</sup> MESZ
- 1. Juli 2016, 22<sup>h</sup> MESZ

Sterngrößen	Deep Sky Objekte
-1	Offener Sternhaufen
0	Kugelsternhaufen
1	Nebel
2	Galaxie
3	Planetarischer Nebel
4	
5	



GRAFIK: THOMAS BAER, ORION

Abbildung 1: Mars, Saturn und Antares bilden ein markantes Dreieck. In den Tagen vom 16. bis 19. Juni 2016 zieht der zunehmende Mond an diesem Trio vorüber. Die Situation ist für 22:15 Uhr MESZ gezeichnet, eine knappe Stunde, nachdem die Sonne untergegangen ist.



## Im Gleichschritt durch Skorpion und Schlangenträger

# Das «Sommerpäarchen»

■ Von Thomas Baer

*Nur wenige Tage nach Mars gelangt auch Saturn am 3. Juni 2016 in Opposition zur Sonne. Gleichentags erreicht er mit 1.348 Milliarden Kilometern die geringste Erddistanz. Das Licht von Saturn ist 1 Stunde 15 Minuten zu uns unterwegs. Mit dem rötlichen Mars bildet der Ringplanet ein auffälliges Duo am Südhimmel.*

In der Oppositionsnacht schneidet der  $+0.0^{\text{mag}}$  helle Saturn hierzulande kurz vor 21:00 Uhr MESZ die Horizontlinie, kulminiert um 01:18 Uhr MESZ nur  $22^\circ$  hoch genau im Süden und entzieht sich bereits um 05:48 Uhr MESZ wieder unseren Blicken. Der flache Bogen, dem Saturn über den Nachthimmel folgt, hat seine Ursache in der tiefen Deklination des Planeten. Mit  $-20^\circ 34'$  steht er nur unwesentlich nördlicher derjenigen Position, welche die Sonne genau ein halbes Jahr später, am 3. Dezember 2016, einnimmt. Die Astronomen wünschten sich natürlich eine etwas bessere Lage am Himmel, denn je näher ein Himmelsobjekt in Horizontnähe steht,

desto stärker wirkt sich die Luftunruhe auf die Beobachtung aus. Somit beschränkt sich das optimalste Beobachtungsfenster im Juni und Juli 2016 auf die Zeiten um Mitternacht, wenn Saturn sich am weitesten über den Südhorizont erhoben hat. In der Phase seiner Opposition bewegt sich der Ringplanet rückläufig, das heisst von Osten nach Westen vor den Sternbildern. Auf seinem Himmelspfad liegt der Stern HIP81632. Täglich rückt Saturn immer näher zu diesem  $+6.3^{\text{mag}}$  hellen Fixstern auf, verfehlt ihn aber knapp. Zur Zeit der engsten Annäherung (16:42 Uhr MESZ) herrscht noch heller Tag. Doch nur  $1'$  nordwestlich von HIP81632 funkelt der

$+9.5^{\text{mag}}$  lichtschwache Stern TYC-6225-19-1. Die Saturnringe schrammen am 23. Juni 2016 gegen 22:18 Uhr MESZ in nur  $5.5''$  nördlichem Abstand an diesem vorbei (Abbildung 2).

### Weit offene Saturnringe

Im Fernrohr erscheint die Saturnkugel deutlich abgeplattet. Der Äquatordurchmesser ( $18.4''$ ) ist etwas grösser als der Poldurchmesser ( $16.8''$ ); die Gaskugel wird durch die schnelle Eigenrotation von 10 Stunden und 33 Minuten und durch die Fliehkräfte in der Äquatorgegend regelrecht auseinandergezogen.

Wohl mehr Aufmerksamkeit verdienen die Ringe des Saturn, die uns schon fast maximal geöffnet erscheinen. In der Rubrik «Astronomie für Einsteiger» wird genauer erklärt, warum sich die Ansicht auf Saturns Wahrzeichen über die Jahre hinweg langsam verändert. Derzeit misst der Öffnungswinkel  $26^\circ$ . Dadurch wird Saturns Gesamthelligkeit massiv gesteigert, da auch die Ringstrukturen die einfallende Sonnenstrahlung reflektieren.

### Heller Mars dank erdnaher Opposition

Fast im Gleichschritt mit Saturn zieht Mars seine Bahn im Grenzbereich der Sternbilder Waage und Skorpion. Am 22. Mai 2016 gelangte der rote Planet in Opposition zur Sonne und stand am 30. Mai 2016 mit 75.28 Millionen km in Erdnähe. Die Bahn des Planeten weist eine starke Exzentrizität auf. Im vergangenen November durchlief er den sonnenfernsten Bahnpunkt (1.67 Astronomische Einheiten [AE]) und wird am 29. Oktober 2016 in 1.38 AE die Sonnennähe passieren. Ende Mai, Anfang Juni strahlt Mars nach Sonnenuntergang mit  $-2.1^{\text{mag}}$  unübersehbar hell im Südosten, später nachts im Süden.

Leider fallen die guten Marsoppositionen immer in die Sommermonate. In zwei Jahren etwa, wenn uns der Planet am 27. Juli 2018 mit 58 Millionen km nochmals ein beachtliches Stück näher kommt als dieses Jahr und noch etwas heller strahlen wird. Sommer-Marsoppositionen finden allerdings, für die mittleren Breitengrade der Nordhalbkugel immer ungünstig, in den tiefsten Regionen des Zodiaks statt, also in den

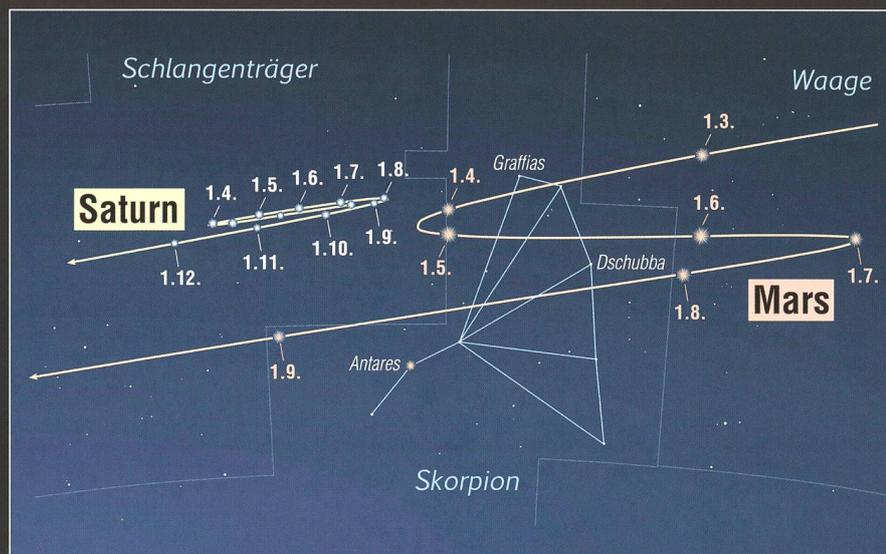


Abbildung 1: Die Bahnen der beiden Planeten Mars und Saturn vor der Sternkulisse des Skorpions und des Schlangenträgers. Es sind immer die Positionen am 1. jedes Monats eingezeichnet. Während Saturn eine klassische Oppositionsschleife an den Himmel zeichnet, ist Mars auf einem Zickzack-Kurs unterwegs.

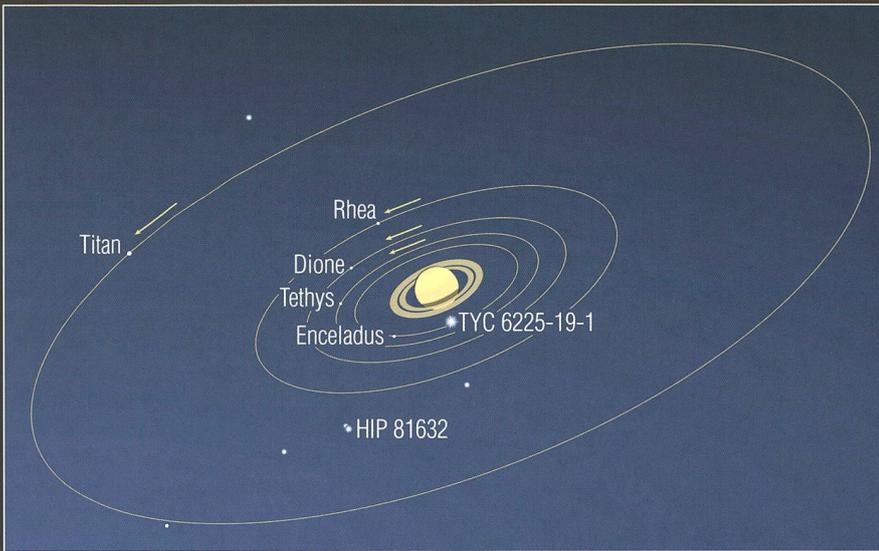


Abbildung 2: Am 23. Juni 2016 gegen 22:18 MESZ zieht Saturn haarscharf am Stern TYC6225-19-1 vorbei.

Sternbildern Skorpion, Schütze und Wassermann. Optimaler für uns sind die Herbst- oder Winteroppositionen. Allerdings stehen dann Erde und Mars bereits wieder ordentlich weit auseinander, was sich verständlicherweise auf die scheinbare Grösse des Planeten und damit

auch auf seine scheinbare Helligkeit auswirkt, wie Abbildung 3 veranschaulicht.

Die beste Beobachtungsphase für Mars erstreckt sich von Mai bis Juli 2016. Er ist drei Grössenklassen leuchtstärker als Antares, der 13° schräg links unterhalb des Planeten

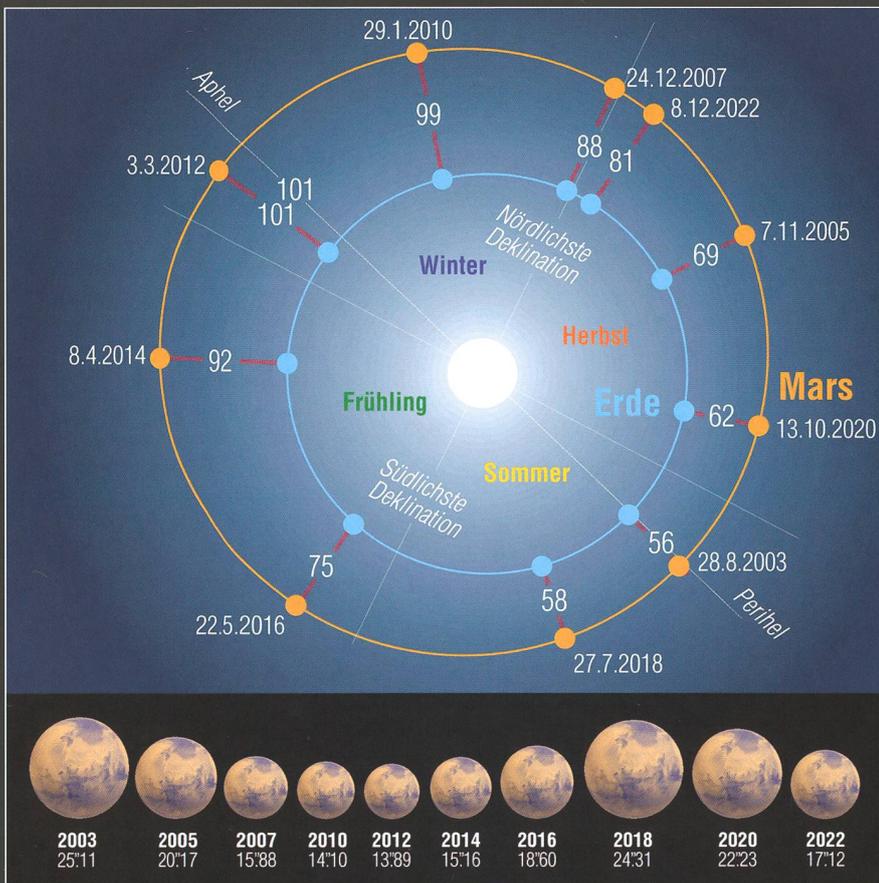


Abbildung 3: Marsoppositionen von 2003 bis 2022.

ebenfalls rötlich funkelt. Leider erklimmt Mars nicht mehr als 19° über dem südlichen Horizont, für astronomische Beobachtungen keine sonderlich guten Bedingungen. Die scheinbare Grösse des Planetenscheibchens von 18.6 Bogensekunden vermag dieses Defizit nur bedingt wettmachen. Wir müssen also auf ein paar ruhige Sommernächte ohne allzu starke Thermik hoffen, um wenigstens die groben Helldunkel-Strukturen einigermaßen klar am Fernrohr identifizieren zu können.

## Ab Juli bis Ende Jahr am Abendhimmel

Anfang Juli 2016 beendet Mars seine rückläufige Bewegung und zieht abermals in Richtung Skorpion, wo er am 10. August 2016 zum dritten Mal an den Scherensternen – diesmal an Dschubba – vorbeizieht. Seine scheinbare Helligkeit nimmt jetzt deutlich ab. Wenn Mars am 25. August 2016 in 1° 53' nördlichem Abstand an Antares vorbeiwandert, ist er nur noch  $-0.37^{\text{mag}}$  hell, zwar noch immer auffälliger als der Alphastern des Skorpions und über eine Grössenklasse leuchtkräftiger als Saturn, den wir dann 4° 23' nordwestlich (rechts oberhalb) von ihm sehen werden. Mars geht, je älter das Jahr wird, immer deutlich vor Mitternacht unter, kann aber dank seiner raschen rechtläufigen Bewegung durch die Sternbilder Schlangenträger (im September 2016), Schütze (im Oktober 2016), Steinbock (im November 2016) und Wassermann (im Dezember 2016) bis zum Jahresende der langsam aufrückenden Sonne entfliehen. Die Untergangszeiten des roten Planeten bleiben entsprechend recht konstant. Mitte August 2016 erfolgt der Marsuntergang ziemlich exakt um Mitternacht, einen Monat später kurz nach 23:00 Uhr MESZ, im Oktober 2016 dann gegen 22:40 Uhr MESZ, nochmals vier Wochen später um 21:40 Uhr MEZ und im Dezember 2016 gegen 21:45 Uhr MEZ.

**Thomas Baer**  
Bankstrasse 22  
CH-8424 Embrach

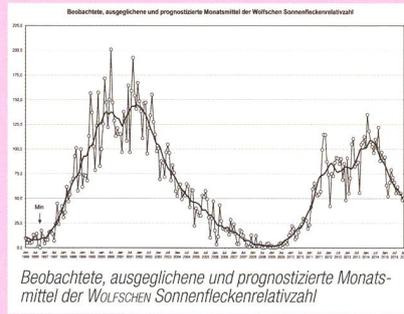
## Melden Sie Ihre Feuerkugelsichtung

Die Fachgruppe Meteorastronomie (FMA) operiert unter dem Dachverband der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG und betreibt das Schweizerische Meteornetzwerk. Die Mitglieder beschäftigen sich mit den Meteoroiden, die bei der Kollision mit der Erdatmosphäre eine Leuchtspur (Meteor oder «Sternschnuppe») generieren. Die regelmässige Beobachtung und Auswertung der Meteorströme wiederum erlaubt die Lokalisierung und Kartierung der existierenden und neuen Teilchenströme in Erdnähe, gibt Aufschluss über deren Herkunft und Dichteverteilung und ermöglicht Prognosen über die zu erwartenden Teilchenschauer auf der Erde. Aus dieser Kenntnis lassen sich zudem grundlegende Aussagen über die Entstehung und Entwicklung kleinerer und grösserer Körper unseres Sonnensystems ableiten.

Beobachtungen von hellen Meteoriten, Feuerkugeln und Boliden können nun von Augenzeugen online gemeldet werden: Die einfach gehalten

## Swiss Wolf Numbers 2016

Marcel Bissegger, Gasse 52, CH-2553 Safnern



3/2016	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	10
	Bissegger M.	Refr 100	6
	Enderli P.	Refr 102	5
	Friedli T.	Refr 40	6
	Friedli T.	Refr 80	6
	Früh M.	Refr 300	8
	Menet M.	Refr 102	3
	Mutti M.	Refr 80	8
	Niklaus K.	Refr 126	5
	Schenker J.	Refr 120	4
	SIDC S.	SIDC 1	4
	Weiss P.	Refr 82	13
	Willi X.	Refr 200	6
	Zutter U.	Refr 90	15

März 2016 Mittel: 36.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
39	44	51	53	49	68	49	38	55	54
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
22	38	41	44	33	53	54	37	30	32
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
34	24	22	29	34	24	33	20	12	13

April 2016 Mittel: 34.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	11	22	34	22	14	23	26	14	31
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
39	38	36	35	33	34	29	33	25	25
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
26	11	11	23	37	49	66	73	80	103

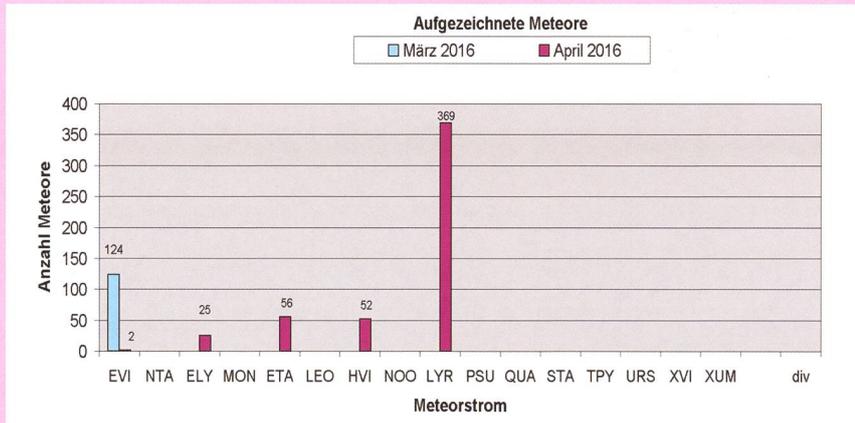
4/2016	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	12
	Bissegger M.	Refr 100	8
	Enderli P.	Refr 102	1
	Friedli T.	Refr 40	3
	Friedli T.	Refr 80	3
	Früh M.	Refr 300	5
	Menet M.	Refr 102	4
	Mutti M.	Refr 80	10
	Niklaus K.	Refr 126	2
	Schenker J.	Refr 120	5
	SIDC S.	SIDC 1	5
	Trefzger C.	Refr 150	2
	Weiss P.	Refr 82	13
	Willi X.	Refr 200	3
	Zutter U.	Refr 90	22

tene Befragung ermittelt die wichtigsten Angaben und sendet sie zur Auswertung direkt an die International Meteor Organization (IMO). Das For-

mular findet man auf der Website <http://www.meteorastronomie.ch/>. Machen Sie mit! (FMA)

## Swiss Meteor Numbers 2016

Fachgruppe Meteorastronomie FMA ([www.meteore.ch](http://www.meteore.ch))



März 2016 Total: 2610

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
102	48	61	134	1	73	184	153	218	242
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
105	47	14	95	154	40	179	290	311	193
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
147	159	79	127	24	167	129	55	46	9

Anzahl Sporadische: 3477  
Anzahl Feuerkugeln: 4  
Anzahl Meldeformulare: 0

April 2016 Total: 2272

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	18	4	12	7	39	47	0	3	152
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
214	66	6	65	64	23	0	6	163	297
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
167	151	12	57	80	12	147	169	188	87

Anzahl Sporadische: 1767  
Anzahl Feuerkugeln: 3  
Anzahl Meldeformulare: 0

ID	Beobachtungsstation	Methode	Kontaktperson	3/2016	4/2016
ALT	Beobachtungsstation Altstetten	Video	Andreas Buchmann	23	24
BAU	Beobachtungsstation Bauma	Video	Andreas Buchmann	17	58
BAU	Beobachtungsstation Bauma	visuell	Andreas Buchmann	0	0
BOS	Privatsternwarte Bos-cha	Video	Jochen Richert	1061	629
EGL	Beobachtungsstation Eglisau	Video	Stefan Meister	58	60
FAL	Sternwarte Mirasteilas Falera	Video	José de Queiroz	135	158
GNO	Osservatorio Astronomica di Gnosca	Video	Stefano Sposetti	970	460
HER	Beobachtungsstation Herbetswil	visuell	Mirco Saner	0	0
LOC	Beobachtungsstation Locarno	Video	Stefano Sposetti	909	457
MAI	Beobachtungsstation Maienfeld	Video	Martin Dubs	23	26
MAU	Beobachtungsstation Mauren	Video	Hansjörg Nipp	126	123
SCH	Sternwarte Schafmatt Aarau	Foto	Jonas Schenker	0	0
SON	Sonnenturm Uecht	Foto	T. Friedli / P. Enderli	0	0
TEN	Beobachtungsstation Tentlingen	Foto	Peter Kocher	3	0
VTE	Observatoire géophysique Val Terbi	Video	Roger Spinner	284	276

Video-Statistik 3/2016 Meteore Beob.  
Einzelbeobachtungen: 2607 = 85 % 2607  
Simultanbeobachtungen: 385 = 15 % 1003  
Total: 2992 = 100 % 3610

Video-Statistik 4/2016 Meteore Beob.  
Einzelbeobachtungen: 1497 = 81 % 1497  
Simultanbeobachtungen: 278 = 19 % 775  
Total: 1775 = 100 % 2272

MICHAEL P LICHTA: Einer der letzten Globenbauer weltweit

# Marsgloben nach alten Karten

■ Mit Michael Plichta sprach ORION

*Der Zürcher Forscher MICHAEL P LICHTA ist einer der wenigen und letzten Globenbauer weltweit. Seine Mars-Globen erzählen Geschichten aus den Anfängen der teleskopischen Beobachtungen. Alte Marskarten werden dreidimensional zu neuem Leben erweckt.*

Wenn MICHAEL P LICHTA in seiner Mannheimer Werkstatt arbeitet, dann werden Welten erschaffen. Ferne Welten – sowohl in Zeit und Raum. Er ist einer der letzten traditionellen Globenbauer und hat sich da-

bei auf etwas ganz besonders spezialisiert. In seiner Manufaktur baut er keine Erdgloben, sondern Globen unserer Nachbarplaneten. Das allein wäre schon aussergewöhnlich – aber die Planetenkugel-Manu-

faktur setzt noch einen drauf: Hier werden in traditioneller Handarbeit Planetengloben gebaut, die auf historischen Karten basieren. Es werden ferne Welten zum Leben erweckt, so wie sie sich die Astronomen des späten 19. Jahrhunderts aufgrund ihrer Beobachtungen am Teleskop vorgestellt haben. Das erste Objekt der Manufaktur zeigt den Planeten Mars, basierend auf der Karte des Astronomen PERCIVAL LOWELL (1855–1916), welche 1906 in dem Buch «Mars and Its Canals» erschien.

Warum jemand im Zeitalter von Google Maps und hochaufgelösten Satellitenbildern eine solch aufwendige Arbeit betreibt, erfahren Sie hier.

**ORION:** Ein Globenbauer in der Zeit des Internets; da fragt sich sicher manch einer, lohnt sich das, sind Globen denn noch gefragt? Für Sie scheint es eine Passion zu sein. Erzählen Sie unseren Lesern, wie es dazu kam.

**Michael Plichta:** Alles begann mit einem Zufall. Vor Jahren habe ich auf einem Flohmarkt einen Mondglobus entdeckt. Es handelte sich dabei um den Mondglobus von PAUL RÄTH aus dem Jahr 1963. Es ist ein traditionell hergestellter Globus. Das spannende ist, dass die Rückseite zu einem guten Drittel weiss ist. Das bis dahin von der automatischen interplanetaren Station Lunik 3 am 7. Oktober 1959 fotografierte Gebiet umfasste noch nicht die gesamte Rückseite des Mondes. Das hat mich fasziniert. Dieser Mondglobus ist ein «Zeitzeuge» aus einer Ära, in der es noch echte weisse Flecken auf Landkarten gab. Bis Anfang des 20. Jahrhundert waren solche weissen Flecken auf Karten der Erde weitestgehend verschwunden. Die einzigen Regionen, die noch unbekannt waren, waren Nord- und Südpol. Irrtümer gab es auch noch ein paar wenige: Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts geisterte ein fiktives riesiges Gebirge auf Landkarten und Globen herum: Das Kong-Gebirge in Afrika. Erfunden hatte es der englische Kartograph Geograph JAMES RENNELL (1742–1830), um seine These über den Verlauf des Nigers zu unterstützen.

Der Mondglobus war nicht ganz billig – so ca. 300 Franken. Ich habe mich intensiv mit ihm auseinandergesetzt und gedacht: «Es ist eine Pappkugel mit aufgeklebten Papier-

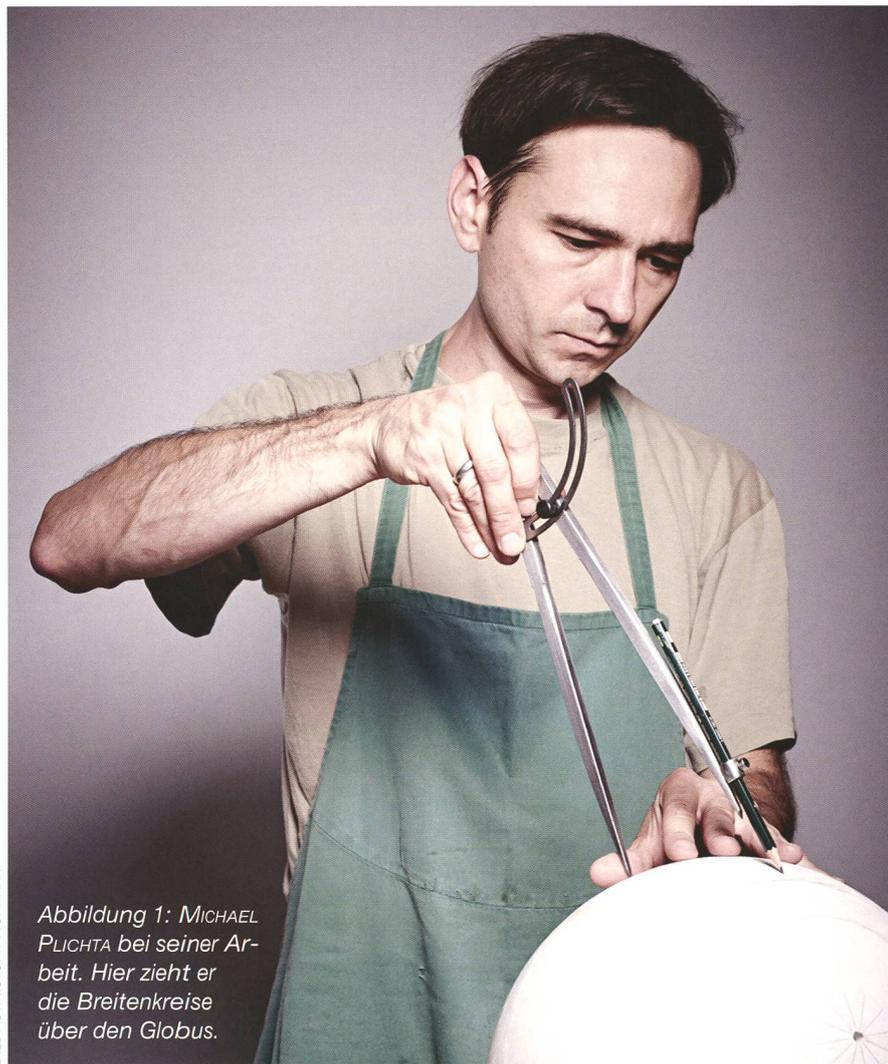


Abbildung 1: MICHAEL P LICHTA bei seiner Arbeit. Hier zieht er die Breitenkreise über den Globus.

BILD: CHRISTOPH HÖHMANN

streifen – das kann ich auch.» Ich habe dann angefangen zu experimentieren und bis zur Fertigstellung meines Marsglobusses hat es dann ganze drei Jahre gedauert. Handgefertigte Globen sind heute wieder gefragt. Sie sind nicht vergleichbar mit den Plastikgloben aus dem Kaufhaus. Es sind kleine Kunstwerke und jeder handgemachte Globus ist ein Unikat. Man interessiert sich heute wieder verstärkt für Wertarbeit, für Etwas, was überdauert und kein Wegwerfprodukt ist. Die Herstellung eines Globusses dauert 6 bis 8 Wochen und die Auflage ist limitiert. Für mich ist die Herstellung eine echte Passion – eine Art Gegenpol zur Schnellebigkeit.

**ORION:** Und diese Kunstwerke haben es Ihnen angetan?

**Plichta:** Ich kam auf die Idee, dass ich selbst einen Globus herstellen könnte und der Mondglobus inspirierte mich für den Blick in den Weltraum. Astronomie und Science Fiction sind seit meiner Kindheit Interessensgebiete von mir. Ich recherchierte nach Karten von Planeten unseres Sonnensystems und stiess dabei auf LOWELL. Ich fand heraus, dass er selbst Marsgloben gebaut hatte. Aber angeboten wurde ein Marskanalglobus auf dem Markt nicht. Also wusste ich sofort, dass ich diesen selber bauen musste.

**ORION:** Sie befassten sich anfänglich experimentell mit dem Bau von Globen. Wie müssen wir uns dies vorstellen?

**Plichta:** Eine erste Hürde ist, dass man eine möglichst perfekte Kugel braucht. Ich fing an, Plastikgloben auseinanderzuschneiden und versuchte diese Hälften als Gussform zu nutzen. Diese verformten sich natürlich bei der Befüllung mit dem flüssigen Gips. Ich musste weitersuchen. Ich besorgte mir alle möglichen Kugelmodelle aus dem Handel – leider musste ich feststellen, dass es sich zwar um optische Kugeln handelte, aber die Abweichungen inakzeptabel gross waren. Es waren schlichtweg «Eier». Also liess ich mir eigens eine Gussform aus Aluminium im CNC Verfahren fräsen; die teuerste Investition meines Lebens.

Aber sie war nötig, damit ich weiterarbeiten konnte. Als nächstes folgten Experimente hinsichtlich des



BILD: CHRISTOPH HÖHMANN

Abbildung 2: Die Vorlage einer Marskarte aus dem Jahre 1905 von PERCIVAL LOWELL als Inspiration für einen Globus.

richtigen Papiers, der richtigen Druckfarbe, dem richtigen Klebstoff, der Lagerung der schweren Kugel und schlussendlich dem richtigen Schlusslack. Das alles hat viel mehr Zeit beansprucht, als ich anfangs dachte. Ich habe von der Idee bis zum fertigen Marsglobus gut drei Jahre gebraucht.

**ORION:** Wie entsteht genau ein Globus? Durch welche Karten lassen Sie sich inspirieren?

**Plichta:** Technisch betrachtet entsteht ein handgemachter Globus aus zwei zusammengefüzten Hohlhalbkugeln. Die Hohlhalbkugeln stelle ich aus Gips in einer eigens angefertigten Gussform her. Das Ergebnis ist eine sehr genaue Kugel – die Abweichung von einer perfekten Kugel ist dabei minimal (< 0.01 mm). Diese Genauigkeit ist auch notwendig. Denn auf diese Kugel kommen nun 12 bedruckte Papiersegmente, die eine ganz besondere Form haben; sogenannte sphärische Zweiecke. Diese Segmente passen sich der Kugelform an und bilden am Ende eine perfekte Globuskugel. Ist diese auf-

wendige Arbeit fertiggestellt, werden die Polkappen montiert. Diese verbergen die zusammenlaufenden Papiersegmentspitzen und dienen zusätzlich als zierendes Element. Auf dem Marsglobus beispielsweise liest man den lateinischen Versauszug «*Vidi ego, quod fuerat quondam solidissima tellus, esse fretum*» (Ovid, Metamorphosen, 262) zu Deutsch etwa «*Ich sah selber als Meer, was fester und trockener Boden vormals war*» – Dieses Zitat hat PERCIVAL LOWELL, der die Marskanäle vor ca. 120 Jahren so populär machte, in seinen Marsbüchern immer gerne genutzt, weil «*fretum*» auch mit «*Kanal*» übersetzt werden kann.

Schliesslich kommt noch ein Lack auf den Globus, um die Oberfläche vor Umwelteinflüssen zu schützen. Danach wird die 5 kg schwere Weltenkugel auf einer Stahlachse gelagert, die wiederum in einem gedrechselten Holzsockel verankert ist. Eine gedrechselte Zierkappe bildet den oberen Abschluss des Globusses.

Mein erstes Projekt war der Marskanalglobus, basierend auf der Karte vom US-amerikanischen

(Hobby-)Astronom PERCIVAL LOWELL. Die Karte in seinem 1906 erschienenen Buch «*Mars and Its Canals*» hat mich zu diesem Projekt inspiriert. Sie zeigt ein spinnennetzartiges System gerader Linien, das sich über die Marsoberfläche spannt. LOWELL war überzeugt davon, dass es sich um Wasserkanäle handelt, die dazu dienen das schmelzende Wasser von den Polregionen auf dem trocknenden Planeten zu verteilen. Eine total verrückte Episode der Wissenschaftsgeschichte. Auch wenn es sich herausgestellt hat, dass die Idee der Marskanäle total falsch war, fasziniert mich diese Geschichte. Sie hat Auswirkungen auf die Literatur und Kunst gehabt, und viele Menschen haben LOWELL geglaubt.

**ORION:** In Abbildung 3 sieht man Sie bei der Gestaltung des Mars-Globusses mit der Karte von LOWELL und von Ihnen erwähnten Marskanälen. Worauf müssen Sie besonders achten, wenn Sie eine zweidimensionale Karte auf eine Kugel bringen?

**Plichta:** Die zweidimensionale Karte muss in eine spezielle Form gebracht werden, damit sie auf eine Kugel passt. Ich transformiere die Karte hierfür in 12 sphärische Zweiecke, so wie es schon der Kartograph MARTIN WALDSEEMÜLLER im 16. Jahrhundert gemacht hat. Das ist leichter gesagt als getan: Da die Karte von LOWELL sehr klein ist (Abbildung 2), musste ich die Karte komplett überarbeiten. Ich habe sie vergrößert und alle Oberflächenstrukturen sowie die Beschriftungen der über Hundert Kanäle neu eingetragen. Dabei traten immer wieder schwer zu entziffernde Kanalnamen auf, die ich dann anhand alter Bücher und Zeitschriftenartikel abgleichen musste. Bildverzerrungen, die durch die Transformation in sphärische Zweiecke entstehen, mussten aufwendig auf jedem der 12 Segmente korrigiert werden. Danach können diese Segmente Schritt für Schritt auf die Kugel aufkaschiert werden. Hier muss sehr präzise gearbeitet werden, denn jede Abweichung addiert sich auf.

**ORION:** Augenscheinlich haben es Ihnen alte Marsdarstellungen und die Geschichten, die sich damals um Mars rankten, angetan. Wie kam es zu dieser Faszination?

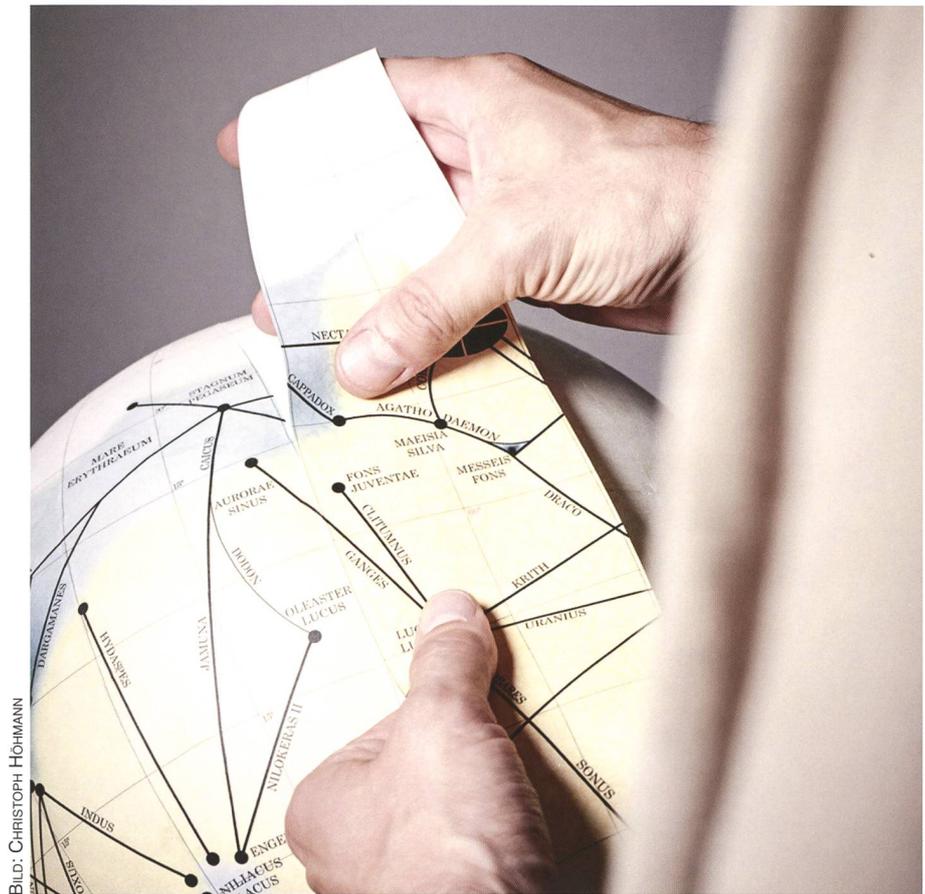


BILD: CHRISTOPH HÖHMANN

Abbildung 3: Hier ist Hochpräzision gefragt. Streifen um Streifen klebt MICHAEL PLICHTA die vorgefertigten sphärischen Kugelzweiecke auf den Globus.

**Plichta:** Es ist eine total verrückte Episode der Wissenschaftsgeschichte. GIOVANNI SCHIAPARELLI hat 1877/78 seine Marskarte veröffentlicht. Diese zeigte, neben hellen und dunklen Gebieten, viele schwarze Linien, die er «Canali» nannte. SCHIAPARELLI liess offen, ob es sich dabei um künstlich hergestellte Bauwerke oder geologische Strukturen handelt. PERCIVAL LOWELL bekam Anfang der 1890er-Jahre die Karte in die Hände und muss unglaublich begeistert gewesen sein. Der Millionär hängte seinen bisherigen Job an den Nagel und liess sich ein wirklich gutes Observatorium bauen, welches ausschliesslich der Marsbeobachtung dienen sollte. LOWELL hat dann über 15 Jahre Marskanäle beobachtet und eine vollständig falsche Theorie entwickelt, diese aber so überzeugend dargestellt, dass sie von vielen Nicht-Astronomen geglaubt wurde. Kernstück seiner Theorie: Der Mars ist ein sterbender Planet und leidet an Wassermangel. Die einzigen Wasserquellen seien die Polargebiete. Im Marsfrühling schmelzen die Polarkappen. Das Schmelzwasser wird mittels der Kanäle über die Marsober-

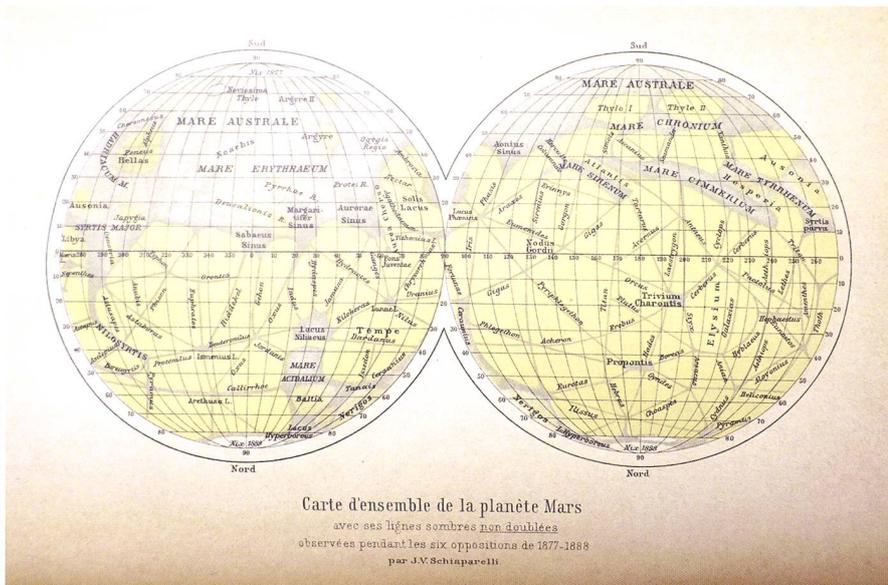
fläche verteilt. Übrigens: Was man durch das Teleskop sieht, sind nach LOWELL nicht die Kanäle selbst, sondern Vegetationszonen, die sich links und rechts der Kanäle entwickeln. Des Weiteren kartierte LOWELL kreisrunde Strukturen, die er «Oasen» nannte – Vegetationsgebiete an den Kreuzungen der Marskanäle.

Das alles hat die Menschen fasziniert. Man wollte Kontakt zu einer ausserirdischen Zivilisation und dachte wirklich, dieser stehe kurz bevor. Die Auswirkung auf die Science Fiction Literatur ist unübersehbar: Jeder kennt «The War of the Worlds» von H. G. WELLS. Aber auch wissenschaftlich ist LOWELLS Gedanke der Evolution von Planeten interessant.

**ORION:** Würde es Sie reizen, auch «moderne» Marsgloben aus hochauflösenden Bildern zu bauen?

**Plichta:** Ich finde Planetengloben aller Art faszinierend. Es gibt bereits sehr gute Globen, die den «modernen» Mars zeigen. Diese können für relativ wenig Geld gekauft werden. Meine Handarbeit wird damit

BILD: CHRISTOPH HÖHMANN



Carte d'ensemble de la planète Mars  
avec ses lignes sombres non doublées  
observées pendant les six oppositions de 1877-1888  
par J.V. Schiaparelli

Abbildung 4: Die Marskarte aus dem Jahr 1877 vom italienischen Astronomen GIOVANNI SCHIAPARELLI. PERCIVAL LOWELL nahm an, eine sterbende Zivilisation würde ihren langsam vertrocknenden Planeten durch Schmelzwasser von den beiden Polkappen künstlich bewässern. Heute weiss man, dass es sich bei den Kanalbeobachtungen hauptsächlich um optische Täuschungen gehandelt hat.

niemals konkurrieren können und möchte es auch nicht. Festlegen will ich mich aber nicht. Ich kann mir beispielsweise vorstellen, Globen der Jupitermonde zu bauen. Europa oder Io würden mich schon sehr reizen.

**ORION:** Haben Sie schon andere Globen gebaut, etwa vom Mond? Hier gäbe es ja auch haufenweise antike Karten.

**Plichta:** Die Planetenkugel-Manufaktur gibt es seit Oktober 2015 und der Marskanalglobus ist das erste Objekt. In naher Zukunft werden andere interessante Globen dazukommen. Nach der Venus von BIANCHINI wird bald ein Mondglobus mit Relief erscheinen. Mondreliefgloben sind recht selten und wirklich Gute kaum zu finden. Eine Rarität ist zum Beispiel der Mondreliefglobus von A. J. WIGHTMAN (1970).

**ORION:** Welches sind Ihre nächsten Projekte?

**Plichta:** Das nächste Projekt ist der Venusglobus basierend auf der Karte von FRANCESCO BIANCHINI (1662–1729). Der Italiener veröffentlichte 1728 die Schrift *Hesperii et Phosphori nova phaenomena sive observationes circa planetam Veneris*, in der er eine Rotationsperiode von der Beobachtung der Oberfläche von der Venus ableitete.

Heute weiss man, dass dieses Unterfangen unmöglich ist, da die Venus-Atmosphäre den Blick auf die Oberfläche verhindert. Dennoch ist die Venuskarte aus wissenschaftshistorischer Sicht wichtig und interessant. Ausserdem hat BIANCHINI die Venuskarte bereits in Globensegmenten veröffentlicht und der Nachwelt somit indirekt den Auf-

trag gegeben, einen Venusglobus zu bauen. Ich komme dieser Aufforderung gerne nach. Dieser Globus wird im Herbst 2016 fertiggestellt und das Angebot meiner Manufaktur erweitern.

**ORION:** Sie sind noch einer der wenigen Globenbauer weltweit. Entsprechend müssen Ihre Werke gefragt sein. Haben Sie oft Anfragen von interessierten Kunden? Können diese auch Wünsche und Ideen anbringen?

**Plichta:** Es gibt weltweit nur noch eine Handvoll traditioneller Globenbauer. Meine Kunden sind dabei international. Viele US-Amerikaner sind schon lange auf der Suche nach einem LOWELL-Marsglobus gewesen. Es sind Hobbyastronomen, Wissenschaftshistoriker oder auch pure Design-Enthusiasten unter den Interessenten. Ich lege sehr viel Wert auf die Zufriedenheit meiner Kunden. Auf Wünsche zum Beispiel hinsichtlich der Beschriftung oder Farbgebung gehe ich sehr gerne ein.

**Thomas Baer**  
Bankstrasse 22  
CH-8424 Embrach

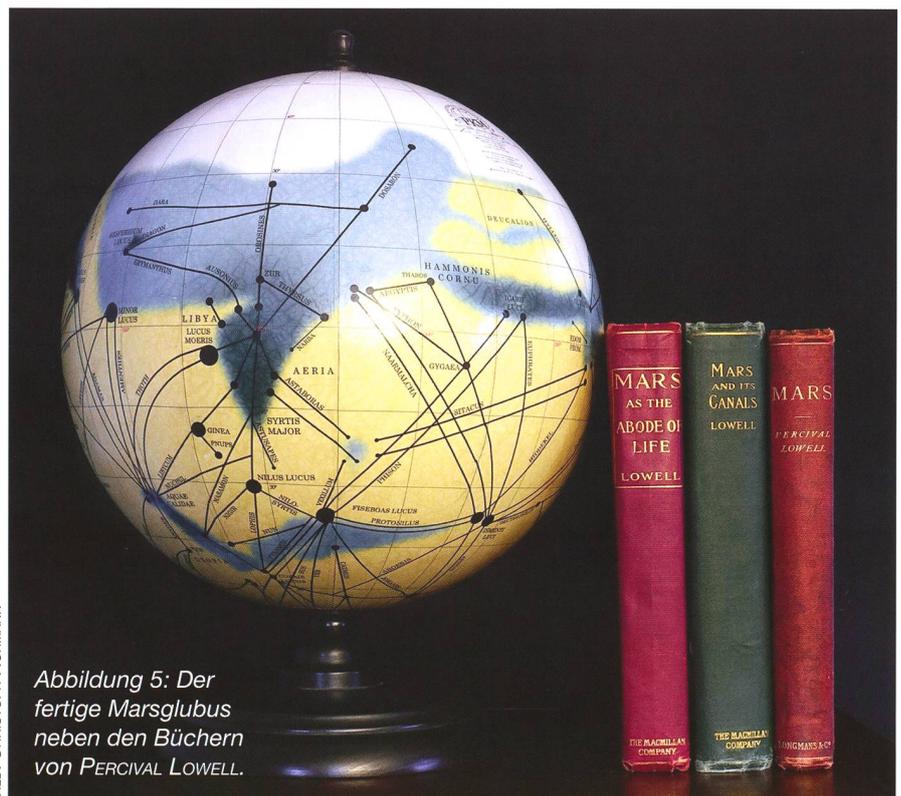


Abbildung 5: Der fertige Marsglobus neben den Büchern von PERCIVAL LOWELL.

BILD: CHRISTOPH HÖHMANN

Die Kamera funktioniert

# CaSSIS-Kamera: Erste Bilder aus dem All

■ Medienmitteilung der Universität Bern

Seit ihrem Start am 14. März 2016 befindet sich die ExoMars-Sonde auf dem Weg zum Mars. Dieses Ziel soll die Sonde mit der hochauflösenden Kamera im Gepäck im Oktober erreichen. Bereits jetzt haben die Forschenden Gewissheit, dass CaSSIS funktioniert. Das hochauflösende Kamerasystem sendet erste Bilder aus dem All.

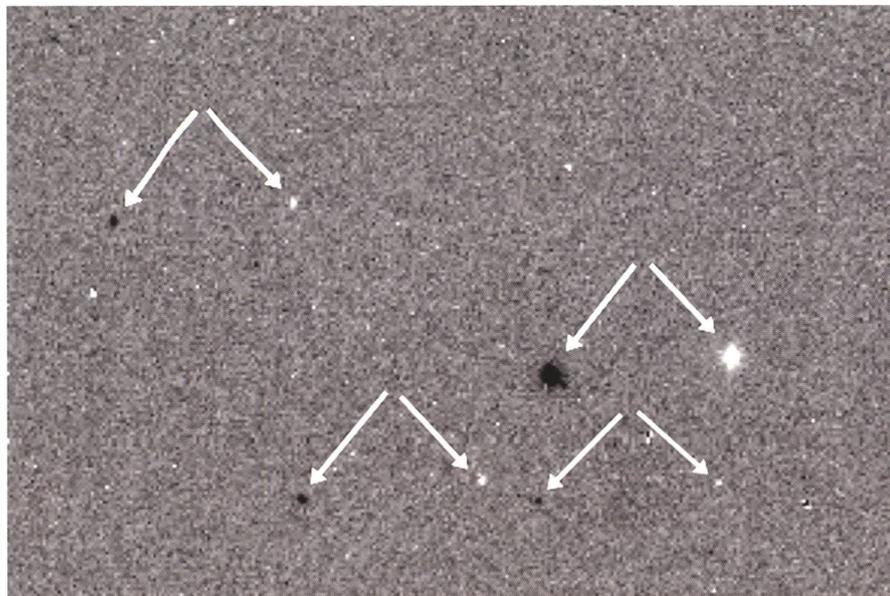


Bild: ESA/Roscosmos/CaSSIS

Abbildung 1: Die Forschungssonde TGO schickte erste Bilder zur Erde.

Das technisch äusserst komplexe Kamerasystem, das dereinst hochauflösende Stereobilder der Marsoberfläche liefern soll, wurde in der Rekordzeit von nur 23 Monaten gebaut: «Es war eine grosse Herausforderung. Normalerweise rechnet man mit 38 Monaten für ein derart kompliziertes Instrument. Das Team der Universität Bern und unsere Partner haben unglaublich hart gearbeitet, um rechtzeitig fertig zu werden», so CaSSIS-Projektmanagerin RUTH ZIETHE vom Physikalischen Institut der Universität Bern. Nach unzähligen Tests, bei denen Weltraumbedingungen simuliert und die Mars-Kamera auf Herz und Nieren geprüft wurde, erfolgte schliesslich am 14. März der Start im Weltraumbahnhof Baikonur in

Kasachstan. Das lange Warten auf die ersten Signale wurde gespannt verfolgt. Im Weltraum kann es trotz grösster Bemühungen und vorgängigen Tests zu unvorhergesehenen Situationen kommen.

## Grosse Chance für gute Daten

Wie geplant wurde CaSSIS (Colour and Stereo Surface Imaging System) nun am 7. April 2016 ein erstes Mal aktiviert. Ein Moment, der von den Forschenden mit Nervosität erwartet wurde. «Das erste Einschalten der Kamera verlief reibungslos», sagt NICOLAS THOMAS, Leiter des Berner CaSSIS-Teams. «Wir sind es schrittweise angekommen, und das Instrument scheint wie erwartet zu funktionieren.» Nach die-

sem guten Start wurde auch der Rotationsmechanismus aktiviert. «Der Mechanismus macht die Stereo-Aufnahmen der Kamera erst möglich, also wollten wir ihn natürlich ausprobieren», sagt RUTH ZIETHE. Auch der Rotationsmechanismus funktioniert wie geplant und sorgte für eine aufregende Erkenntnis: Nach der Betrachtung der Bilder wurde offensichtlich, dass CaSSIS Sterne abgebildet hat.

Dies bedeutet, dass die Kamera nahe am optimalen Wert fokussiert, was vor dem Start die grosse Sorge von THOMAS war. «Soweit sieht alles gut aus. CaSSIS ist nicht dafür gebaut worden, schwache Sterne abzubilden, also war es sehr beruhigend, dass sie es trotzdem kann. Es weist also alles darauf hin, dass wir gute Daten der Marsoberfläche erhalten werden».

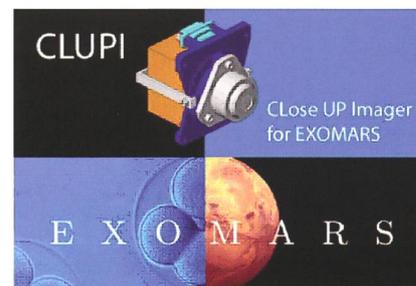
Das Ziel des Kamerasystems ist es, Aufnahmen von der dynamischen Marsoberfläche zu liefern, um neue Erkenntnisse zu den Veränderungen während der Mars-Tagen und den Mars-Jahreszeiten zu gewinnen. Insbesondere die kürzlich entdeckten Spuren von flüssigem Wasser sollen durch CaSSIS untersucht werden. «Wir wissen inzwischen, dass sich die Mars-Oberfläche ständig verändert und nun haben wir das Werkzeug, um diese Veränderungen verfolgen zu können», so NICOLAS THOMAS.

CaSSIS ist ein gemeinsames Projekt der Universität Bern, dem Astronomischen Observatorium in Padua und dem Space Research Center in Warschau mit Unterstützung der lokalen Industrie.

Gefördert wird es vom Swiss Space Office (SSO), der Italienischen Weltraumagentur (ASI) sowie der polnischen Weltraumagentur (POLSA). Am Projekt beteiligt sind 25 Wissenschaftler aus neun Ländern, darunter aus Russland und den USA.

## ■ Medienmitteilung

Universität Bern



## Astrofotografie aus der Region

# Zauber der Sterne

■ Verein Sternwarte Rotgrueb Rümlang (VSRR)

*Seit zwanzig Jahren ist die Sternwarte am südwestlichen Dorfausgang an der Strasse nach Katzenrüti wieder belebt. Der Verein Sternwarte Rotgrueb Rümlang darf auf eine erfolgreiche Zeit zurückblicken und stolz sein, auf das, was er in den zwei Jahrzehnten für die Öffentlichkeit geleistet hat. Im Rahmen des 20-Jahr-Jubiläums wird am 5. Juni 2016 im Rümmlanger Gemeindehaus eine Ausstellung mit fantastischen Bildern von Astrofotografen aus der Region eröffnet.*

Der Verein Sternwarte Rotgrueb Rümlang (VSRR) blickt bereits auf 20 Jahre Vereinsgeschichte zurück. Zwanzig intensive Jahre mit drei umfassenden Renovationen, Ergänzungen der Instrumentierung und der Ausstattung der Sternwarte. Um die 15'000 Gäste durften die Demonstratoren der kleinen Beobachtungsstation in dieser Zeit willkommen heissen, darunter viele Schulklassen.

Mit seiner Lichtverschmutzung zählt das Zürcher Unterland nicht gerade zu den Vorzugsstandorten für Sternbeobachtung. Zwar hält

der Rümmlanger Nachthimmel für das menschliche Auge einige faszinierende Beobachtungsziele bereit, mit Fotokameras sind die Möglichkeiten sehr eingeschränkt. Das hält einige eingefleischte Amateur-Astrofotografen nicht davon ab, ihrem Hobby zu frönen. Sie sehen sich aber gezwungen, mit ihrem teils umfangreichen Gerät Standorte fernab der störenden Kunstlichtquellen aufzusuchen. Einige von ihnen nutzen gelegentlich eine Ferienreise in ferne Länder dazu, den lichtverstrahlten Nächten der Heimat zu entfliehen, um zu besse-

ren Resultaten zu kommen. Manch einer hat zudem die regnerischen Nächte dazu genutzt, die zahlreichen Einzelaufnahmen in stundenlanger Feinarbeit mittels spezieller Bildbearbeitungsprogramme zu Werken zu verarbeiten, die einen Vergleich mit professionellen Aufnahmen oft nicht zu scheuen brauchen. Über die Jahre haben sich so bei den fotografisch aktiven Sternfreunden beachtliche Sammlungen von Astrofotografien angehäuft. HEINZ RAUCH, Präsident des VSRR, ist auf die Idee gekommen, das Schaffen einiger Astrofotografen der Region im Rahmen einer Sonderveranstaltung zum 20-jährigen Vereinsjubiläum des VSRR einem breiteren Publikum zugänglich zu machen.

Die Ausstellung «Zauber der Sterne» wird anlässlich der Vernissage am Abstimmungssonntag, 5. Juni 2016, im Gemeindehaus Rümlang von 11:00 bis 13:00 Uhr eröffnet. Sie bleibt bis zum 8. Juli 2016 während den üblichen Öffnungszeiten des Gemeindehauses zugänglich. Am Dienstag, 7. Juni 2016, findet um 16:00 Uhr eine kommentierte Führung durch die gesamte Ausstellung, welche sich über 3 Stockwerke erstreckt, statt. Der Eintritt ist frei.

■ **Verein Sternwarte Rotgrueb Rümlang (VSRR)**

<http://sternwarte-ruemlang.ch/>

## Ein Rückblick auf das AJB-Herbstlager

Es ging los, als wir uns in Bern versammelten und uns anschliessend gemeinsam in Richtung Stampfhütte aufmachten. Es war ein fröhliches Zusammentreffen aus der ganzen Schweiz und aus den verschiedensten Astronomie-Sektionen. Einige benutzten die öffentlichen Verkehrsmittel, das Gepäck wurde mit einem Auto in die Hütte gebracht, andere hatten eine Mitfahrgelegenheit im Lieferwagen. Nachdem alle angekommen waren, richteten wir uns ein, kurz darauf assen wir unser klassisches Astrolager Zvieri. Um unsere Zeit bis zum Einbruch der Dunkelheit zu überbrücken, wurden die unterschiedlichsten Gesellschaftsspiele gespielt. Unter anderem zählen zu den traditionellsten Spielen das Kartenspiel Tichu und das Brettspiel Solarquest. Das Abendessen wurde von

einer der eingeteilten Gruppen zubereitet. Weil der Ofen noch mit Holz eingefeuert werden musste, haben die Spaghetti gefühlte zwei Stunden benötigt. Somit assen wir erst am späten Abend.

Mit den klaren Nächten hatten wir nicht allzu viel Glück: Insgesamt konnten wir nur an drei Abenden beobachten.

### Endlich funkelten die Sterne

Jede Nacht war ein Bangen um schönes Wetter, damit wir beobachten konnten. Ständig wurde aus dem Fenster geschaut, ob man bereits ein paar Sterne am dunklen Nachthimmel sah. Sobald ein Stern gesichtet wurde, ging es los. Alle sprangen auf und stürmten zu ihrem Gepäck, in

welchem sich die wärmsten Kleider befanden, um sich schnell warm anzuziehen. Alle freuten sich auf die Blicke durchs Teleskop. Plötzlich war die vorherige Müdigkeit wie weggeblasen. Es herrschte ein reges Treiben; es wurden Teleskope und Sternatlanten hervorgesucht und vorbereitet. Die ersten Himmelsobjekte wurden auf einem der vier Gerätschaften eingestellt. Darunter waren ein 30er, ein 46er und ein Celestron C8 Teleskop. Alle Teilnehmer durften auf allen Geräten Objekte ihrer Wahl völlig frei einstellen und diese bestaunen. Weiter ist zu erwähnen, dass nicht nur mit den Geräten beobachtet wurde, sondern es auch zahlreiche Teilnehmer gab, die sich auf den geteerten Boden hinlegten und so den Himmel mit seinen Sternschnuppenregen beobachteten. Jedoch merkte man

nach zwei oder drei Stunden die Kälte wieder – trotz all den Schichten, die man trug. Daraufhin ging es zurück in die Hütte, wo heisser Tee und Kaffee mit Keksen auf uns warteten.

Inzwischen war es zwei Uhr morgens und einige Sterngucker gingen schlafen, andere gingen jedoch zum wiederholten Male hinaus in die eisige Kälte, um den schönen Anblick der Milchstrasse im Morgengrauen miterleben zu dürfen und weitere, nun sichtbare Objekte zu beobachten.

Spätestens um sechs Uhr am Morgen waren schliesslich alle in ihren Betten und schliefen entspannt bis in die Mittagstunden hinein.

## Eine astronomische Schatzsuche

Eine Schatzsuche in einem Astrolager? Und ja, es ist möglich, diese mit astronomischen Themen zu verknüpfen. Die Grundidee war, durch verschiedene Aufgaben mit entsprechenden Hinweisen auf einer Schatzkarte den Aufenthaltsort des Schatzes ausfindig zu machen. Die Fragen dazu zielten spezifisch auf astronomisches Wissen und auf die Fähigkeit, zu kombinieren.

Am Donnerstagnachmittag war es dann soweit: Der von einem hungrigen Tier angeknabberte, langersehnte Schatz wurde gefunden. Er bestand aus vielerlei Süssigkeiten, versteckt in einem verlassenen



BILD: ROMAN KLÄGER

Abbildung 1: Klare Nacht mit Sternen und Teleskopen: Die Teleskope der AJB im Einsatz. In Blau der 46er und in Weiss der 30er – beides Eigenbauten. Thun stört mit seiner Lichtverschmutzung kaum.

Fuchsbau mitten im Dickicht oberhalb unserer Hütte.

## Besuch im Planetarium SIRIUS

Am Abend des dritten Tages statteten wir dem Planetarium in Sigriswil einen Besuch ab. Bei diesem Besuch durften wir zuerst an einer spannenden Spezialführung teilnehmen, welche uns die unvorstellbaren Dimensionen des Universums näher

brachte. Dieses Spezialprogramm war eine Premiere in der Schweiz und wir durften das Testpublikum sein, was uns besonders erfreut hat. Anschliessend durften wir noch an der öffentlichen Führung teilnehmen, welche uns nebst den bekannten Objekten auch die einzelnen Planeten und ausgewählte Messierobjekte näher brachte.

(Bericht: ELMAR WÜEST, HELENA KÜHNLE, AXEL MONNEY, LUKAS AFFOLTER, VALERIE SCHNEEMANN)

## SAG-Jugendtreffen: Ein fast «privates» Meeting im Zürcher Unterland

Das Wetter über das Auffahrtswochenende hätte nicht besser sein können – jedenfalls kein Vergleich zur «Kalten Sophie» im vergangenen Jahr. Diesmal herrschte T-Shirt-Wetter, doch der Einladung nach Bülach folgten lediglich zwei SAG-Jungmitglieder aus dem Engadin und dem Glarnerland. Die beiden hatten dafür die ganze Sternwarte für sich. Im Zentrum stand am Nachmittag die Sonnenbeobachtung. Nach einer Einführung zur Bestimmung der WOLFSCHE Relativzahl mit dem neuen Themenheft «Die Sonne» zeichneten die Jugendlichen die Flecken am Heliostaten. Bald stand eine sternklare, mondlose Nacht bevor, wie sie sogar für Unterländer Verhältnisse in Flughafennähe eher Seltenheitswert hat. Bis in die frühen Morgenstunden wurde beobachtet. (red)

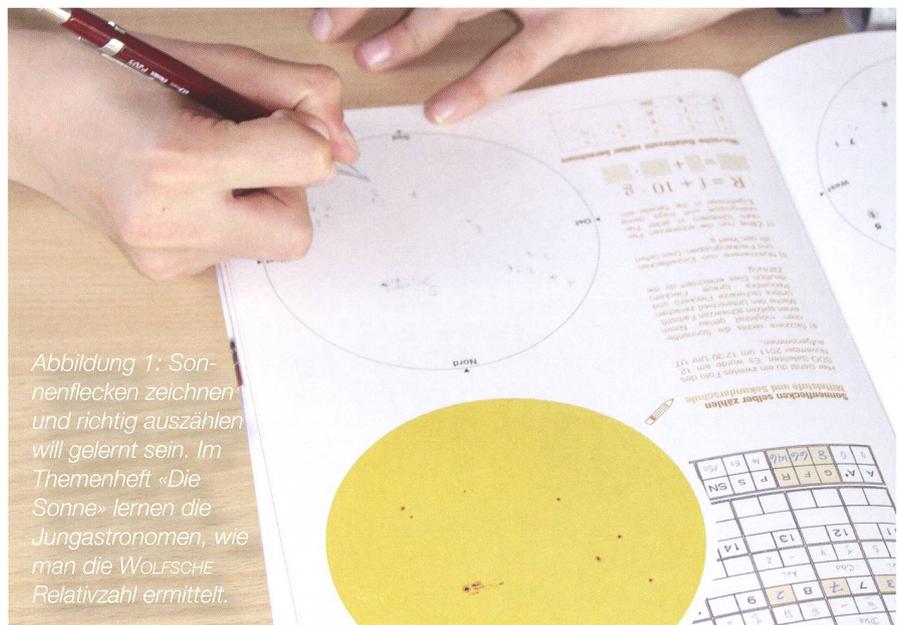


Abbildung 1: Sonnenflecken zeichnen und richtig auszählen will gelernt sein. Im Themenheft «Die Sonne» lernen die Jungastronomen, wie man die WOLFSCHE Relativzahl ermittelt.

BILD: THOMAS BAER

## Vorträge, Kurse, Seminare und besondere Beobachtungsanlässe



### JUNI

■ *Samstag, 4. Juni 2016, 20:30 Uhr MESZ*

#### Die Bewegung von Planeten, Monden und Raumsonden

Referent: Dr. UELI GÖTZ, EAF  
Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan» Chesa Cotschna, Academia Engiadina  
Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde  
Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch>

■ *Samstag, 4. Juni 2016, 22:00 Uhr MESZ*

#### Schönes Trio am Nachthimmel, Jupiter, Mars und Saturn buhlen um Aufmerksamkeit

Demonstratoren: KUNO WETTSTEIN, CLAUDIA LONGONI  
Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan» Chesa Cotschna, Academia Engiadina  
Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde  
Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch>

■ *Sonntag, 5. Juni 2016, 11.00 bis 13.00 Uhr (Vernissage)*

#### Ausstellung: Astrofotografien von passionierten Amateurastronomen aus der Region

Ort: Sternwarte Gemeindehaus am Dorfplatz,  
Glattalstrasse 201,  
8153 Rümlang

■ *Montag, 6. Juni bis Freitag, 8. Juli 2016*

#### Öffnungszeiten der Fotoausstellung in Rümlang

Mo, Mi, Do 08:30 – 11:30 / 13:30 – 16:30 Uhr  
Di 08:30 – 11:30 / 13:30 – 18:30 Uhr  
Fr 07:00 – 14:00 (durchgehend)

■ *Sonntag, 19. Juni 2016, ab 11:30 Uhr MESZ*

#### Sonnenapéro

Ort: Sternwarte Schafmatt  
Veranstalter: Astronomische Vereinigung Aarau  
Internet: <http://www.sternwarte-schafmatt.ch/>

Die Sternwarte Schafmatt öffnet ihr Dach am Tag! Unter kundiger Leitung und entsprechenden Schutzfiltern wird Ihnen die Beobachtung der Sonne mit ihren Sonnenflecken und Protuberanzen im H-alpha- und im Weisslicht ermöglicht.

### JULI

■ *Samstag, 2. Juli 2016, 20:30 Uhr MESZ*

#### Meilensteine in der Astronomie

Referent: Dr. CLAUDIO PALMY, EAF  
Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan» Chesa Cotschna, Academia Engiadina  
Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde  
Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch>

■ *Samstag, 2. Juli 2016, 22:00 Uhr MESZ*

#### Kugelsternhaufen, Galaxien und erst noch drei grosse Planeten

Demonstratoren: KUNO WETTSTEIN, MATTIA STETTLER, CLAUDIA LONGONI  
Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan» Chesa Cotschna, Academia Engiadina  
Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde  
Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch>

■ *Sonntag, 24. Juli 2016, ab 11:30 Uhr MESZ*

#### Sonnenapéro

Ort: Sternwarte Schafmatt  
Veranstalter: Astronomische Vereinigung Aarau  
Internet: <http://www.sternwarte-schafmatt.ch/>

### TELESKOPTREFFEN



#### Öffentliche Führungen in der

#### Urania-Sternwarte Zürich:

Donnerstag, Freitag und Samstag bei jedem Wetter. Sommerzeit: 21 h, Winterzeit: 20 h.

Am 1. Samstag im Monat Kinderführungen um 15, 16 und 17 h. Uraniastrasse 9, in Zürich.

[www.urania-sternwarte.ch](http://www.urania-sternwarte.ch)

■ *Freitag, 26., bis Sonntag, 28. August 2016*

#### 15. Astronomietage «Mirasteilas»

Ort: Sternwarte «Mirasteilas», Falera  
Veranstalter: JOSÉ DE QUEIROZ  
Internet: <http://www.teleskoptreffen.ch/falera/index.de.php>

Vom 26.–28. August 2016 finden die 15. Astronomietage «Mirasteilas» statt. Das Teleskoptreffen der Astronomischen Gesellschaft Graubünden in Falera zählt seit einigen Jahren zu einer der beliebtesten Treffen der Amateur-Astronomen des Kantons Graubünden und wird auch von Hobby-Astronomen aus der ganzen Schweiz und aus den Nachbarländern besucht.

■ *Freitag, 2., bis Sonntag, 4. September 2016*

#### 28. Starparty auf dem Gurnigelpass in den Berner Alpen

Ort: Berghaus Gurnigel (betonierter Panzerschiessplatz)  
Veranstalter: RADEK CHROMIK  
Internet: <http://www.teleskoptreffen.ch/starparty/info/index.de.php#platz>

Seit 1995 findet die Starparty auf dem Gurnigel in den Berner Voralpen statt. Der Gurnigel ist ein gern besuchter Beobachtungsplatz der Amateurastronomen in der näheren Umgebung von Bern. In durchschnittlichen Nächten beträgt die visuelle Grenzgrösse etwa 6.5<sup>mag</sup> – in sehr selten und aussergewöhnlichen Nächten gar bis 7.0<sup>mag</sup>! Da es sich beim Gurnigel um einen Pass handelt und man relativ exponiert ist, kann es vorkommen, dass ab und zu eine Wolke vorbeizieht und man für kurze Zeit im dichten Nebel steht. In feuchten Nächten stören leider etwas die Lichtemissionen von Thun im Osten. Bern und Fribourg machen sich nicht stark bemerkbar. Gegen Süden ist der Himmel sehr dunkel.

Eine Reservation ist nur für die Übernachtung inkl. Frühstück im Berghaus Gurnigel notwendig, damit sich das Hotelpersonal auf die kommende Menschenflut vorbereiten kann. Platz hat es genug! Bitte reservieren Sie direkt beim Berghaus Gurnigel und geben Sie sich als «Starparty-Gast» zu erkennen.

Diese Veranstaltung wird von Schweizer Amateurastronomen aus gutem Willen organisiert. Ins Leben gerufen und in den ersten Jahren organisiert wurde sie 1989 von PETER STÜSSI. An der Starparty findet absichtlich kein streng organisiertes Programm statt, sondern es ist ein zwangloses Treffen von Amateur-astronomen zwecks gemeinsamen Beobachtens und Erfahrungsaustausches.

#### Wichtiger Hinweis

Veranstaltungen wie Teleskoptreffen, Vorträge und Aktivitäten auf Sternwarten oder in Planetarien können nur erscheinen, wenn sie der Redaktion rechtzeitig gemeldet werden. Für geänderte Eintrittspreise und die aktuellen Öffnungszeiten von Sternwarten sind die entsprechenden Vereine verantwortlich. Der Agenda-Redaktionsschluss für die August-Ausgabe (Veranstaltungen August und September 2016) ist am 15. Juni 2016. (Bitte Redaktionsschluss einhalten. Zu spät eingetroffene Anlässe können nach dem 15. Juni 2016 nicht mehr berücksichtigt werden.)

## Sternwarten und Planetarien

### ÖFFENTLICHE STERNWARTEN

■ *Jeden Freitag- und Samstagabend, im Winter auch Mittwochabend*

#### Sternwarte «Mirasteilas», Falera

Eintritt Erwachsene Fr. 15.–, Jugendliche bis 16 Jahre Fr. 10.–  
Anmeldung erforderlich bei Flims Laax Falera Tourismus unter 081 921 65 65  
Weitere Informationen unter: <http://www.sternwarte-mirasteilas.ch/>

■ *Jeden Freitagabend ab 20:00 Uhr MESZ (bei jedem Wetter)*

#### Schul- und Volkssternwarte Bülach

Besuchen Sie die erweiterte Sternwarte Bülach an einem schönen Freitagabend.  
<http://sternwartebuelach.ch/>

■ *Jeden Mittwoch, ab 21:00 Uhr MESZ (Sommer), nur bei gutem Wetter*

#### Sternwarte Rotgrueb, Rümlang

Im Winterhalbjahr finden die Führungen ab 19:30 Uhr statt. Sonnenbeobachtung:  
Jeden 1. und 3. Sonntag im Monat ab 14:30 Uhr (bei gutem Wetter).

■ *Jeden Dienstag, 20:00 bis 22:00 Uhr (bei Schlechtwetter bis 21:00 Uhr)*

#### Sternwarte Hubelmatt, Luzern

Sonnenführungen im Sommer zu Beginn der öffentlichen Beobachtung-  
abende. Jeden Donnerstag: Gruppenführungen (ausser Mai–August)

■ *Jeden Donnerstag, April / Mai (Öffnungszeiten im Stadtanzeiger)*

#### Sternwarte Muesmatt, Muesmattstrasse 25, Bern

Nur bei guter Witterung (Sekretariat AIUB 031 631 85 91)

■ *Während der Sommerzeit, mittwochs von 20:30 bis ca. 22:30 Uhr MESZ*

#### Sternwarte Eschenberg, Winterthur

Während der Winterzeit (Ende Oktober bis Ende März) ab 19:30 Uhr.  
**Achtung:** Führungen nur bei schönem Wetter!

■ *Jeden Freitag, ab 21:00 Uhr MESZ (Sommer), 20:00 Uhr MEZ (Winter)*

#### Sternwarte Schafmatt (AVA), Oltingen, BL

Eintritt: Fr. 10.– Erwachsene, Fr. 5.– Kinder.  
Bei zweifelhafter Witterung: Telefon-Nr. 062 298 05 47 (Tonbandansage)

■ *Jeden Freitagabend, im Juni und Juli (ab 22:30 Uhr MESZ)*

#### Sternwarte – Planetarium SIRIUS, BE

Eintrittspreise: Erwachsene: CHF 14.–, Kinder: CHF 7.–

■ *Les visites publiques, consultez: <http://www.obs-arbaz.com/>*

#### Observatoire d'Arbaz - Anzère

Il est nécessaire de réserver à l'Office du tourisme d'Anzère au  
027 399 28 00, Adultes: Fr. 10.–, Enfants: Fr. 5.–.

■ *Jeden Freitag ab 20:00 Uhr MESZ*

#### Beobachtungsstation des Astronomischen Vereins Basel

Auskunft: <http://basel.astronomie.ch> oder Telefon 061 422 16 10 (Band)

■ *Les visites ont lieu (mardi soir) en été 21 h (durant l'hiver dès 20:00 heures)*

#### Observatoire de Vevey (SAHL) Sentier de la Tour Carrée

Chaque premier samedi du mois: Observation du Soleil de 10h à midi.  
Tel. 021/921 55 23

■ *Öffentliche Führungen*

#### Stiftung Jurasternwarte, Grenchen, SO

Auskunft: e-mail: [info@jurasternwarte.ch](mailto:info@jurasternwarte.ch), Therese Jost (032 653 10 08)

■ *Öffentliche Führungen (einmal monatlich, siehe Link unten)*

#### Sternwarte «ACADEMIA Samedan»

Auskunft: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch/oeffentliche-anlaesse.html>

## Sternwarte Kreuzlingen



■ *Jeden Mittwoch, ab 19:00 Uhr MESZ*

#### Sternwarte Kreuzlingen

Ort: Breitenrainstrasse 21, CH-8280 Kreuzlingen

Es wird bei jeder Witterung ein Programm angeboten. Am frühen Abend wird  
jeweils eine kurze Einführung im Planetarium über den aktuellen Sternenhim-  
mel gegeben.

■ *Vorführungen*

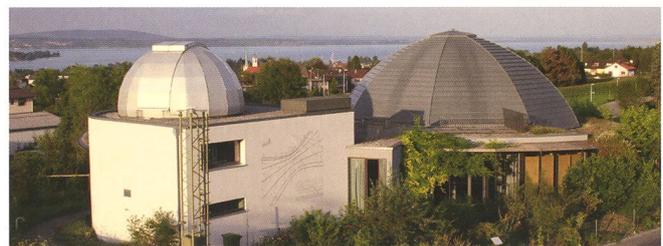
#### Planetarium Kreuzlingen

Mittwoch, 15:00 Uhr MESZ (Kinderprogramm) und 17:00 Uhr MESZ

Freitag, 20:00 Uhr MESZ

Samstag, 18:00 Uhr MESZ und 20:00 Uhr MESZ

Sonntag, 15:00 Uhr MESZ und 17:00 Uhr MESZ



Internet: <http://www.avk.ch/>

## Drehbare Sternkarte für die Schweiz

Die ORION-Sternkarte ist per sofort im SAG-Online-Shop bestell-  
bar. Auf Bern geeicht, fallen umfangreiche Zonenumrechnungen  
weg!

Die Sternkarten eignen sich für den Schulunterricht und Astrono-  
miekurse!

Die ORION-Sternkarte ist in allen vier Landessprachen erhältlich!

Format: 23 x 23 cm, inkl. Begleitbroschüre mit Erklärungen zu den  
Grundeinstellungen und Übungen, auf wasserfestes Never Tear  
gedruckt.

Jetzt im SAG-Shop  
bestellen!

Verkaufspreis  
**CHF 12.-**  
Ankaufpreis  
Schulen & Sternwarten  
CHF 7.50 /  
7.- (ab 20 Stk.)

SAG SAS

Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
Société Astronomique de Suisse  
Società Astronomica Svizzera  
Societad Astronomica Svizzer



www.teleskop-express.de

Teleskop-Service – Kompetenz & TOP Preise

Der große Onlineshop für Astronomie, Fotografie und Naturbeobachtung

mit über 5000 Angeboten!

# Teleskop-Service - DER Fachhandel für die Amateurastronomie!



Jetzt in neuen Räumen in Parsdorf bei München - Noch besserer Service, größeres Lager, besserer Versand!

Unsere neue Adresse: Von-Myra-Straße 8 85599 Parsdorf

## Die ONTC Baureihe von Teleskop-Service: Perfektion in Optik und Mechanik, in Deutschland individuell nach Ihren Wünschen gebaut!



ONTC Newton-Teleskope von Teleskop Service bieten höchste Qualität und maximale Flexibilität. Wir fertigen das Teleskop nach Ihren Wünschen.

- ◆ Öffnungen von 8" bis 16" verfügbar, Öffnungsverhältnisse je nach Modell von f/3 bis f/6,4
  - ◆ Maßgefertigter Carbon-Tubus mit hoher Steifigkeit und geringem Gewicht - Wanddicke 5 mm
  - ◆ Freie Wahl des Okularauszuges, je nach Anwendung, aus dem angebotenen Sortiment
  - ◆ Optimierung des Fangspiegeldurchmessers für maximale Ausleuchtung bei möglichst wenig Abschattung
  - ◆ Hervorragende Temperatureigenschaften - kein Nachfokussieren notwendig
  - ◆ Selektierte Optiken durch Teleskop Service - jeder ONTC Newton wird vor Versand auf unserer optischen Bank getestet
  - ◆ Beste Lagerung des Haupt- und Fangspiegels durch Fassungen aus Deutschland - nach unseren Angaben gefertigt
- Optimale Ausbaufähigkeit und Zukunftssicherheit - der ONTC Newton kann jederzeit Ihren Interessen angepasst werden.



Justierstabile Hauptspiegelzelle, mit 9- Punkt Auflage oder Zentralfassung (beim 16" Modell)



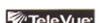
Verschiedene Fokuspositionen für maximale Flexibilität



Dünne aber sehr steife Fangspiegelspinne, Kante des Fangspiegels geschwärzt



Verschiedene hochwertige Fokussierer zur Wahl, z.B.:  
- TS ACUN  
- Moonlite  
- JMI  
- Starlight Feathertouch



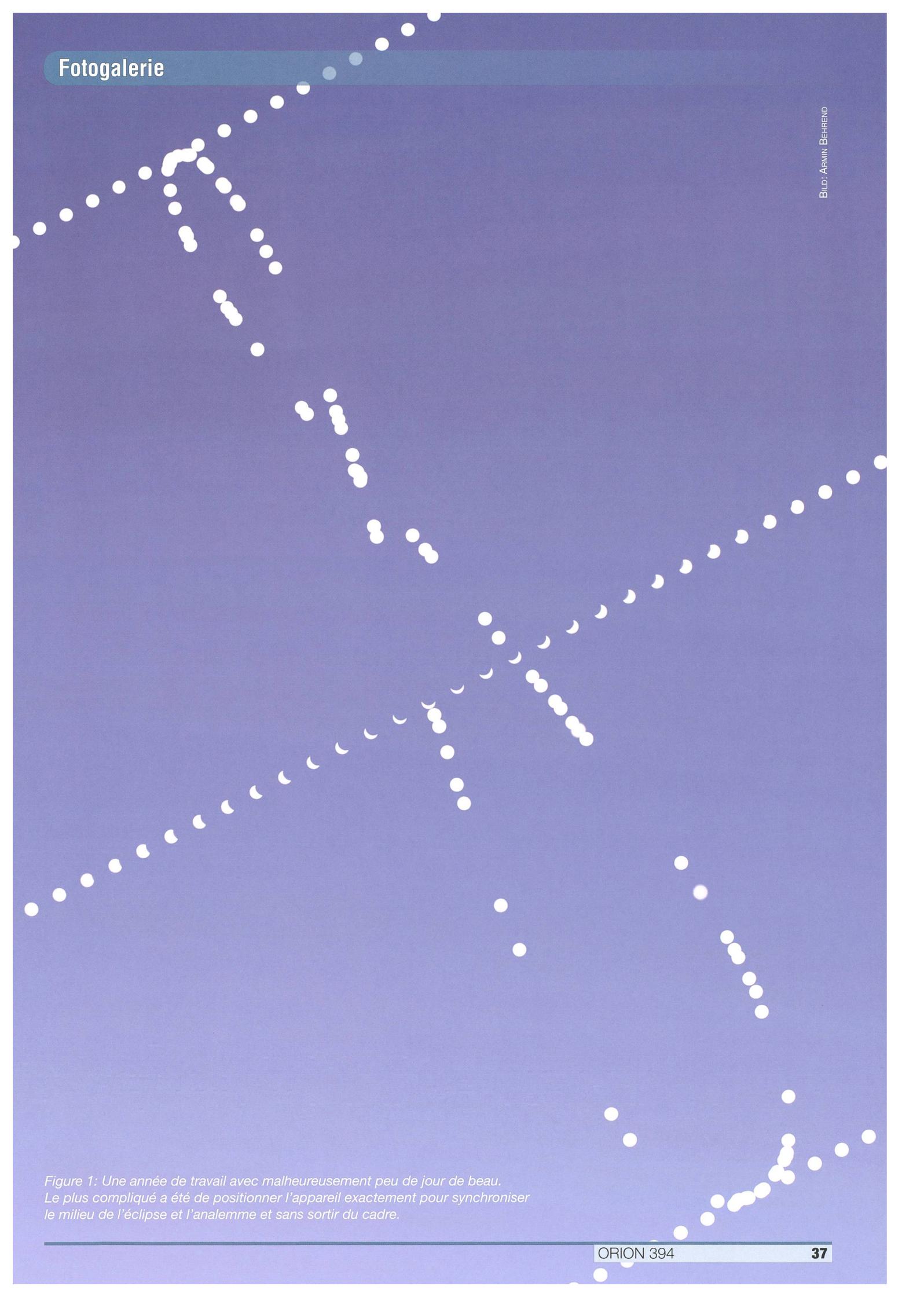


Figure 1: Une année de travail avec malheureusement peu de jour de beau.  
Le plus compliqué a été de positionner l'appareil exactement pour synchroniser  
le milieu de l'éclipse et l'analemme et sans sortir du cadre.

# Impressum orion <http://orionzeitschrift.ch/>

## Leitender Redaktor

**Rédacteur en chef**

**Thomas Baer**

Bankstrasse 22, CH-8424 Embrach  
Tel. 044 865 60 27  
e-mail: th\_baer@bluewin.ch

Manuskripte, Illustrationen, Berichte sowie Anfragen zu Inseraten sind an obenstehende Adresse zu senden. Die Verantwortung für die in dieser Zeitschrift publizierten Artikel tragen die Autoren. *Les manuscrits, illustrations, articles ainsi que les demandes d'information concernant les annonces doivent être envoyés à l'adresse ci-dessus. Les auteurs sont responsables des articles publiés dans cette revue.*

## Zugeordnete Redaktoren/

**Rédacteurs associés:**

**Hans Roth**

Marktstrasse 10a, CH-4310 Rheinfelden  
e-mail: hans.roth@alumni.ethz.ch

**Grégory Giuliani**

gregory.giuliani@gmx.ch  
Société Astronomique de Genève

## Ständige Redaktionsmitarbeiter/

**Collaborateurs permanents de la rédaction**

**Armin Behrend**

Vy Perroud 242b, CH-2126 Les Verrières/NE  
e-mail: omg-ab@bluewin.ch

**Sandro Tacchella**

Trottenstrasse 72, CH-8037 Zürich  
e-mail: tacchella.sandro@bluewin.ch

**Stefan Meister**

Sandgruebstrasse 9, CH-8193 Eglisau  
e-mail: stefan.meister@astroinfo.ch

**Markus Griesser**

Breitenstrasse 2, CH-8542 Wiesendangen  
e-mail: griesser@eschenberg.ch

## Korrektoren/

**Correcteurs**

**Sascha Gilli & Hans Roth**

e-mail: sgilli@bluewin.ch  
e-mail: hans.roth@alumni.ethz.ch

## Auflage/

**Tirage**

1900 Exemplare, 1900 exemplaires.  
Erscheint 6-mal im Jahr in den Monaten Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember.  
*Paraît 6 fois par année, en février, avril, juin, août, octobre et décembre.*

## Druck/Impression

**Glasson Imprimeurs Editeurs SA**

Route de Vevey 255  
CP336, CH-1630 Bulle 1  
e-mail: msesa@glassonprint.ch

## Inserenten

Zumstein Foto Video, CH-Bern	2
Astro Optik Kohler, CH-Luzern	7
Verkehrshaus Luzern, CH-Luzern	7
SaharaSky, MA-Zagora	20
Urania Sternwarte, CH-Zürich	34
Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG, CH-Schaffhausen	35
Teleskop-Service, D-Putzbrunn-Solalinden	36
Astro-Lesemappe der SAG, CH-St.Margrethen	38
Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG, CH-Schaffhausen	39
Engelberger AG, CH-Stansstad	40

**Anfragen, Anmeldungen, Adressänderungen sowie Austritte und Kündigungen des Abonnements** (letzteres nur auf Jahresende) sind zu richten an: Für Sektionsmitglieder an die Sektionen, für Einzelmitglieder an die Orion-Adressverwaltung.

**Informations, demandes d'admission, changements d'adresse et démissions** (ces dernières seulement pour la fin de l'année) sont à adresser: à leur section, pour les membres des sections; à l'administration Orion, pour les membres individuels.

## Orion-Adressverwaltung/

**Administration Orion**

**Gerold Hildebrandt**

Postfach 540, CH-8180 Bülach  
Telefon: +41 044 860 12 21  
Fax: +41 044 555 86 17  
e-mail: ghildebrandt@mxt.ch

## Geschäftsstelle der SAG/

**Secrétariat de la SAS**

**Othmar von Arx**

Dammweg 14, CH-5605 Dottikon  
e-mail: othmar.vonarx@sag-sas.ch

## Kassier/

**Trésorier**

**Hans Roth**

Marktstrasse 10a, CH-4310 Rheinfelden  
Telefon: +41 061 831 41 35  
e-mail: hans.roth@sag-sas.ch  
Postcheck-Konto SAG: 82-158-2 Schaffhausen  
IBAN: CH59 0900 0000 8200 0158 2

## Abonnementspreise/

**Prix d'abonnement:**

Schweiz: CHF 63.–, Ausland: CHF 65.–.  
Jungmitglieder (nur in der Schweiz): CHF 31.–  
Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.  
Suisse: CHF 63.–, étranger: CHF 65.–.  
Membres juniors (uniquement en Suisse): CHF 31.–  
Le versement de la cotisation n'est à effectuer qu'après réception de la facture.  
Einzelhefte sind für CHF 10.50 zzgl. Porto und Verpackung bei der Geschäftsstelle der SAG erhältlich.  
Des numéros isolés peuvent être obtenus auprès du secrétariat de la SAS pour le prix de CHF 10.50 plus port et emballage.

## Astro-Lesemappe der SAG:

**Christof Sauter**

Weinbergstrasse 8, CH-9543 St. Margarethen

## Aktivitäten der SAG/Activités de la SAS

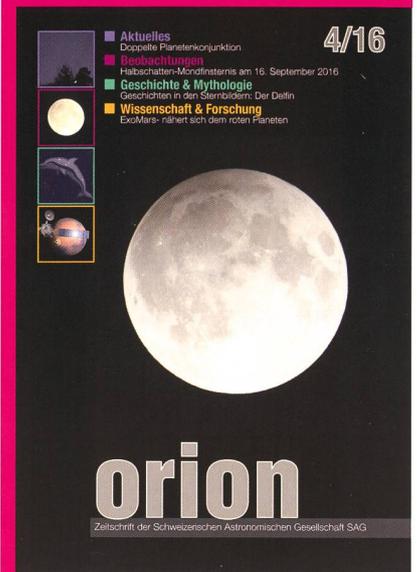
www.sag-sas.ch oder <http://orionzeitschrift.ch/>

## Copyright:

SAG. Alle Rechte vorbehalten.

SAS. Tous droits réservés.

ISSN0030-557 X



## Und das lesen Sie im nächsten orion

Am 16. September 2016 ereignet sich in den Abendstunden eine tiefe Halbschatten-Mondfinsternis. Wir lassen uns eine weitere Sternbildgeschichte, diesmal zum Delfin, erzählen und beobachten im August die Doppel-Konjunktion zwischen Mars und Saturn und dem Planetentrio Merkur, Venus und Jupiter.

Redaktionsschluss für August:  
15. Juni 2016

## Astro-Lesemappe der SAG

Die Lesemappe der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft ist die ideale Ergänzung zum ORION. Sie finden darin die bedeutendsten international anerkannten Fachzeitschriften:

**Sterne und Weltraum**

**VdS-Journal**

**Ciel et Espace**

**Interstellarum**

**Forschung SNF**

**Der Sternbote**

Kostenbeitrag:  
nur 30 Franken im Jahr!

**Rufen Sie an: 071 966 23 78**

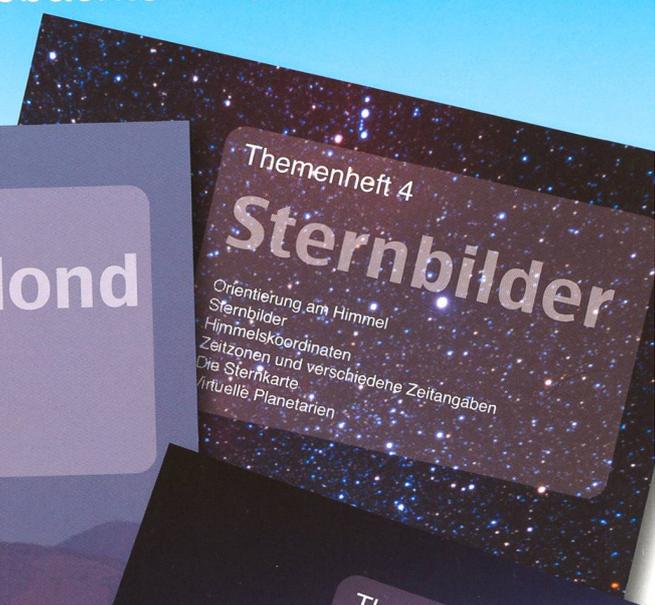
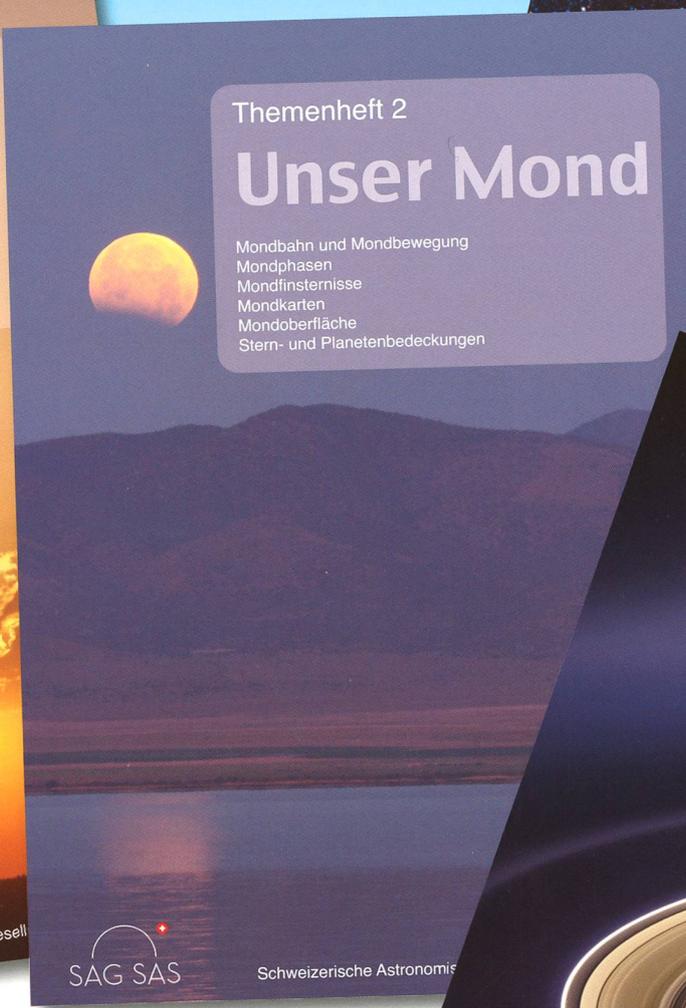
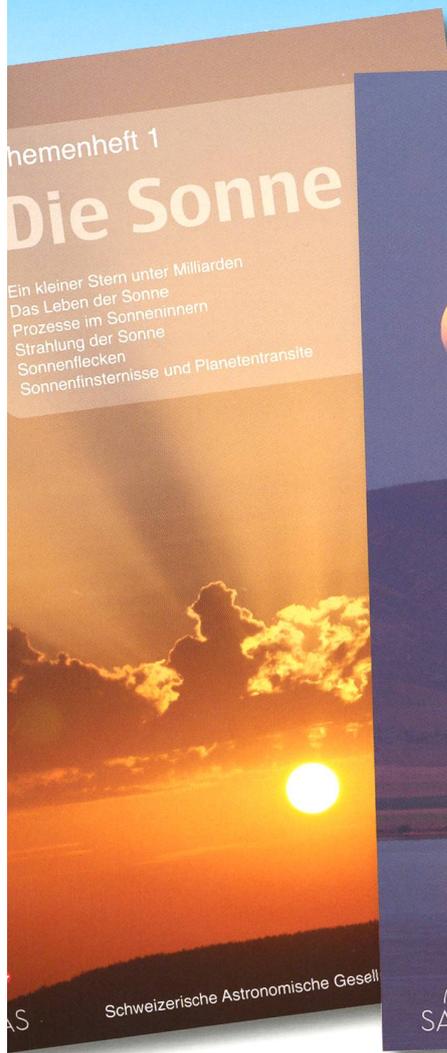
**Christof Sauter**

Weinbergstrasse 8  
CH-9543 St. Margarethen

Astronomie für Schulen

# Astronomische Themenhefte

aufschlagen · arbeiten · entdecken · beobachten · staunen



2016 startete die Schweizerische Astronomische Gesellschaft mit einer Themenheftreihe für die Primar- und Sekundarschule. Astronomie soll wieder vermehrt in den Physik- oder Natur- & Technikunterricht einfließen.

- Themenheft 1 Die Sonne
- Themenheft 2 Unser Mond
- Themenheft 3 Planeten
- Themenheft 4 Sterne & Sternbilder

Die Bestellung der einzelnen Hefte kann über die Mailadresse [lehrmittel@orionmedien.ch](mailto:lehrmittel@orionmedien.ch) getätigt werden.

**Einzelheft**  
CHF 12.- (plus Porto)  
**Schulen & Sektionen**  
CHF 7.-/ Heft (plus Porto)



Schweizerische Astronomische Gesellschaft

**CELESTRON**

# NexStar® SE



## Zubehör

Der SkyPortal WiFi Adapter ermöglicht die drahtlose Steuerung jedes computerisierten Celestron-Teleskops. Das App SkyPortal kann kostenlos im App-Shop bezogen werden. Funktioniert mit Android und iPhone/iPad. Das App bietet ausserdem Datenbanken mit Fotos, Beschreibungen, Diagramme etc.



## Zubehör

Mit dem StarSense Modul richtet sich Ihr Teleskop völlig selbständig am Himmel aus, ohne jegliche Eingaben ihrerseits. Einfach einschalten, 3 Minuten warten und loslegen. StarSense ist bei fast allen computerisierten Celestron-Teleskopen nachrüstbar.



StarSense  
TECHNOLOGY

Artikel	Preis/CHF
NexStar 4SE*	790.—
NexStar 5SE - SC-XLT	1'190.—
NexStar 6SE - SC-XLT	1'390.—
NexStar 8SE - SC-XLT	2'190.—

\* mit Maksutov-Optik

Fachberatung  
in Ihrer Region

**Bern - Foto Video Zumstein**  
[www.foto-zumstein.ch](http://www.foto-zumstein.ch)  
Tel. 031 311 21 13

**Bellinzona - Carpi Foto Otti**  
[www.fotocarp.ch](http://www.fotocarp.ch)  
Tel. 091 825 29 05

**Chur - Wuffli Foto Video**  
[www.wuffli.ch](http://www.wuffli.ch)  
Tel. 081 252 94 54

**Genève - Optique Perret**  
[www.optiqueperret.ch](http://www.optiqueperret.ch)  
Tel. 022 311 47 75

**Granges-Marnand -  
CMC Telescope**  
[www.telescope.ch](http://www.telescope.ch)  
Tel. 026 668 06 22

**Herzogenbuchsee  
Kropf Multimedia**  
[www.fernglas-store.ch](http://www.fernglas-store.ch)  
Tel. 062 961 68 68

**Lugano - Ottico Michel**  
[otticomichel@bluewin.ch](mailto:otticomichel@bluewin.ch)  
Tel. 091 923 36 51

**Neuchâtel - Photo Vision**  
[www.photovision.ch](http://www.photovision.ch)  
Tel. 032 721 26 60

**Vevey - Photo ÇAGAN**  
[www.photocagan.ch](http://www.photocagan.ch)  
Tel. 021 922 70 43

**Zürich - Kochphoto**  
[www.kochphoto.ch](http://www.kochphoto.ch)  
Tel. 044 211 06 50

## NexStarSE — Die Erfolgsgarantie

**Das modulare Teleskop!** Vollautomatische Teleskopinitialisierung mit StarSense Modul (optional) oder Steuerung per Android/iPhone mit dem SkyPortal-App. Modul - NexStar SE Teleskope passen sich Ihren Ansprüchen an! Sogar mehrere Jahre alte Geräte können jederzeit auf den neuesten Stand gebracht werden.

**Höchste optische Qualität:** Celestron SC-Optiken bieten ein grosses Lichtsammelvermögen bei kurzer Baulänge, Anschlussmöglichkeit für jedes erdenkliche Zubehör und ein brillantes Bild dank XLT Vergütung. Daher wurden sie wiederholt von der NASA für Weltraummissionen ausgewählt. Eine Celestron SC-Optik kreist gegenwärtig auf der ISS um die Erde.

**Die SkyAlign Software** ermöglicht Ihnen schon in der Grundausstattung eine schnelle Initialisierung: Richten Sie einfach Ihr NexStar SE auf drei beliebige helle Sterne, geben Sie Ortskoordinaten und Uhrzeit an, und in kürzester Zeit ist es einsatzbereit um Ihnen bis 40'000 Himmelsobjekte zu zeigen und die schönsten selbstständig vorzuschlagen.

**Transportabilität:** Die NexStar SE Teleskope passen in einen Koffer und können auch ohne das mitgelieferte Stativ auf jedem Tisch und auf jeder Mauer aufgestellt werden. Das macht sie zum idealen Urlaubsbegleiter.