

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 74 (2016)
Heft: 392

Heft

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 20.08.2025

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



■ Raumfahrt

Kathrin Altwegg: Dankbar für ihr Schicksal

■ Medien

Horoskope, Trockenheit und übrige Defizite

■ Aktuelles

Reise zur «schwarzen Sonne» nach Indonesien

■ SAG-Jugend

51 Pegasi heisst neu «Helvetios»

1/16



orion

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG

Besuchen Sie uns im neuen Astroshop

Celestron
CPC 800

Fr. 2691.-

Takahashi
FSQ-106

Fr. 6359.-

Sky-Watcher
AZ-EQ6

Fr. 2089.-

Meade LX70 R8

Fr. 959.-

Editorial

- **Es ist an der Zeit, mit der Zeit zu gehen** ■ Thomas Baer 4



Raumfahrt

KATHRIN ALTWEGG: «Für mich könnte die Mission nicht besser geplant worden sein»

- **Dankbar für ihr Schicksal** ■ ORION sprach mit Kathrin Altwegg 5
Rosetta und «Philae» haben wertvolle Ergebnisse geliefert
- **Viele neue Erkenntnisse über Kometen** ■ Thomas Baer 7

Spektroskopie

Über 90'000 Spektren in einem Schnappschuss

- **Multi Unit Spectroscopic Explorer** ■ Sandro Tacchella 10



Medien

Astronomie in den Medien (Teil 2)

- **Horoskope, Trockenheit und übrige Defizite** ■ Mirco Saner 14

Beobachtungen

Eine neue Fotokamera führt zum «Abenteuer Mondphasen-Fotos»

- **Wenige Stunden vor und nach Neumond** ■ Erich Laager 17



Aktuelles am Himmel

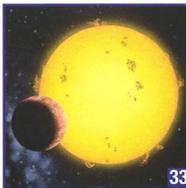
Totale Sonnenfinsternis am 8./9. März 2016

- **Reise zur «schwarzen Sonne» nach Indonesien** ■ Thomas Baer 24

Astronomie für Einsteiger

Schalttag ist der 24. Februar

- **2016 ist wieder einmal ein Schaltjahr** ■ Hans Roth 26



SAG-Jugend

Luzerner Jugendgruppe hat gewonnen!

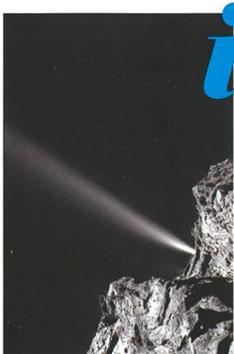
- **51 Pegasi heisst neu «Helvetios»** ■ Beat Bühlmann 33

Fotogalerie

C/2013 US10 (Catalina)

- **Der «Weihnachtskomet»** ■ Markus Griesser & Martin Mutti 34

ORION online
www.orionzeitschrift.ch



Titelbild

■ Der Komet 67P/Tschurjumow-Gerassimenko während des Vorbeiflugs an der Sonne: Eine besonders heftige Staubfontäne wurde am 29. Juli 2015 beobachtet. Die Sonde Rosetta umkreiste «Tschury» zur Sicherheit aus einer Entfernung von 300 anstatt 150 km. Es war einer der gewaltigsten Gas- und Staubausstöße. Er dauerte einige Minuten. Dabei wurde Material mit hoher Geschwindigkeit in den Raum geschleudert. Pro Sekunde verlor der Komet zur Zeit seines Perihels im vergangenen August 2015 einige hundert Kilogramm seiner Masse. Wir blicken in dieser ORION-Ausgabe auf die erfolgreiche Rosetta-Mission zurück und sprechen mit der Berner Physikerin KATHRIN ALTWEGG, welche gewissermassen mit Rosetta in Pension geht.



BILD: THOMAS BAER

Lieber Leser,
liebe Leserin,

Die Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG steht vor einer ungewissen Zukunft. Der Dachverband von aktuell 35 Sektionen kämpft seit Jahren mit personellen Problemen, einem Phänomen, das leider je länger je mehr Vereine erfasst. Die Gründe, warum es immer schwieriger wird, teamfähige gute Leute zu finden, sind vielfältig. Lassen Sie mich die Situation analysieren: Die SAG leidet seit Jahren an einem «Erneuerungsmanko». Der Dachverband hat es verpasst, im 21. Jahrhundert anzukommen. Es wurde an «alten Zöpfen» festgehalten, niemand war mutig genug, gewisse Altlasten zu Gunsten einer zeitgemässen SAG fallen zu lassen. Zu lange führten Nostalgiker das «Flaggschiff», ohne zu merken, dass die vielen Astronomievereine, Sternwartenbetreiber und Sektionen längst flügge geworden sind und auf eigenen Beinen stehen. Die SAG hat längst nicht mehr dieselbe Funktion wie anno dazumal, als sie gegründet wurde. Damals, als es nur wenige astronomische Vereine gab, führte der Dachverband alle Astronomieinteressierten aus der ganzen Schweiz zusammen, organisierte Tagungen und Seminare, war das Bindeglied in der Schweizer Astronomieszene.

Heute, im Jahre 2016, ist die Situation eine andere. Moderne Kommunikationsmittel haben Einzug gehalten, der Austausch unter den Sektionen und Fachgruppen funktioniert auch ohne einen Dachverband. In den vergangenen Jahren führte die SAG eher ein Schattendasein, Fragen der Selbstfindung und Neuausrichtung prägten manche Vorstandssitzung. Wenn sich ein Dachverband neu definieren muss, dann ist dies ein untrügliches Zeichen dafür, dass in den Jahren und womöglich Jahrzehnten davor nicht mit der Zeit Schritt gehalten wurde. Die SAG stünde heute gewiss nicht an einem Scheideweg, wenn Anpassungen subtil und permanent vollzogen worden wären.

Jetzt ist es eine schiere Herkulesaufgabe, die zahlreichen Versäumnisse vergangener Jahre innert kürzester Zeit zu beheben, auch wenn das jetzige, noch verbleibende Vorstandsteam bestrebt ist, die SAG «moderner» zu machen und in eine einigermaßen sichere Zukunft zu führen. Doch spätestens ab Mai 2016 wissen wir mehr, ob und wie es mit dem Dachverband weitergeht. Es gäbe viele Vakanzstellen neu zu besetzen, selbst wenn sich die Delegiertenversammlung in Zürich für eine «SAG light» entscheidet. Im Zentrum stehen die Fragen, ob es 2016 einen Dachverband in der jetzt bestehenden Form noch braucht und wenn ja, welche Funktionen er übernehmen sollte und woher die personellen Ressourcen geholt werden. Die SAG soll durch ein gut funktionierendes Team geführt werden, vielleicht auf «Sparflamme», bis sich in ein paar Jahren womöglich Leute finden lassen, die Willens sind, ihr Engagement in den Dienste der Dachorganisation zu stellen. Vielleicht ist das auch nur Wunschdenken. Ein Dachverband ist ein wichtiges Bindeglied zwischen professionellen Astronomen und den Amateuren. Er kann sich politisch in Debatten einbringen, etwa bei Themen wie der «Lichtverschmutzung» oder jüngst bei der Problematik mit «gefährlichen Laserpointern». Aber auch im Bildungsbereich gäbe es noch viel Aufholpotential. Will man auf nationaler Ebene etwas erreichen, wäre ein Dachverband sicher ein wichtiger Grundpfeiler. Und was geschieht mit ORION? Die Zeitschrift, so viel vorweg, wird mit oder auch ohne SAG weiterexistieren!

Thomas Baer
Chefredaktor ORION
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

Es ist an der Zeit, mit der Zeit zu gehen.

*«Wandlung ist notwendig
wie die Erneuerung der Blätter
im Frühling.»*

Vincent van Gogh
(1853 - 1890)

KATHRIN ALTWEGG: «Für mich könnte die Mission nicht besser geplant worden sein»

Dankbar für ihr Schicksal

■ ORION sprach mit Kathrin Altwegg

Die Rosetta-Mission zum Kometen 67P/Tschurjumow-Gerassimenko, oder liebevoll «Tschury» genannt, war eine Erfolgsgeschichte mit Schweizer Beteiligung von A bis Z. Eine, die den Flug zum eisigen Vagabunden von der ersten Stunde an miterlebte, ist die Berner Kometenforscherin KATHRIN ALTWEGG. Sie darf nun zusammen mit Rosetta in Pension gehen. Wissenschaftlich wird sie aber weiterhin aktiv bleiben.



BILD: UNI BERN

Abbildung 1: KATHRIN ALTWEGG und die Kometen sind ein unzertrennliches Paar. Die Berner Astrophysikerin darf zusammen mit ihrem Team auf eine spektakuläre Mission zurückblicken.

Man wäre geneigt von Liebe zu den Kometen zu sprechen, wenn man KATHRIN ALTWEGG in einem ihrer zahlreichen Referate über diese faszinierenden Himmelskörper sprechen hört. Mit viel Enthusiasmus und Witz versteht es die Berner Physikerin, ihre Zuhörerinnen und Zuhörer, selbst den unbedarften Laien, von ihrer Passion, der Kometenforschung, zu begeistern. Wer ihren Ausführungen horcht, wähnt sich vom ersten Moment auf der langen Reise zu «Tschury», jenem Kometen, der aus Distanz betrachtet das Anlitz eines angebissenen Apfels hat und auf dessen Ober-

fläche, bislang noch immer unentdeckt, «Philae», dieser kleine Lander in Schiefelage, an einem schattigen Abhang steht. ORION blickt mit KATHRIN ALTWEGG auf eine der erfolgreichsten Weltraummissionen aller Zeiten zurück.

ORION: Die Rosetta-Mission war eine der spektakulärsten und zugleich faszinierendsten Missionen der vergangenen Jahre. Sie haben diese Mission von Anfang an begleitet. Wie fällt Ihr Fazit aus?

KATHRIN ALTWEGG: Rosetta ist eine der erfolgreichsten und spannend-

sten Missionen, die je geflogen wurden. Ich würde sie mit Voyager und Cassini-Huygens vergleichen. Wir haben sehr viel gelernt über Kometen, über die Entstehung des Sonnensystems, über die Herkunft des Materials, über die Möglichkeit, dass Leben auch anderswo entstanden ist, entsteht, entstehen wird. Das lange Warten hat sich mehr als gelohnt.

ORION: Welche neuesten Erkenntnisse hat man dank Rosetta (Rosina) über Kometen und über «Tschury» im Speziellen gewonnen?

ALTWEGG: Wir wissen jetzt, dass das Sonnensystem sich offensichtlich relativ sanft gebildet hat. Viel Material von «Tschury» ist sehr ursprünglich, ist sehr vergleichbar mit dunklen Molekülwolken, aus denen das Sonnensystem entstanden ist. Dadurch lassen sich die Erkenntnisse verallgemeinern: Was bei uns passiert ist, kann überall im Universum passieren. Solche Molekülwolken kann man beobachten, dank der Exoplanetenforschung wissen wir, dass es wahrscheinlich unzählige Planeten wie die Erde gibt und damit wird die Chance, dass sich anderswo Leben entwickelt (hat), gross. Das verblüffendste Ergebnis war sicher der molekulare Sauerstoff, der den Astronomen, die die Entwicklung von Sonnensystemen beobachten und modellieren, ganz neue Randbedingungen gibt. Viele der bestehenden Modelle müssen überarbeitet werden. Wir haben sehr viele neue Erkenntnisse, die jetzt aber noch «gebüschelt» werden müssen, um die Tragweite richtig einzuschätzen. Wissenschaftlich war und ist Rosetta ein Riesenerfolg.

ORION: Gab es während der jüngsten Phase der Mission auch heikle Momente zu überstehen?

ALTWEGG: Wir hatten im März 2015 einen sogenannten Safe Mode, bei dem die Sonde den Kontakt mit der Erde verliert. Dieser passierte wegen der Startrackers, die Fotos des Sternenhimmels machen und dann anhand von Sternkarten die Lage der Sonde bestimmen. Plötzlich waren auf den Aufnahmen statt ein paar Sterne tausende von «Sternen» sichtbar, Staub vom Kometen. Mit so grossen Staubkörnern hatte man nicht gerechnet. Glücklicherweise konnte man den Kontakt mit der

Sonde schnell wiederherstellen, musste dann allerdings weg vom Kometen, bis auf 350 km. Erst jetzt, ein paar Monate nach dem Perihel, sind die Staubflüsse genügend klein und kann man langsam wieder näher ran. Im Moment sind wir bei 75 km. Sonst hat sich Rosetta äusserst gutmütig verhalten.

ORION: Wie geht es «Philae»? Konnte er noch einmal Daten übermitteln?

ALTWEGG: Im Mai war Equinox auf dem Kometen, damit kam Philae in den Kometensommer. Prompt hat er sich im Juni gemeldet. Wie vorhin gesagt, war zu der Zeit Rosetta gezwungen, weit weg vom Kometen zu sein. Damit war die Kommunikation schwierig. 8 Mal hatte man Kontakt mit Philae, aber immer zu kurz für Wissenschaftsdaten. Kurz vor Weihnachten dann nochmals ein Pieps, sonst aber Schweigen. Ende Januar wird's dann wieder Winter bei Philae und damit dürfte die Chance für Kommunikation auf Null sinken. Aber Philae hat ja gemessen und viel mehr hätte er nicht tun können in der etwas unglücklich gekippten Lage, in der er sich befindet.

ORION: Über «Philae's» Landeort wurde ja immer wieder spekuliert. Konnte ihn Rosetta inzwischen orten?

ALTWEGG: Nein, obwohl wir ziemlich genau (100 m) wissen, wo er sein muss. Sobald wir ganz nahe an den Kometen ran können, werden wir ihn aber finden.

ORION: Für Sie, Frau ALTWEGG, geht nun bald eine tolle Mission zu Ende. Wie ist das für eine Physikerin wie Sie, die mit viel Herzblut und Begeisterung massgeblich zum Erfolg dieser Mission beitrug? Kommt etwas Wehmut auf?

ALTWEGG: Für mich könnte die Mission nicht besser geplant worden sein. Rosetta und ich werden beide zusammen pensioniert. Ende September wird auch Rosetta auf dem «Tschury» aufsetzen. Dann ist die Mission definitiv vorbei, da wir dann sofort die Kommunikation verlieren werden. Ich werde pensioniert, aber sicher wissenschaftlich aktiv bleiben. Die Daten, die ROSINA geliefert hat und noch immer liefert, werden uns sicher noch 10 oder

mehr Jahre beschäftigen. Was könnte besser sein, als die berufliche Laufbahn mit einer solchen Mission zu beenden. Und dafür bin ich ganz einfach dankbar, dankbar den Leuten, die diese Mission auf die Beine gestellt haben, meinem ehemaligen Chef, Prof. BALSIGER, der mir ermöglicht hat, bei dieser Mission mitarbeiten zu dürfen, dankbar meinem Schicksal.

ORION: Können Sie den ORION-Lesern schildern, wie die Rosetta-Mission geplant wurde? Welche Hürden galt es zu nehmen? Was geschah alles bis zum Start?

ALTWEGG: Die Idee für Rosetta stammt aus den 1980er Jahren. Komet Halley und die Giotto-Mission (1985-1986) haben uns gezeigt, wie interessant Kometenwissenschaft ist. Einer der Väter dieser Mission ist sicher der Berner Physiker JOHANNES GEISS, der überall für eine Kometenmission lobbyiert hat. Zuerst war Rosetta als «Sample Return Mission» zusammen mit NASA konzipiert. Dann zog sich NASA zurück, wie so oft. Rosetta hatte dann am Anfang auch zwei Landemodule, ein amerikanisch-französisches und ein deutsches. NASA war es offensichtlich unwohl in der Rolle des «Junior»-Partners. So zogen sie sich 1997 auch vom Landemodul zurück. Damit wurde Rosetta zu einer Kometen-Rendez-vous Mission mit einem deutsch-französischen Lander. Ich glaube, heute bedauert NASA ihren Entscheid. 1995 wurde die Mission von der ESA offiziell beschlossen und die Instrumente ausgeschrieben. 1996 begann dann die Bauphase.

ORION: Eine andere Frage, die immer wieder gestellt wird: Wie kann die Kompatibilität der Computersysteme gewährleistet bleiben? Jede Weltraum-Mission fliegt ja gewissermassen mit bereits veralteter Software.

ALTWEGG: Wir pflegen am Boden unsere Zwillinginstrumente samt der Computer. Wir haben mehrere Computer als Reserve. Und wir sind froh, dass wir den Software-Ingenieur, der die Software von ROSINA entwickelt hat, noch immer im Team haben. Er kann auch heute noch Software entwickeln und ändern, was wir regelmässig brauchen, um ROSINA den Messbedingungen beim Kometen anpassen zu

können.

ORION: Stehen für Sie und Ihr Team nächste Projekte im Bereich der Kometenforschung an?

ALTWEGG: Wir sind beteiligt bei einem amerikanischen Team, das sich um eine Kometen-Sample Return Mission bewirbt. Das wäre toll, auch wenn man wahrscheinlich sich auf Staub beschränken müsste, da für Eis/Gas die Kryotechnik noch zu wenig entwickelt ist für den Wiedereintritt in die Erdatmosphäre.

ORION: Abschlussfrage: Wie sähe Ihre Wunsch-Kometenmission aus?

ALTWEGG: Eine Mission zu einem ähnlich spannenden Kometen wie «Tschury» mit Landungen (mehrere Orte) und das Zurückbringen eines tiefgefrorenen Brockens.

■ Thomas Baer

Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

ROSINA



ROSINA (Rosetta Orbiter Spectrometer for Ion and Neutral Analysis) konnte wichtige Fragen in Bezug auf die Hauptziele der Rosetta Kometenmission beantworten. Um diese schwierigen Ziele zu erreichen, hatte ROSINA Fähigkeiten, die weit über bisherige Massenspektrometer im Weltraum hinausgehen. Dazu gehören eine sehr grosse Massenaufklärung (Unterscheidung von CO von N₂ und ¹³C von CH), einen sehr grossen Massenbereich (von einer atomaren Masseneinheit bis mehr als 300 atomaren Masseneinheiten) sowie einen hohen dynamischen Bereich und eine hervorragende Empfindlichkeit. Zusätzlich kann ROSINA die Gasgeschwindigkeit und Gastemperatur des Kometen bestimmen. Die Hauptmessziele des Spektrometers waren: Bestimmung der elementaren, isotopischen und molekularen Zusammensetzung der Atmosphäre und Ionosphäre des Kometen sowie der Temperatur und Geschwindigkeit des Gases; die Untersuchung der homogenen und inhomogenen Reaktionen der Gasmoleküle und der Ionen in der staubigen Kometenatmosphäre und -ionosphäre.

(Auszug: Bericht Uni Bern)

Rosetta und «Philae» haben wertvolle Ergebnisse geliefert

Viele neue Erkenntnisse über Kometen

■ Von Thomas Baer

Die fgdffgWissenschaftlich wird sie aber weiterhin aktiv bleiben.

Das Abenteuer «Rosetta» wird bald Geschichte sein, Grund genug, eine Bilanz zu ziehen. Alles in allem darf die Mission zu einer der erfolgreichsten aller Zeiten gezählt werden, hatte sie doch spannende wie heikle Situationen zu überstehen. Am Anfang hatte man Pech, als

nicht wie geplant am 13. Januar 2003 zum Kometen 46P/Wirtanen gestartet werden konnte. Das Ariane-5-Raketenprogramm wurde nach einer Explosion vorübergehend ausgesetzt. Das Startzeitfenster für 46P/Wirtanen verstrich, es musste ein neuer aktiver, noch nicht

ausgegaster Komet gefunden werden. Bald war mit 67P/Tschurjumow-Gerassimenko, kurz «Tschury», eine wunschgemässe Alternative gefunden. Mit einer Verzögerung von gut einem Jahr hob die Trägerrakete Ariane 5 G+ mit der 3 Tonnen schweren Sonde «Rosetta» an Bord am 2. März 2004 vom Weltraumbahnhof Kourou ab und trat ihre lange zehnjährige Reise an.

Ein kurzweiliger Flug zu «Tschury»

Nach den notwendigen Swing-By-Manövern an Erde und Mars und dem Vorbeiflug am Asteroiden (2867) Šteins nahm die Sonde Kurs auf den Kometen. Noch in der Anfangsphase der Mission hatte Rosetta aus etwa 80 Millionen Kilometern Entfernung eine optimale Sicht auf den Einschlag der Sonde Deep Impact auf dem Kometen 9P/Tempel 1 am 4. Juli 2005. Am 10. Juli 2010 passierte sie den rund 100 km grossen Asteroiden (21) Lutetia mit 3162 km Abstand. Die Passage wurde genutzt, um die wissenschaftlichen Instrumente von Rosetta zu testen. Auch der Lander «Philae» erprobte eines seiner zehn Experimente. Eine weitere Etappe des Nervenkitzels war der «Winterschlaf» von Rosetta. Da Rosettas Energieversorgung via Solarzellen funktioniert, waren sich die Wissenschaftler bewusst, dass jenseits der Marsumlaufbahn die Strahlungintensität massiv sinkt; sie nimmt bekanntlich mit dem Quadrat der Entfernung ab. Im März 2011 konnte sie noch einen ersten Blick auf ihr Reiseziel aus einer Distanz von über 1 AE werfen, ehe die Sonde in einen Schlafmodus versetzt wurde, ein absolutes Novum in der Weltraumfahrt.

Kann die Sonde geweckt werden?

Eine der bangsten Momente war zweifelsohne der 20. Januar 2014. Die Sonde hatte sich 31 Monate lang weiter als 660 Millionen km von der Sonne entfernt befunden. Einzig der Bordcomputer und Heizelemente zur Warmhaltung der wissenschaftlichen Instrumente waren noch in Betrieb, gewissermassen die lebenserhaltenden Organe der Sonde. Das Aufwecken aus dem «Winterschlaf» erfolgte planmässig. In den Wochen und Monaten darauf wurden alle Instrumente auf ihre Funkti-

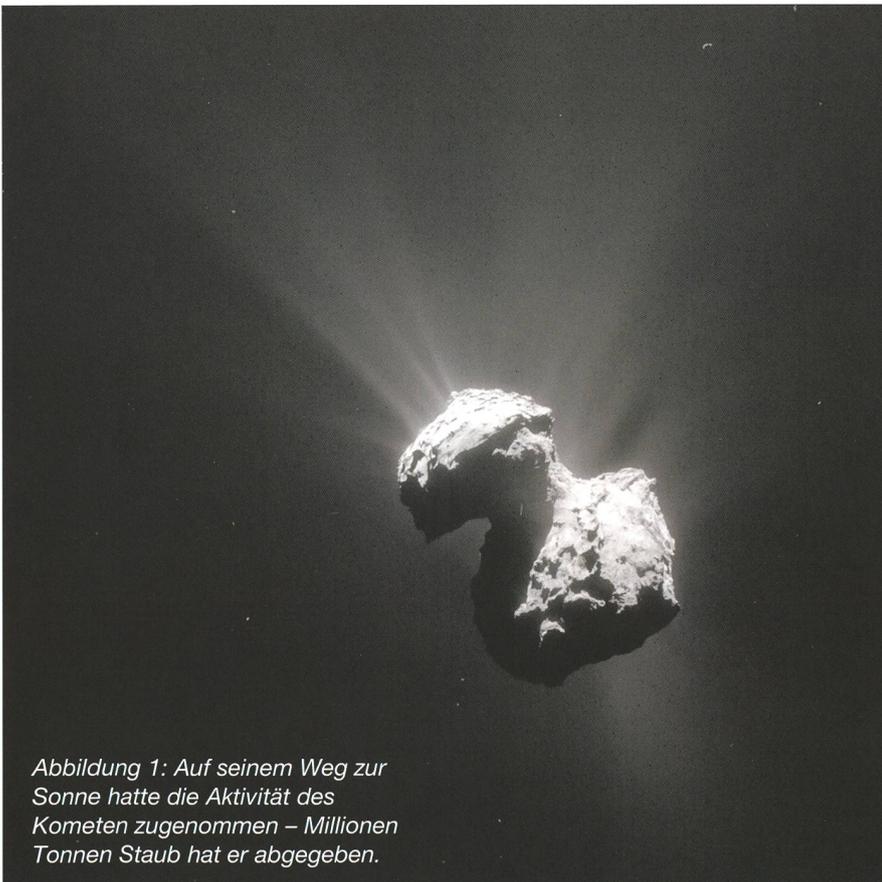
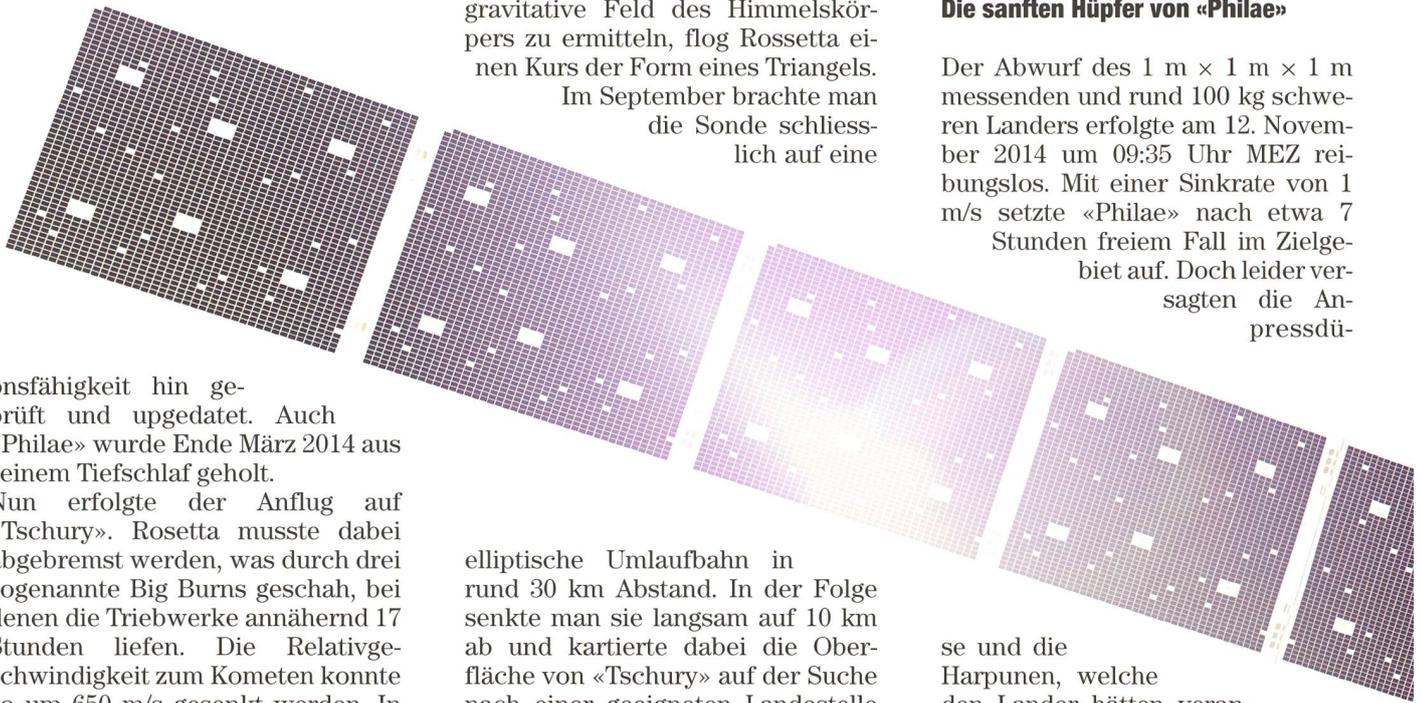


Abbildung 1: Auf seinem Weg zur Sonne hatte die Aktivität des Kometen zugenommen – Millionen Tonnen Staub hat er abgegeben.



gravitative Feld des Himmelskörpers zu ermitteln, flog Rossetta einen Kurs der Form eines Triangels. Im September brachte man die Sonde schliesslich auf eine

Die sanften Hüpfen von «Philae»

Der Abwurf des 1 m × 1 m × 1 m messenden und rund 100 kg schweren Landers erfolgte am 12. November 2014 um 09:35 Uhr MEZ reibungslos. Mit einer Sinkrate von 1 m/s setzte «Philae» nach etwa 7 Stunden freiem Fall im Zielgebiet auf. Doch leider versagten die Anpressdü-

se und die Harpunen, welche den Lander hätten verankern sollen. So hüpfte er nach der ersten Bodenberührung mit etwa 38 cm/s wieder weg und stieg nochmals auf knapp 1 km Höhe. Nach knapp zwei Stunden setzte «Philae» ein zweites Mal auf, federte abermals ab und vollzog einen letzten Hüpfen an einen denkbar ungünstigen Ort, wo er um 18:32 Uhr MEZ, auf bloss zwei Beinen stehend, zum Stillstand kam. Bis heute gelang es noch nicht, die exakte Position des Landers ausfindig zu machen. Ärgerlich für die Kometenforscher und das Team um «Philae» war, dass durch die missliche Lage bloss anderthalb der 13 Sonnenstunden zur Aufladung der Batterien genutzt werden konnten. So schaltete «Philae» nach bloss 2¼ Tagen infolge seiner zu geringen Betriebsspannung alle Instrumente ab und brachte sich in einen Standby-Modus. Immerhin konnten davor noch rechtzeitig alle gesammelten wissenschaftlichen Daten via Rossetta zur Erde übermittelt werden. Man erhoffte sich eine mögliche «Reanimation» des Landers in grösserer Sonnennähe, doch leider schaffte es Rossetta nur noch sporadisch, den Kontakt mit «Philae» nochmals aufzunehmen.

onsfähigkeit hin geprüft und upgedatet. Auch «Philae» wurde Ende März 2014 aus seinem Tiefschlaf geholt. Nun erfolgte der Anflug auf «Tschury». Rosetta musste dabei abgebremst werden, was durch drei sogenannte Big Burns geschah, bei denen die Triebwerke annähernd 17 Stunden liefen. Die Relativgeschwindigkeit zum Kometen konnte so um 650 m/s gesenkt werden. In sechs weiteren Bremsmanövern wurde die Sonde bis zum 6. August 2014 nochmals um 100 m/s verlangsamt. Rosetta flog in rund 100 km an 67P/Tschurjumow-Gerassimenko vorbei und konnte dessen Gravitation bereits spüren. Um das

elliptische Umlaufbahn in rund 30 km Abstand. In der Folge senkte man sie langsam auf 10 km ab und kartierte dabei die Oberfläche von «Tschury» auf der Suche nach einer geeigneten Landestelle für «Philae». Landeplatz J schien den Wissenschaftlern am besten zu behagen, eine abwechslungsreiche, aber nicht sonderlich zerklüftete Landschaft ohne steilen Abhänge, durch die Sonne gut beleuchtet.



Bild: ESA/ROSETTA/MPS FOR OSIRIS TEAM

Abbildung 2: Eine besonders heftige Fontäne wurde am 29. Juli 2015 beobachtet (rechts). Der Komet dampfte im Anflug Richtung Sonne stark aus. Die gewaltigen Staubfontänen lassen auf die Prozesse unter der Oberfläche von 67P/Tschurjumow-Gerassimenko schliessen. Pro Sekunde wurden einige Hundert Kilogramm Kometenmasse ins All geschleudert. Ausgangsort dieser Staubfontänen könnten schachtartige Vertiefungen sein, wie jene in der linken Aufnahme. Die Wissenschaftler haben einen Blick von bis zu 210 Metern in das Innere von «Tschury». An den Innenseiten der Vertiefungen sind zum Teil geschichtete Strukturen erkennbar. Die hier gezeigte Aufnahme entstand im September 2014 aus einer Entfernung von 28 Kilometern zur Kometenoberfläche.

Beobachtungen mit Rosetta

Die aussergewöhnliche Form von «Tschury», die an einen angebissenen Apfel oder einen Knochen erinnert, lässt vermuten, dass zwei Körper vor 4.5 Milliarden Jahren

«sanft» zusammengestossen sind oder aber die dünne «Halspartie» aufgrund der geologischen Zusammensetzung einen stärkeren Massenverlust erfuhr als die beiden «Köpfe».

Das Instrument VIRTIS konnte im Bereich des thermischen Infrarot aufzeichnen, dass die Kometenoberfläche eisfrei ist. Ebenso konnte organisches Mate-



rial nachgewiesen werden, jedoch keine Stickstoffverbindungen. Mit MIRO (Microwave Spectrometer for the Rosetta Orbiter) konnten die Temperaturen knapp unter der Kometenoberfläche gemessen und damit auf einen lockeren wärmespeichernden Untergrund geschlossen werden.

Dasselbe Instrument registrierte im Sommer 2014 auch Wasserausgasungen im Halsbereich des Kometen von 0.3 bis 1.2 kg/s.

Das Massenspektrometer ROSINA der Universität Bern arbeitete perfekt und untersuchte die ausgestossenen Gase. Es handelt sich vornehmlich um Wasser und Kohlendioxid sowie das flüchtigere Kohlenmonoxid. In der Koma konnte erstmals molekularer Stickstoff nachgewiesen werden.

Mit der Annäherung ans Perihel im August 2015 traten auch vermehrt Jets auf, die unverhofft begannen und von wenigen Stunden über mehrere Tage hinweg aktiv waren. Es waren hauptsächlich Staubfontänen, bestehend aus mikrometergrossen Partikeln. Die OSIRIS-Kamera entdeckte mehrere fast kreisrunde Hohlräume, die nach ersten Analysen vermutlich die Aus-

gangsregionen für die beobachteten Staubfontänen sind (vgl. Abb. 2).

Die Resultate von «Philae»

Schon während des Abstiegs von «Philae» am 12. November 2014 wurden optische und Infrarotaufnahmen gemacht. «Tschury» besitzt kein Magnetfeld, wie die Messungen mittels Magnetometern ergaben.ROLIS (Rosetta Lander Imaging System) hat gezeigt, dass das Landegebiet «Agilkia» von einer bis zu zwei Meter mächtigen Schicht Regolith, ein aus physikalischer und chemischer Verwitterung geprägtes Material, bedeckt ist. Von Körnern in Kieselsteingrösse bis zu Felsblöcken von einigen Metern war alles dabei.

Während fast 63 Stunden konnte «Philae» trotz seiner ungünstigen Lage einen Grossteil der Experimente automatisch durchführen. Und die Wissenschaftler waren überrascht, welche organischen Stoffe der kleine Lander finden konnte: Methyl-Isocyanat, Aceton, Propionaldehyd und Acetamid. Solche organischen Verbindungen von Kometen könnten wesentlich zur Entstehung des Lebens auf der Erde

beitragen haben, da sich aus ihnen Zucker und Aminosäuren, also die Grundbausteine des Lebens, entwickeln können. Ob wirklich Kometen das Leben auf die Erde gebracht haben, darüber kann auch zum jetzigen Zeitpunkt nur spekuliert werden. Doch wenn solche Moleküle durch Einschläge auf einen Planeten gelangen, so wird diese Theorie immerhin bestärkt.

Inzwischen haben die Forscher auf Bildern über hundert Bereiche von einigen wenigen Metern Ausdehnung entdeckt, bei denen es sich um Ablagerungen von gefrorenem Wasser handelt. Diese Entdeckung deckt sich mit der Vermutung, dass sich das Wassereis unter einer dunklen Staubschicht verbergen könnte.

Mission bis Herbst 2016

Eigentlich war das Ende der Rosetta-Mission auf Dezember 2015 geplant. Da die Sonde aber nach wie vor spektakuläre Resultate lie-

fert und sich besser «Gesundheit» erfreut, wird die Mission laut ESA bis September 2016 verlängert.

Thomas Baer

Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

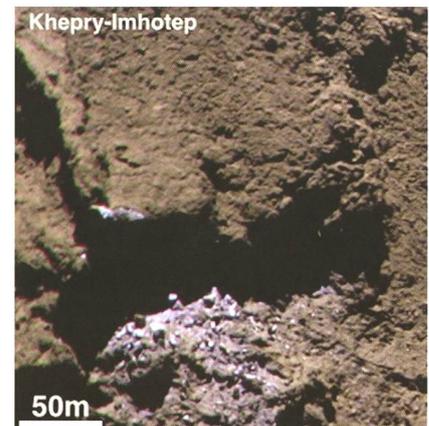
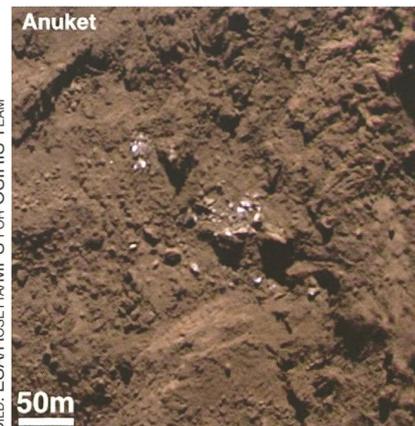


Abbildung 3: Bei den weissen Flecken in den Ausschnittsvergrösserungen könnte es sich um Wassereisablagerungen direkt auf der Kometenoberfläche handeln.

Über 90'000 Spektren in einem Schnappschuss

Multi Unit Spectroscopic Explorer

■ Von Sandro Tacchella

Der Multi Unit Spectroscopic Explorer, kurz MUSE, ist ein Instrument der 2. Generation am Very Large Telescope (VLT) der Europäischen Südsternwarte (engl. European Southern Observatory, kurz ESO) in Chile. Das MUSE-Instrument wurde im Frühjahr 2014 am VLT installiert und ist bereits heute eines der beliebtesten Instrumente. Das neue Instrument deckt ein breites Spektrum von Objekten und Entfernungsskalen ab, vom Sonnensystem bis hin zu über 12 Milliarden Lichtjahre entfernten Galaxien. Damit erlaubt MUSE bisher unmögliche Beobachtungen auf vielen Gebieten der modernen Astrophysik.

Astronomische Beobachtungen im optischen Bereich werden üblicherweise in Fotografie und Spektroskopie unterteilt. Fotografien können ein grosses Sichtfeld aufnehmen, aber dies auf Kosten einer sehr groben spektralen Auflösung (typische Filter haben eine Bandweite von ca. 100 Nanometer). Im Gegensatz dazu liefert die Spektroskopie eine hohe spektrale Auflösung, aber kaum räumliche Auflösung. Erst seit ein paar Jahren ist es möglich, dank sogenannten Integralfeldspektrographen für jeden Punkt am Himmel spektrale Informationen zu erhalten, also in einer dritten Dimension der Farbe oder Lichtwellenlänge.

Mit dem MUSE wurde ein Instrument am Very Large Telescope VLT installiert, welches eine noch nie dagewesene hohe räumliche Auflösung und gute spektrale Abdeckung liefert. Im Allgemeinen ist die Grösse des Blickfelds eines Inte-

gralfeldspektrographen durch die Grösse der Optik und des Detektors begrenzt. Um diese Einschränkungen zu umgehen, umfasst das MUSE-Instrument nicht nur einen, sondern 24 Integralfeldspektrographen (Abb. 1). Im Ganzen entsteht so ein Gesichtsfeld von 1 x 1 Bogenminute mit über 90'000 Pixel. Jeder Pixel liefert ein Spektrum im Wellenlängenbereich von 475 bis 935 Nanometer (optischer Bereich) bei einer spektralen Auflösung von R~3000 (Abb. 2).

Momentan ist die räumliche Auflösung durch die Atmosphäre beschränkt. In ca. 2 Jahren wird MUSE durch ein System zur adaptiven Optik unterstützt, welches die Winkelauflösung erhöht, indem es Bildstörungen durch Luftbewegungen in der Erdatmosphäre in Echtzeit korrigiert. Als adaptiven Spiegel nutzt das System den Sekundärspiegel des VLT selbst.

Das MUSE-Instrument wurde von

sieben führenden europäischen Forschungseinrichtungen, dem sogenannten MUSE-Konsortium, gebaut: Das Centre de Recherche Astrophysique de Lyon (CRAL, Frankreich), welches das Konsortium anführt, das Astrophysikalische Institut Potsdam (AIP, Deutschland), das Institut für Astrophysik der Universität Göttingen (IAG, Deutschland), die Sternwarte Leiden und die Niederländische Forschungsakademie für Astronomie (NOVA, Niederlande), das Laboratoire d'Astrophysique de Tarbes-Toulouse (LATT, Frankreich), das Institut für Astronomie der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH Zürich, Schweiz) und die ESO. Innerhalb des MUSE-Konsortiums war die ETH Zürich für die Beschaffung der 24 Spektrographen zuständig.

Der Kick-off für das Projekt war der 18. Januar 2005, wobei das endgültige Design im März 2009 vorlag. Am



BILD: ERIC LE ROUX / UNIVERSITY CLAUDE BERNARD, LYON

Abbildung 1: Diese Aufnahme zeigt das VLT-Teleskop 4 (Mitte) und das neue MUSE-Instrument (links). Dank 24 Integralfeldspektrographen hat MUSE ein enormes Potential für neue Entdeckungen, da es bis zu 90'000 Spektren pro Aufnahme liefert.

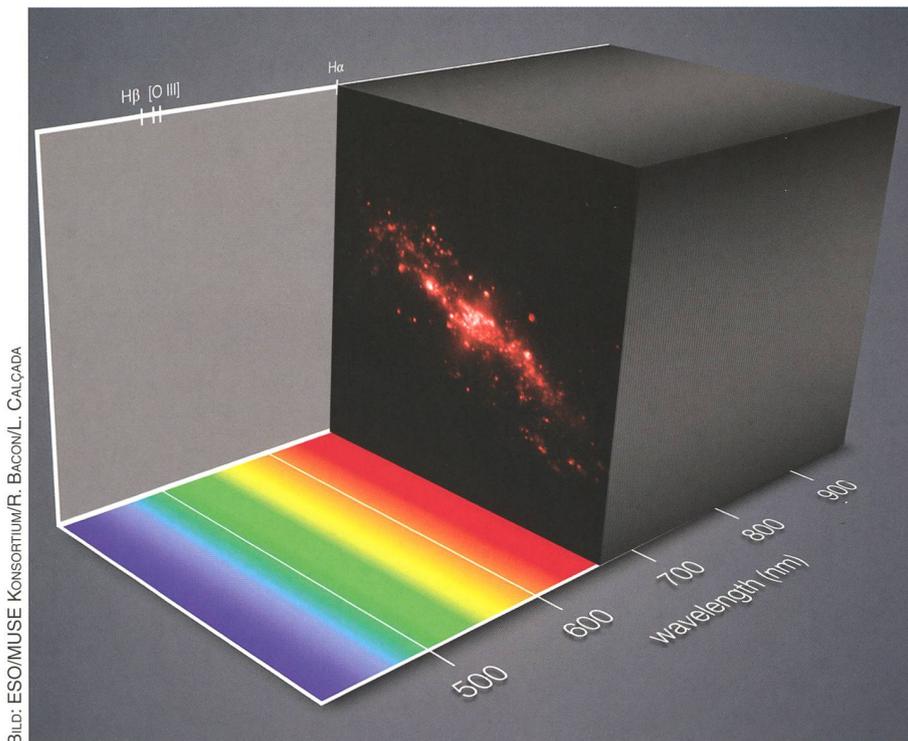


BILD: ESO/MUSE KONSORTIUM/R. BACON/L. CALÇADA

Abbildung 2: Diese Ansicht zeigt, wie das MUSE-Instrument eine dreidimensionale Darstellung einer Galaxie liefert. Für jeden Teil der Galaxie wurde das Licht in seine spektralen Bestandteile zerlegt – dabei enthüllen sie nicht nur die Bewegung von verschiedenen Teilen der Galaxie, sondern geben auch Hinweise auf ihre chemische Zusammensetzung und andere Eigenschaften. Sie können die 3D-Animation unter folgendem Link sehen: <http://www.eso.org/public/switzerland-de/videos/eso1407d/>

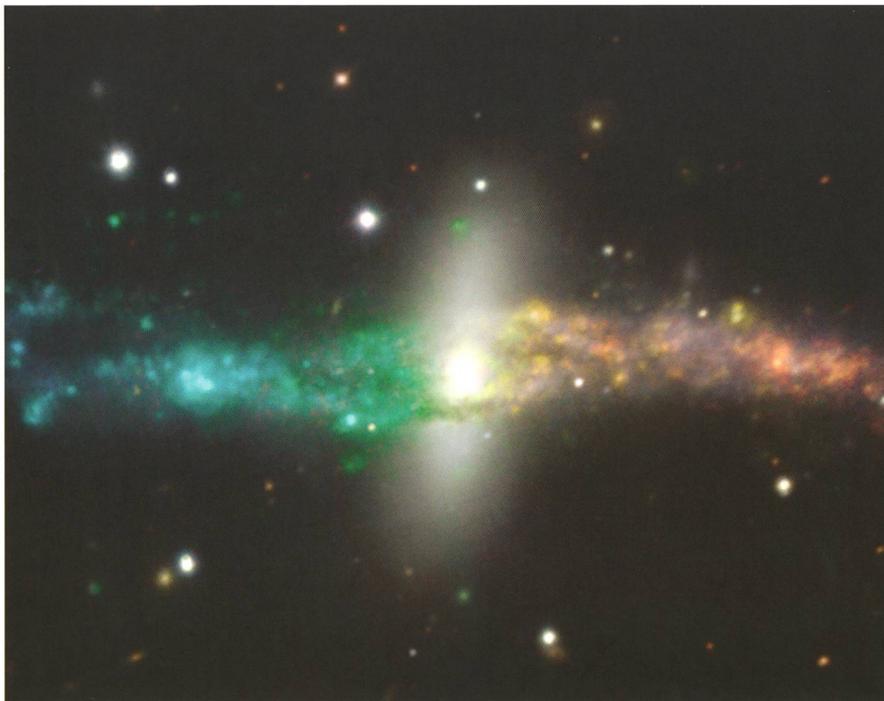


BILD: ESO/MUSE KONSORTIUM/R. BACON

Abbildung 3: Diese atemberaubende Aufnahme von NGC 4650A wurde von MUSE am 5. März 2014 gemacht. Für jeden Teil dieser Galaxie teilt das MUSE-Instrument das Licht in seine Farben auf, um die chemischen und physikalischen Eigenschaften in jedem Punkt zu enthüllen. NGC 4650A ist eine Polarring-Galaxie, welche sehr wahrscheinlich durch die Verschmelzung zweier Galaxien entstanden ist. Die Farbe zeigt die Rotation des Gases – blaue Regionen kommen, relativ zum Zentrum der Galaxie gesehen, auf uns zu und rote Regionen entfernen sich von uns aufgrund der Rotation der Scheibe.

10. September 2013 wurde das Instrument von der ESO genehmigt. MUSE wurde dann am 19. Januar 2014 in der Nasmyth-Plattform des vierten VLT-Teleskops installiert (Abb. 1), und die erste Aufnahme wurde am 31. Januar 2014 geschossen. Nach mehreren Monaten des Kalibrierens, und einer spektralen Aufnahme von NGC 4650A (Abb. 3), ist das MUSE-Instrument seit dem Sommer 2014 offiziell im Betrieb.

Wissenschaft mit MUSE

Eine der wichtigsten Fähigkeiten des MUSE-Instruments ist die Entdeckung von normalen, unserer Milchstrasse ähnlichen Galaxien im frühen Universum. Junge Galaxien befinden sich in Entfernungen von bis zu mehr als 12 Milliarden Lichtjahren, sind äusserst leuchtschwach und daher schwer zu beobachten. MUSE wird ausgeprägte Emissionslinien von Wasserstoff detektieren und untersuchen. Die Astronomen rechnen damit, bei ihrer gross angelegten Durchmusterung des Himmels viele tausende solcher Galaxien zu finden und so heutige Rätsel der Galaxienentstehung und -entwicklung zu lösen.

In nahen Galaxien wird MUSE in einer einzigen Aufnahme eine Vielzahl von Spektren von einzelnen Sternen aufnehmen. Mit der hohen Auflösung von MUSE werden die Wissenschaftler massereiche Sterne erforschen. Obwohl diese Sterne eine Schlüsselrolle bei der Galaxienentwicklung spielen, geben sie den Astrophysikern immer noch Rätsel auf. Mit MUSE wird es möglich, eine Reihe benachbarter Spiralgalaxien systematisch zu erforschen und zehnmal mehr massereiche Sterne zu erfassen als bisher.

Die meisten grossen Galaxien haben in ihrem Zentrum ein supermassives Schwarzes Loch. Mit der Messung der Bahnbewegung der Sterne in unmittelbarer Nähe zum Schwarzen Loch lässt sich die Masse des schwarzen Lochs bestimmen. Die Geschwindigkeit der Sterne lässt sich aus der Rotverschiebung der Farben ihres Spektrums ermitteln (Doppler-Effekt). Mit MUSE sollen solche Studien in grösserem Massstab durchgeführt werden, um Erkenntnisse über die Eigenschaften massereicher Schwarzer Löcher und ihren Ein-

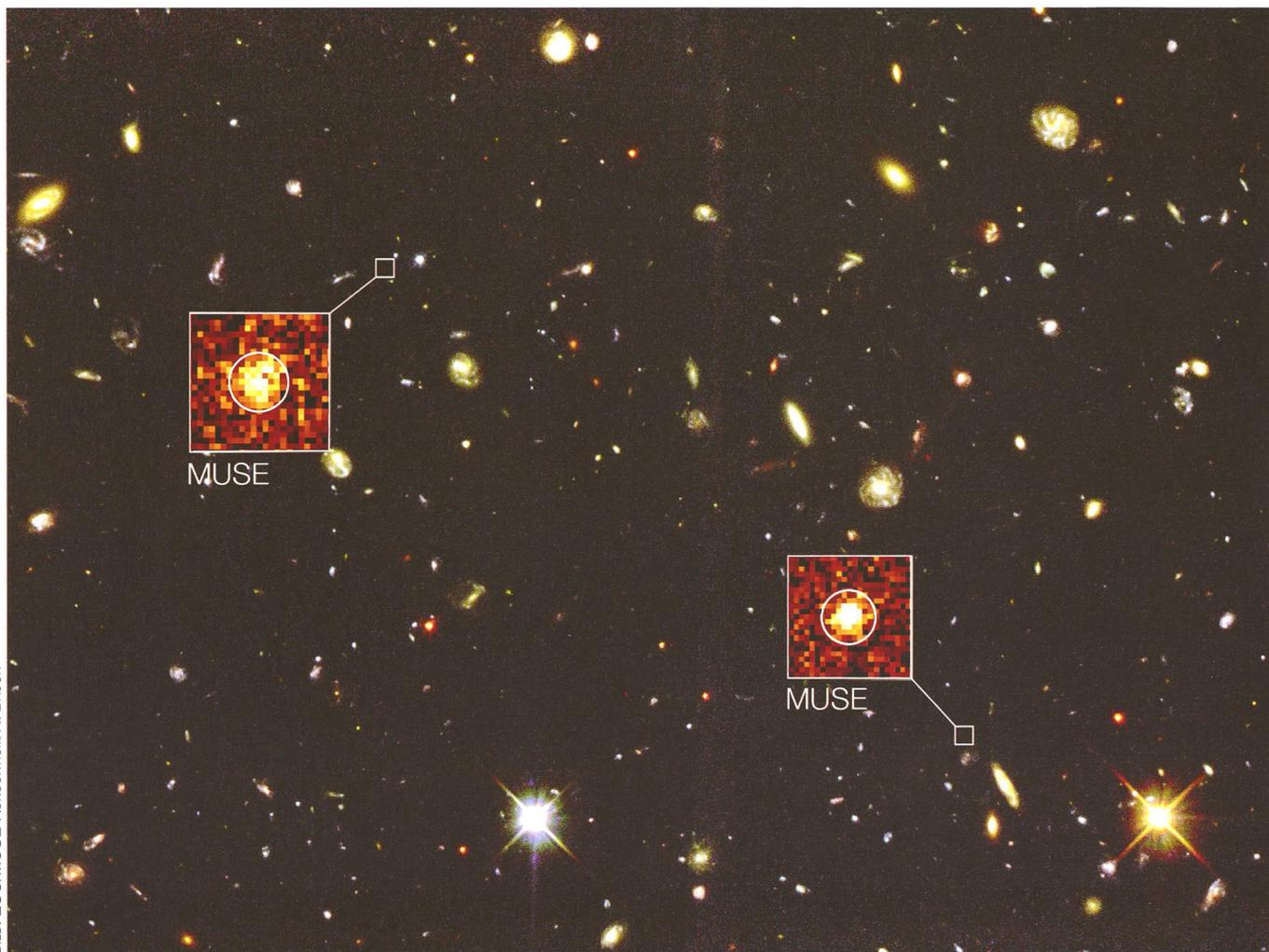


Abbildung 4: Die Hintergrundaufnahme zeigt das Hubble Deep Field South, aufgenommen mit dem NASA/ESA Hubble-Weltraumteleskop. Durch neue Beobachtungen mit dem MUSE-Instrument konnten darin weit entfernte Galaxien entdeckt werden, die für Hubble unsichtbar waren. Zwei solcher Beispiele sind im zusammengesetzten Bild markiert. Im Hubble-Bild sind sie vollkommen unsichtbar, weil diese Galaxien ein sehr lichtschwaches Kontinuum haben, aber helle Emissionslinien aufweisen, welche deutlich in den MUSE-Daten erscheinen. Sehen Sie dazu das Video «ESOCast72 – Ein tiefer dreidimensionaler Blick in das Universum»: <http://www.eso.org/public/switzerland-de/videos/eso1507a/>

fluss auf die Entwicklung von Galaxien zu gewinnen.

MUSE wird ebenfalls neue Informationen für Objekte im Sonnensystem liefern. Zum Beispiel wird MUSE die jahreszeitliche Variationen in den Atmosphären der Riesenplaneten (Jupiter, Saturn, Neptun und Uranus) messen. Ebenso kann die vulkanische Aktivität auf der Oberfläche des Jupitermondes Io, die vom starken Gravitationsfeld Jupiters «geheizt» wird, systematisch gemessen werden. Zudem wird MUSE neue Erkenntnisse für sporadisch auftretende und nicht vorhersehbare Ereignisse wie Kometen liefern. MUSE kann Daten liefern, die Licht auf die chemischen und physikalischen Prozesse werfen, die auf einem Kometen bei der Annäherung an die Sonne stattfinden.

Erste Resultate: MUSE übertrifft Hubble

Die Deep-Field Aufnahmen vom Hubble Weltraumteleskop haben viele Erkenntnisse über die ersten Galaxien im frühen Universum geliefert. Das bekannteste derartige Bild ist das Hubble Deep Field, das Ende 1995 über mehrere Tage hinweg aufgenommen wurde. Zwei Jahre später folgte eine ähnliche Aufnahme im Südhimmel – das Hubble Deep Field South.

Da diese Bilder aber nur mit groben Filtern aufgenommen wurden, müssen Astronomen mithilfe anderer Instrumente Spektren einzelner Galaxien messen, um mehr über die Galaxien herauszufinden, was natürlich eine schwierige und zeitaufwendige Arbeit ist. Das MUSE-Instrument kann beide Arbeiten

(Detektion und Analyse der weit-entfernten Galaxien) auf einmal erledigen – und das deutlich schneller. Eines der ersten Resultate von MUSE beinhaltet, nach einer 27-stündigen Beobachtung der Hubble Deep Field South-Region, Aussagen über Entfernungen, Bewegungen und andere Eigenschaften von weit-aus mehr Galaxien als jemals zuvor in diesem kleinen Bereich des Himmels. Damit schlugen sie Hubble um Längen und machten bisher unsichtbare Objekte sichtbar (Abb. 4).

Wissenschaft mit MUSE an der ETH Zürich

Dem gesamten MUSE-Konsortium steht über die nächsten 5 – 6 Jahre ca. 250 Nächte an garantierter Beobachtungszeit («Guaranteed Obser-

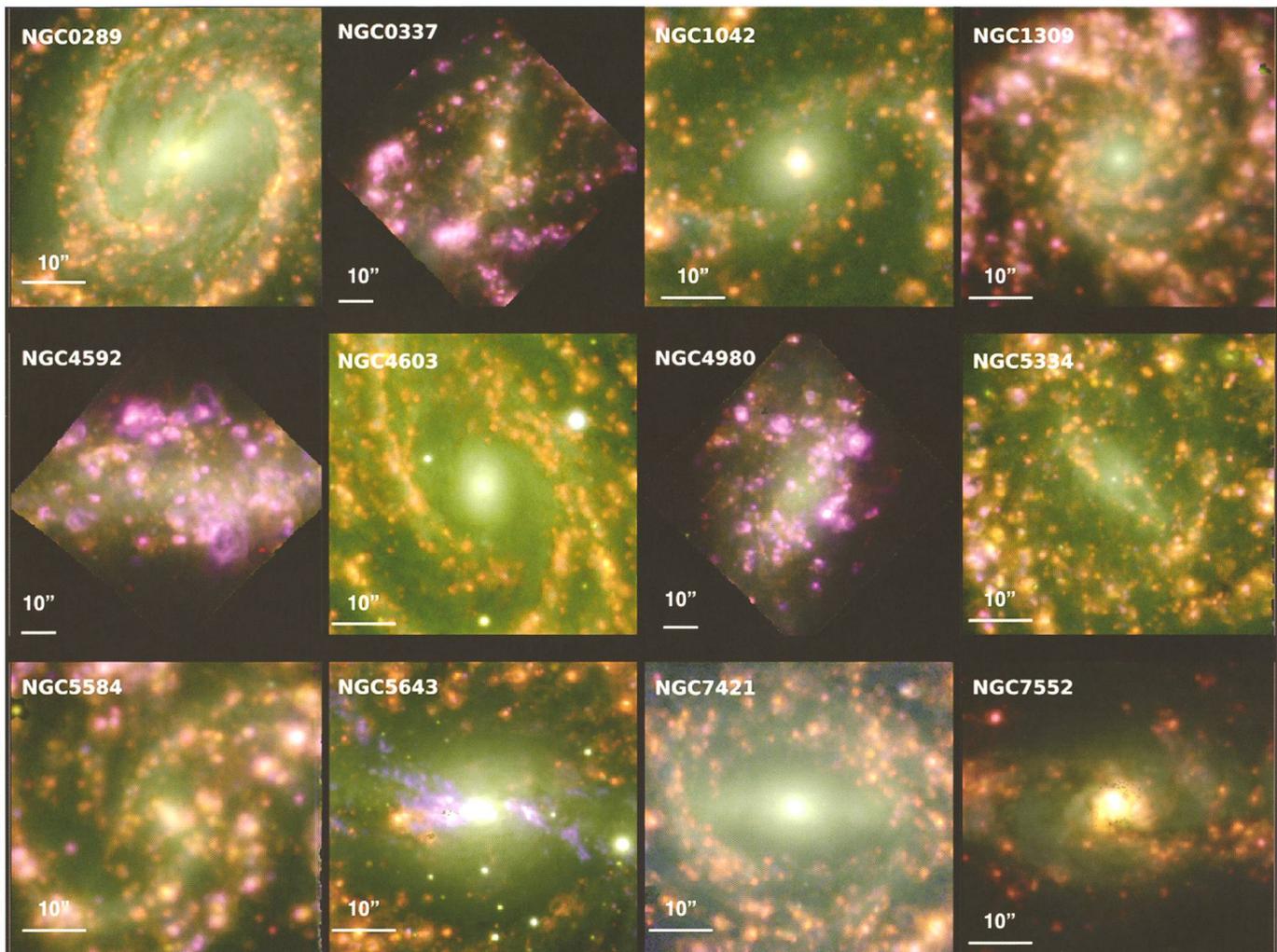


BILD: MAD TEAM/C. M. CAROLLO

Abbildung 5: Diese Aufnahmen vom MUSE-Instrument zeigen Spiralgalaxien in unserer Umgebung. In den Farben wird das ionisierte Gas gezeigt, insbesondere in rot die $H\alpha$ -Emissionslinie, in grün die $[SII]$ -Emissionslinie und in blau die $[OIII]$ -Emissionslinie. Die Belichtungszeit beträgt ca. 1 Stunde. Diese Aufnahmen entstanden im Sommer 2015 als Teil von «MUSE Atlas of Disks», ein Projekt, das von der ETH geleitet wird, und die physikalischen Prozesse rund um die Sternentstehung in Galaxien beantworten soll.

ving Time») zur Verfügung. Ein Teil dieser Zeit steht der ETH Zürich zu. Das MUSE-Projekt wird an der ETH von Prof. MARCELLA CAROLLO und Prof. SIMON LILLY geleitet. Der Hauptfokus liegt auf der Erforschung der Entstehung und Entwicklung von Galaxien.

Zum einen wollen Forscher um Prof. SIMON LILLY Wasserstoff in der Umgebung von hellen Quasaren bei einer Rotverschiebung $z \sim 3$, also als das Universum rund 2 Milliarden Jahre alt war, nachweisen. Die ionisierende Strahlung von den Quasaren führt zu einer erhöhten Rekombinationsstrahlung des neutralen Wasserstoffgases (vor allem Lyman- α), die sich mit dem MUSE-Instrument zum ersten Mal in einem statisch signifikanten Sample von Galaxien messen lässt. So lässt sich dann verstehen, wie diese jungen Galaxien

ihren «Treibstoff» für die hohen Sternentstehungsraten, der neutrale Wasserstoff, erhalten. Insbesondere lässt sich klären, ob die Galaxien das kühle Gas durch Filamente erhalten, wie das kosmologische Simulationen voraussagen. Zum anderen wollen Forscher um Prof. MARCELLA CAROLLO viele Spiralgalaxien in unserer Umgebung studieren und so den sogenannten «MUSE Atlas of Disks» schaffen. Die gleichzeitige Messung von Absorptions- und Emissionslinien von den Sternen und dem Gas wird eine Vielzahl von chemischen und physikalischen Messungen ermöglichen, und das Ganze bei einer räumlichen Auflösung von ~ 100 parsec. Zum Beispiel wird man die Kinematik des ionisierten Gas und der Sterne vergleichen können und so auf mögliche Interaktionen mit anderen Gala-

xien schliessen können. Des Weiteren wird man – anhand der gemessenen Metallizität und Kinematik – den Gaszufluss in die inneren Regionen messen können, um so den Aufbau der Galaxienkerne zu verstehen. Das Hauptziel dieses Projekts ist die heutige Galaxienpopulation, inklusiv ähnlicher Galaxien wie unserer Milchstrasse, besser zu verstehen, und die physikalischen Prozesse zu bestimmen, welche für die Sternentstehung verantwortlich sind. Die ersten Daten wurden dieses Jahr aufgenommen und zeigen die Sternentstehungsbiete sehr eindrücklich (Abb. 5).

■ **Sandro Tacchella**
Winzerhalde 94
CH-8049 Zürich

Astronomie in den Medien (Teil 2)

Horoskope, Trockenheit und übrige Defizite

■ Von Mirco Saner

Weshalb ist es bedeutend, dass Massenmedien über Astronomie und Raumfahrt berichten? Wie steht es hierzulande um die Qualität dieser Berichterstattung? Und wie wird Astrologie im 21. Jahrhundert in unserer Wissensgesellschaft medial inszeniert? Annäherung an eine Antwort.



Täglich publiziert die korsische Tageszeitung *Corse-Matin* unter der Rubrik «Spiele» Horoskope. Ebenso die dänische Boulevardzeitung *BT* auf der jeweils letzten Seite. Stark frequentierte Schweizer Online-Portale wie *blick.ch* oder *20min.ch* bieten eigene astrologische Vorhersagen an. *Blick.ch* stieg gar auf Video-Horoskope um und gewährt zudem Ein-

sichten in das Privatleben ihrer Astrologin. Das Boulevardmagazin «Glückpost» offeriert seinen Lesern in jeder Ausgabe Sterndeutungen. Das Blatt besitzt eine Rubrik «Esoterik», der astrologische Teil wird jedoch nicht unter dieser Flagge verbreitet, sondern unter der Rubrik «Besser leben». Und auch das Nordwestschweizer Privatrado 32 prä-

sentiert jeweils ein Tageshoroskop. Ist astrologische Berichterstattung ein auf boulevardeske Medien beschränktes Phänomen? Mitnichten. In der Schweiz bieten auch Qualitätsmedien regelmässig Alltags-Prognosen an, die auf Planetenkonstellationen basieren. Mit Monica Kissling schreibt die wohl berühmteste Astrologin der Schweiz online unter der Rubrik «Lebensart» für das *St. Galler Tagblatt* und berichtet beim Schweizer Radio und Fernsehen SRF als *Madame Etoile* seit Jahren regelmässig über den Einfluss der Gestirne. Zudem ist sie in der astrologischen Unternehmensberatung tätig und zählt gemäss ihrer Homepage bereits namhafte Kunden zum Klientel. Darunter die AXA Winterthur, DaimlerChrysler, Ernst & Young oder die Swisscom. KISSLING verbreitet ihre Prognosen damit auf diversen Kanälen, beim SRF finanziert von unseren Gebührgeldern. Wo redaktionell eigenproduzierte Horoskope fehlen, finden sich Verlinkungen: So verweisen beispielsweise der Tagesanzeiger oder die Berner Zeitung via Google-Suche auf *astro.net* oder *manticus* für Gratis-Sterndeutungen. Insgesamt fanden sich in vier der zehn untersuchten Medien (siehe Teil 1, *Orion* 6/2015) astrologische Elemente. Die Aufzählung von nationalen und internationalen Medien mit entsprechenden Angeboten liesse sich fortführen. Astrologie ist damit medial weit verbreitet und erreicht eine erhebliche Anzahl Bürger.

Irgendwie wissenschaftlich

Gleich vorweg: Es folgt kein Plädoyer dafür, Astrologie aus den Massenmedien zu verbannen. Astrologie hat demokratiegesellschaftlich ihre mediale Berechtigung, genauso wie Kirschkernelweitspuck-Wettbewerbe oder Blindentorball. Egal, was man davon halten mag. Astrologie muss aber als das erkennbar sein, was sie ist: Unterhaltung. Sie ist gleichzustellen mit Kreuzworträtseln, Sudokus oder dem Witz des Tages. Damit dies gelingt, ist ihre mediale Einbettung und Rahmung entscheidend. Horoskope sollten einerseits räumlich abgetrennt sein von Ressorts, die sich mit Wissenschaftsthemen befassen. Und sie sollten unter Rubriken publiziert werden, deren Namen den Stellenwert der Astrologie klarmachen. Während eine Publikation unter der Rubrik «Spiele» den Unterhaltungsscharakter verdeutlicht, ist ein Rub-

rikname wie «Besser leben» irreführend, da er suggeriert, die Horoskope hätten einen konkreten Alltagsnutzen, der über die Unterhaltungsleistung hinaus geht. Die Abtrennung zu Wissenschaftsseiten ist zentral, da es der Astrologie durch ihre Namensähnlichkeit mit der Astronomie gelingt, gegenüber einem Laienpublikum ihren pseudowissenschaftlichen Charakter zu verbergen. So ergeben Umfragen, dass auch in westlichen Ländern noch immer ein Viertel bis sogar ein Drittel der Bevölkerung glaubt, dass Astrologie «irgendwie wissenschaftlich» sei. Eine formale Abgrenzung zur seriösen Wissenschaft ist auch für die journalistische Glaubwürdigkeit vorteilhaft.

Drittens müssen mit jeder astrologischer Berichterstattung «Gebrauchsanweisungen» ans Publikum mitgeliefert werden. Beispielsweise, dass Horoskope keine reale prognostische Macht besitzen und seriösen Überprüfungen nicht standhalten (können), weil sie unter anderem die Erdpräzession nicht berücksichtigen oder planetare Monde, Asteroiden und Kometen nicht ins Modell miteinschliessen. Oder, dass die astrologische Prämisse, unser Charakter und unser Lebensschicksal läge in den Händen der Planetenkonstellationen, bereits Philosophen wie THEODOR W. ADORNO und seit jeher die christliche Kirche kritisierten.

Die vorliegende Studie zeigt auf, dass in den untersuchten Schweizer Printmedien Horoskope ohne Ausnahme fernab wissenschaftlicher Ressorts positioniert werden, namentlich in Service- oder Spezialressorts. Allerdings fehlen überall die erwähnten «Gebrauchsanweisungen». Die bisherige mediale Inszenierung von Astrologie ist deshalb nur teilweise förderlich, um sie für Leser deutlich von Astronomie abzugrenzen und ihre wahre Natur zu deklarieren.

Internationaler Forschungsstand und Qualitätsaspekte

International existieren bisher nur wenige und meist veraltete Studien zur medialen Inszenierung der drei Themengebiete Astronomie, Astrologie und Raumfahrt. Eine inländische Studie aus dem Jahr 1986 zeigte auf, dass rund zwei Prozent des Schweizer Wissenschaftsjournalismus Astronomie oder Raumfahrt tangieren und diese damit verglichen mit anderen Wissenschaftszweigen überdurchschnittlich viel medialen Raum erhal-

Seltener Vollmond begleitet Weihnachten

Das gab es seit 38 Jahren nicht mehr: Vollmond am Weihnachtstag. Der sogenannte Kalte Vollmond sorgt für schöne Bilder.

Vollmond – an Weihnachten droht Krach

Streit, Spannungen, Krach: Am Weihnachtsfest kommt nicht bei allen Familien besinnliche Stimmung auf. Dieses Jahr ist zudem am 25. Dezember Vollmond.

ten. Von der Tonalität her werden in der Raumfahrt-Berichterstattung international seit den 60er und 70er Jahren Attribute wie Heroik, Mut und Pioniergeist hervorgehoben. Diese Elemente konnten für die Schweizer Berichterstattung jedoch nicht nachgewiesen werden. Deutschschweizer Tageszeitungen schreiben überwiegend sachlich über die Themenfelder, ohne erzählerische Komponenten oder gar narrative Textformen wie Reportagen beizumischen, welche die Lesefreundlichkeit steigern würden. Es kommt insgesamt staubtrocken daher.

Unterscheiden lassen sich bei der Berichterstattung über Astronomie und Raumfahrt vier Themenkategorien: Die zivil-forschungsbasierte, die kommerzielle, die militärisch-sicherheitstechnische sowie zunehmend eine gemischte Kategorie, da ab dem 21. Jahrhundert unter anderem vermehrt Kooperationsprojekte zu finden sind, die den zivilen und kommerziellen Sektor verbinden. Ein Beispiel dafür war das Jahrzehnt der vermögenden Weltraumtouristen, die auf der Internationalen Raumstation ISS «Urlaub» machten. Bei den Raumfahrtbeiträgen überwiegt in den zehn untersuchten Medien die zivile Kategorie, also Berichterstattung über wissenschaftliche Missionen und Forschungsstudien.

Wissenschaftsjournalismus ist die mediale Bearbeitung von Themen aus den Bereichen Naturwissenschaften, Sozial- und Geisteswissenschaften, Medizin und Technik. Diese Journalismusform hat diverse Aspekte zu berücksichtigen, um beim Publikum die Verständlichkeit, Glaubwürdigkeit und das Vertrauen zu einem Themenfeld zu erhöhen. So sollten bei Forschungsprojekten Informationen zu Geldgebern, Kosten

und Methodik nicht fehlen. Kritische Fragen zu inhaltlicher, methodischer und finanzieller Sinnhaftigkeit eines Projektes sowie weitere Hintergrundinformationen und das Erklären von verwendeten Fachbegriffen sollten Standard sein. Bei allen Forderungen zeigen sich in unserer Untersuchung deutliche Defizite. Oft aus Mangel an fachlicher Expertise und Recherchierzeit.

Auch ist aufzuzeigen, inwiefern die Schweiz als Nation oder der einzelne Leser von einem Thema betroffen ist. So wird Nähe erzeugt. Dies ist bei astronomischen und raumfahrtbezogenen Themen häufig nicht offensichtlich, wenn nicht gerade ein Schweizer Forschungsteam beteiligt ist und dies schlägt sich in den vorliegenden Ergebnissen nieder: Weniger als zehn Prozent der analysierten Beiträge thematisieren solche Bezüge. Es wird damit eine Gelegenheit verspielt, Abstraktes näher auf die Lebenswelt des Lesers herunterzubrechen. Auch die Nichtwissens-Kommunikation ist entscheidend. Der Kern von Wissenschaft ist nicht das Wissen, sondern das Unwissen. Wissenschaftler sollten deshalb nicht als ultimative Wahrheitsfinder dargestellt werden, sondern als Wahrheits-sucher, die Fehler begehen. Meist existieren auf einem Themengebiet mehr offene Fragen als gesichertes Wissen und der Weg zu mehr Wissen ist gespickt mit Hürden und Verzögerungen. Positiv: Die Mehrheit der analysierten Beiträge lieferten Hintergrundinformationen zur behandelten Materie. Die Printmedien nutzen diese Facette offenbar, um sich vom newsgetriebenen Online-Journalismus abzugrenzen.

Astronomische Berichterstattung in Massenmedien findet zu einem wesentlichen Teil auch über Bilder statt.

Hierbei sind Empfehlungen aus der Kunstwelt aufschlussreich: Betrachtet man astronomische Fotografien – etwa Hubble-Aufnahmen von Galaxien, Nebelregionen oder Sternhaufen – als eine Art Gemälde, ist es nötig, für jedes Bild Zusatzinformationen zu geben. Analog zur Infotafel neben Gemälden in Museen. Im astronomischen Fall sind dies Elemente wie die Entfernung des Objektes, die Art und Weise der Anfertigung, eine Farbskala, die angibt, welche Farben welchen chemischen Elementen entsprechen, eine Grössenskala mit Durchmesser und idealerweise eine Experteneinschätzung, an der sich das Publikum orientieren kann. Die Bebilderung wurde in dieser Studie nicht untersucht.

Weshalb Berichterstattung über Astronomie und Raumfahrt wichtig ist

Ausgangsüberlegung: Die Themengebiete Astronomie und Raumfahrt haben in den vergangenen Jahrzehnten einerseits gesellschaftlich an Bedeutung gewonnen, aufgrund von Sicherheitsaspekten (z. B. Impaktereignisse), Progressionsaspekten (z. B. Erkenntnisse für die Humanmedizin durch Experimente in der Mikrogravitation) oder auch Vernetzungsaspekten (z. B. Globale Telekommunikation durch Satellitentechnologie). Durch die gestiegene Mehrsystemrelevanz (siehe Teil 1) sollten die Themenfelder deshalb häufiger medial vertreten sein. Andererseits besteht durch eine erhöhte Komplexität in diesen Disziplinen ein vermehrter Informations- und Erklärungsbedarf an die Öffentlichkeit. Erhöhte Komplexität macht sich beispielsweise dadurch bemerkbar, dass die technischen Apparaturen zur Forschung in Form von Grossteleskopen oder Interferometern aufwändiger geworden sind.

Eine erhöhte Komplexität ist zudem aufgrund folgender Faktoren wahrscheinlich:

- Astronomie und Raumfahrt sind im 21. Jahrhundert aus Gründen der Finanzierung, des notwendigen Expertenwissens und der benötigten Infrastrukturen internationale Kooperationsprojekte und keine nationalen Projekte mehr.
- Die Internationalisierung der Weltraumforschung zieht interdisziplinäre Konsequenzen nach sich, namentlich in den Bereichen globalisierte Finanzpolitik, interkul-

turelle Kommunikation unter Forschenden und Technikern, Wissenstransfer in die Öffentlichkeit oder auch hinsichtlich supra-nationaler Gesetzgebung.

- Staatlich geförderte Raumfahrt zu Forschungszwecken wird zunehmend durch privat-kommerzielle Raumfahrtunternehmen konkurriert. Zudem sind zu den klassischen Raumfahrtnationen USA und Russland mittlerweile Europa, Indien, China und Japan hinzugekommen, die eigene Missionen lancieren. Auch lateinamerikanische Nationen lancieren eigene Satellitenmissionen. Durch diese Veränderungen ist eine zunehmende Ausdifferenzierung der Raumfahrtbranche zu beobachten, eine insgesamt grössere Anzahl von Ereignissen und Forschungsergebnissen sowie ein erhöhter Konkurrenzdruck unter den Forschungsinstitutionen, der sich in intensiverer PR-Arbeit äussert.

Weitere gesellschaftliche Relevanzbereiche sind für Astronomie und Raumfahrt festzuhalten. Diese sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Aufruf an die SAG

Aufgrund der fortschreitenden Ökonomisierung des Mediensystems ist davon auszugehen, dass Astronomie und Raumfahrt Berichterstattungsnischen bleiben werden. Wissenschaftsjournalismus ist und bleibt teuer. Wir haben ausserdem gesehen, dass aktuell diverse Qualitätsmängel bestehen. Wie kann die qualitative Berichterstattung über die beiden Themenfelder gefördert

werden? Was kann die SAG tun? Eine Möglichkeit wäre die Ausschreibung eines SAG-Journalistenpreises wie es sie für Medizintemen und andere Fachdisziplinen gibt. Jährlich können Journalisten ihre Arbeiten an ein SAG-Fachgremium einreichen. Dabei sind sowohl wissenschaftliche als auch journalistische Kriterien zu berücksichtigen. Der Preis wäre mit einem attraktiven Preisgeld zu versehen. Alternativ könnte die SAG eine 20 Prozent-Stelle für einen Fachredakteur in einem ausgewählten Massenmedium finanzieren. Das wären nach heutigen branchenüblichen Journalistenlöhnen rund CHF 12'000 pro Jahr. Die jährliche Einsparung bei den ORION-Druckkosten würde dafür die finanziellen Mittel bereitstellen.

■ **Mirco Saner**
Moosstrasse 151
CH-4715 Herbetswil

Quellen

- ALLUM, NICK (2011): What makes some people think Astrology is scientific? In: Science Communication 33, S. 341-366.
- BRO, SUSANA (2012): Astronomy by Correspondence: A Study of the Appropriation of Science by the Mexican Public (1927-1947). In: Science Communication 34, S. 803-819.
- CLARK, FIONA / ILLMAN, DEBORAH L. (2003): Content Analysis of New York Times Coverage of Space Issues for the Year 2000. In: Science Communication 25, S. 14-38.
- LASOTA, JEAN-PIERRE (2011): Astronomy at the Frontiers of Science. Heidelberg.

Gesellschaftliche Relevanzbereiche

Relevanzbereich	Inhalt
Forschungsaspekt	Menschliche Neugier nach mehr Wissen und Erweiterung unserer Grenzen. Bedürfnis, die Umwelt zu verstehen und zu beschreiben (Grundlagenforschung).
Progressionsaspekt	Entwicklung neuer Technologien für die staatliche und kommerzielle Raumfahrt sowie astronomische Forschung (Antriebstechnologie, Andocktechnologie, Optische Systeme, Ingenieurswesen, Materialtechnologie; Anwendung von weltraumbasierten Erfindungen im gesellschaftlichen Alltag, beispielsweise für die Humanmedizin durch Experimente in Mikrogravitation)
Religiös-metaphysischer Aspekt	Antworten auf menschliche Existenzfragen: Woher kommen wir, wohin gehen wir? Sind wir allein im Universum? Gibt es einen Schöpfer oder basiert alles auf physikalischen Abläufen? Astrologie als Wahrsager-Pseudo-Wissenschaft.
Sicherheitsaspekt	Impaktereignisse von Asteroiden, Kometen oder Satellitentrümmern auf der Erdoberfläche und daraus resultierende lokale bis globale Konsequenzen. Sonneneruptionen mit daraus folgenden Beeinträchtigungen der irdischen Satellitenkommunikation. Gefahren der nächtlichen Lichtverschmutzung auf den menschlichen Organismus und die Tier- und Pflanzenwelt.
Vernetzungsaspekt	Globale Telekommunikation durch Satellitentechnologie (GNSS). Abhängig davon sind neben dem Mobilfunk auch die Autoindustrie sowie die zivile Luft- und Schifffahrt.

Tabelle 1

Eine neue Fotokamera führt zum
«Abenteuer Mondphasen-Fotos»

Wenige Stunden vor und nach Neumond

■ Von Erich Laager

Dank ausserordentlich günstiger atmosphärischer und astronomischer Bedingungen gelangen mir im Dezember 2015 Fotos der Mondsichel sehr nahe vor und nach Neumond. Diese sehr spezielle fotografische Ausbeute regte mich zu weiteren Überlegungen an. So fand ich auch Antwort auf die Frage, ob und wann in Zukunft weitere solche Fotopaare erstellt werden könnten.

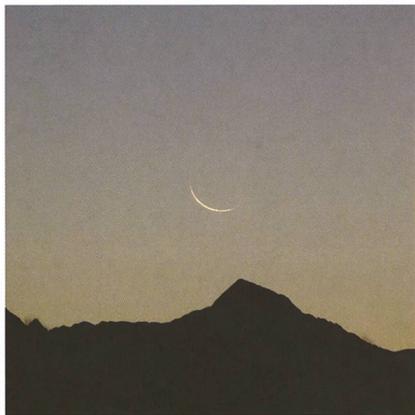


Abbildung 1: Schmale abnehmende Mondsichel über dem Mönch, aufgenommen in Schwarzenburg am 10. Dezember 2015 um 7:12 MEZ; nur 28 Stunden 17 Minuten vor Neumond.

Abbildung 2: Schmale zunehmende Mondsichel, aufgenommen in Schwarzenburg am 12. Dezember 2015 um 17:24 Uhr MEZ; nur 29 Stunden 55 Minuten nach Neumond.

Vor anderthalb Jahren kaufte ich mir eine LUMIX Taschenkamera (Modell Panasonic DMC-TZ61) für 300 Franken. 30-fach optisches Zoom mit einem LEICA-Objektiv tönt zwar verlockend – aber ich war skeptisch! Umso grösser war die Freude, als ich auf meinen ersten Mondfotos eine reichhaltige, recht scharf abgebildete Kraterlandschaft vorfand.

Unterdessen ist eine grosse Zahl von Mondbildern entstanden, alle nach Phasengrösse sauber registriert.

Die ersten Dezembertage 2015 bescheren mir – mit nur zwei Ausnahmen – jeden Morgen einen wunderbar klaren Himmel. Ich dokumentiere

den abnehmenden Mond fotografisch.

Neumond war am 11. Dezember 2015 um 11:29 Uhr MEZ. Am Tag zuvor dann die Frage: «Werde ich die schmale Mondsichel heute noch sehen?» Der «Sternenhimmel 2015» gibt mir die geeignetste Beobachtungszeit und ich entdeckte tatsächlich zwischen Eiger und Mönch mit dem Feldstecher eine feine Sichel, die ich auch fotografisch problemlos festhalten kann (Abb. 1).

Bereits zwei Tage später suche ich dann in der Dämmerung den Abendhimmel ab und entdecke und fotografiere den jungen Mond (Abb. 2). Nun besitze ich also zwei Fotos mit nur 2 Tagen 10 Stunden und 12 Mi-

nuten zeitlichem Abstand; dazwischen liegt der Tag mit Neumond. Ich freue mich an diesen Bildern und frage mich nachträglich: «Waren das jetzt ausserordentlich günstige Umstände und Beobachterglück oder ist diese Situation bald einmal wieder möglich?»

Hier die Ergebnisse meiner Überlegungen, Berechnungen und Simulationen mit dem Astronomieprogramm «Voyager 4.5». Karten aus diesem Programm dienten als Grundlagen für alle Grafiken.

Für die Gegenbeispiele nehme ich in der Regel eine Sonnenhöhe von -8° und eine Mondhöhe von $+5^\circ$ an.

■ Beobachter und Beobachtungsort

Es galt, bei einem niedrigen Horizont im Südosten und im Südwesten jeweils rechtzeitig mit der passenden Ausrüstung bereit zu sein. Die Morgen-Aufnahme machte ich direkt vor meiner Haustüre, für die Abendfoto ging ich 5 Minuten zu Fuss aus dem Wohnquartier heraus auf eine Wiese mit freiem Blick über das Mittelland-Nebelmeer hinweg hinüber zum Jura.

■ Das Wetter

Nachdem noch eine durchziehende Kaltfront die Atmosphäre gereinigt hatte, waren die Verhältnisse wirklich ideal: Kein Wölkchen und kein Dunst trübten den Blick zum Horizont, weder am Morgen noch am Abend.

■ Stellung von Sonne und Mond am Himmel

In diesem Bereich wird es jetzt etwas komplizierter! Im Dezember 2015 lag der Neumond nördlich der Ekliptik. Am 10. Dezember war die Deklination des Mondes rund -19° , die der Sonne -23° . Diese 4° Differenz sind nahe beim möglichen Maximum von $5,15^\circ$ (Neigung der Mondbahn zur Ekliptik). Diese Lage des Mondes wirkte sich am Morgen und am Abend günstig aus! *Gegenbeispiele: Wäre die Mondsichel – bei gleicher Rektaszension – auf der Ekliptik gestanden, hätte man ihn nur ganz knapp über dem Horizont erspähen können, bei der ungünstigen tiefsten Lage überhaupt nicht (Abb. 3).*

■ Tageslänge

Zwischen der Neumondstellung und den Foto-Zeiten verstrich eine Zeit von $28^h 17^{\text{min}}$ für die Morgenfoto und $29^h 55^{\text{min}}$ für die Abendfoto. Diese kurzen Zeiten waren nur möglich, weil die Tage im Dezember kurz sind. *Gegenbeispiel: Am längsten Tag im Juni wären die Zeitunterschiede vom Neumondzeitpunkt bis zur gleich tiefen Sonnenstellung von -8° am Morgen 32 Stunden und am Abend 34 Stunden.*

■ Lage des Neumondzeitpunktes im Tag
Neumond war am 11. Dezember um 11:29 Uhr, also recht gut in der Tages-

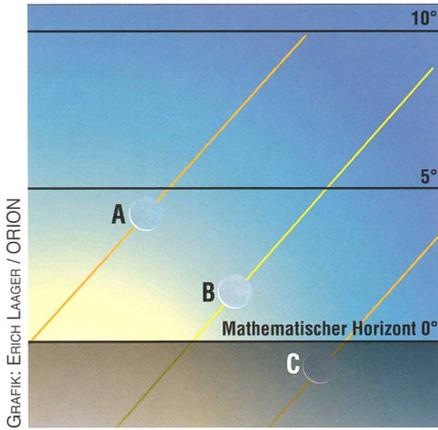


Abbildung 3: Die Ekliptik (Sonnenbahn) ist gelb gezeichnet. A: Mondstellung am 10. Dezember 2015 um 07:15 Uhr MEZ von Schwarzenburg aus gesehen. B: Fiktive Mondstellung für gleiche Deklination von Sonne und Mond. C: Neumond 4° unter der Sonnenbahn, die Mondsichel wäre unsichtbar unter dem Horizont.

mitte (11:29 Uhr MEZ). So standen die Chancen für beide Mondsicheln etwa gleich gut.

Gegenbeispiel: Wir beschreiben die Situation für einen Beobachter in Japan auf gleicher geogr. Breite wie Bern, jedoch 135° weiter östlich, was eine Zeitverschiebung von 9 Stunden ergibt (Zeitangaben in Lokalzeit Japan):

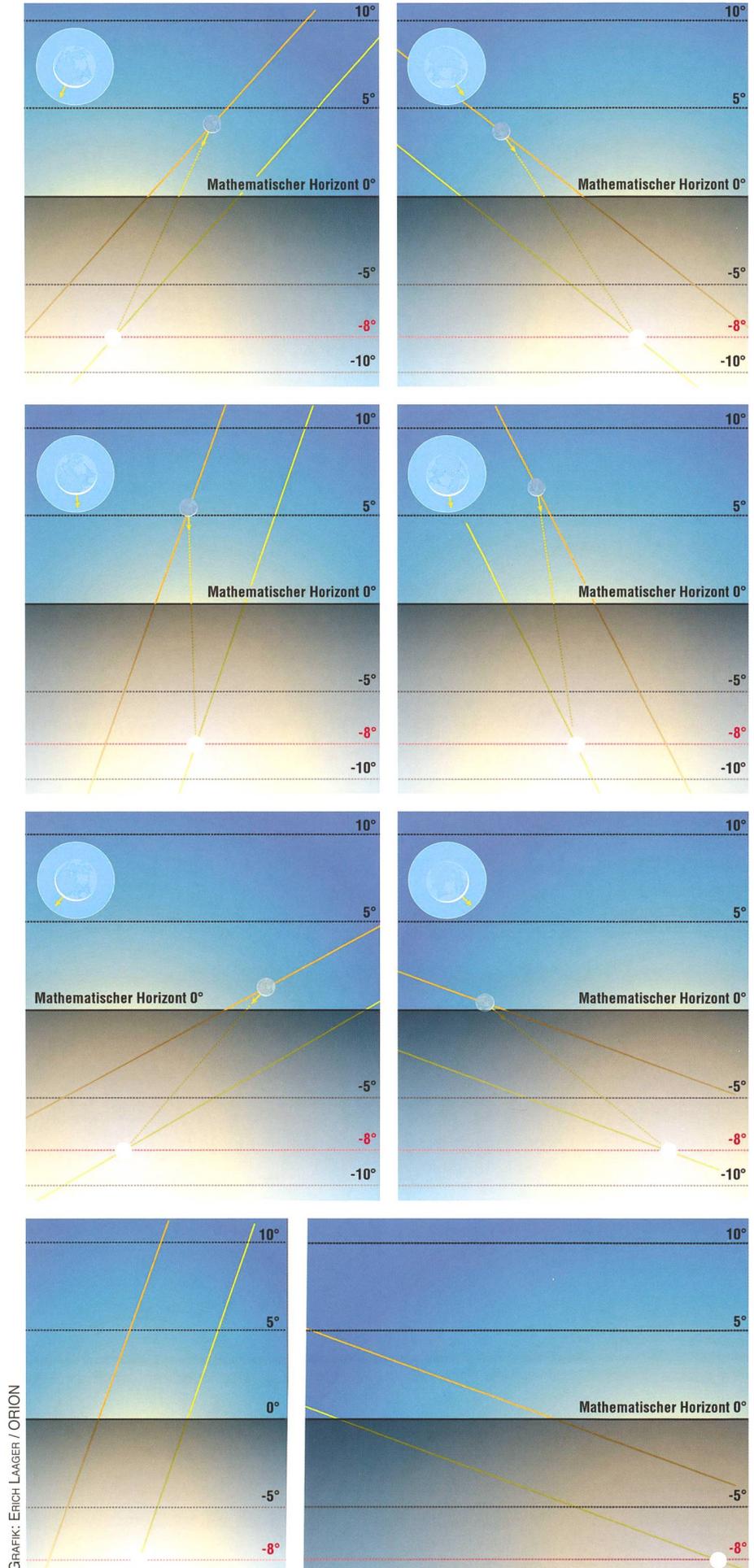
Neumond ist am 11. Dezember am Abend um 20:29 Uhr. Am Tag zuvor stand die abnehmende Sichel um 6:57 Uhr in 5° Höhe, sie war jedoch breiter als

Abbildung 4: Lage von Ekliptik mit Sonne (gelb) und Mondbahn mit schmaler Mondsichel (orange) in Bezug auf den Horizont (braun) zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten. Die Sonne steht durchwegs 8° unter dem Horizont (rote Linie).

Sonne und Mondsichel sind zweifach vergrößert gezeichnet. Im Kreis oben die Stellung des «Mondschiffchens» in 5-facher Vergrößerung. Dessen «Mast» weist von der Sonne weg.

Figuren links: Situationen am Morgen. Figuren rechts: Situationen am Abend. Oberste 3 Reihen: 1 Tag vor und 1 Tag nach dem Neumond vom 11. Dezember 2015, alle auf 7,4° östlicher Länge.

1. Reihe: Lage der Bahnen in Schwarzenburg (46,8° nördl. Breite)
 2. Reihe: Lage der Bahnen für einen Beobachter im Süden (20° nördl. Breite).
 3. Reihe: Lage der Bahnen für einen Beobachter im Norden (63° nördl. Breite).
 Unterste Reihe: Situation in Schwarzenburg am 23. September: Ungünstige Lage der Bahnen am Abend.



bei uns und die Sonne stand noch 10° unter dem Horizont. Der Mond war somit an diesem Tag leichter zu finden als in Schwarzenburg. Schlechter war die Situation jedoch am Tag nach Neumond. Da war die Sichel am Abend nur halb so schmal wie bei uns und die Sonne bereits -3.7° unter dem Horizont – man hatte somit keine Beobachtungschancen! Erst am 13. Dezember war der Mond dann «anständig breit» um 18 Uhr zu sehen. Somit war die Zeitdauer von der ersten zur zweiten Foto rund 1 Tag länger als bei uns.

Winkel zwischen Ekliptik und Horizont

Im Dezember steigt die Ekliptik am Abend und am Morgen etwa gleich steil vom Horizont auf. Diese ungefähre Symmetrie bringt ebenfalls «Chancengleichheit» für beide Aufnahmezeiten.

Gegenbeispiel: Im September steht die Ekliptik am Morgen steiler, am Abend jedoch viel flacher und somit ungünstig (Abbildung 4, unterste Reihe).

Entfernung des Mondes

Zum Schluss noch eine Spitzfindigkeit: Vom Zeitpunkt der «Abendsichel» bis zum Neumond legte der Mond auf seiner Bahn von der Erde aus gesehen einen Winkel von 8.6° zurück.

Bei minimalem Mondabstand wären dies 9.9° gewesen, bei maximalem Abstand nur 8.1° . Wir hatten also in Bezug auf diesen Effekt nur «mittelmässig gute Verhältnisse». Allerdings ist diese Schwankung so gering, dass dieser Gesichtspunkt bei unseren Betrachtungen nicht ins Gewicht fällt.

Der Beobachtungsort auf der Erde

Für eine internationale Konkurrenz «wer fotografiert die Mondsichel am nächsten nach Neumond?» bieten südlichere Beobachtungsorte den Vorteil von steiler aufsteigenden Sonnen- und Mondbahnen. In unseren Breiten sind die Verhältnisse noch recht gut im Vergleich etwa zu Gebieten um den Polarkreis (Abbildung 4, 1. bis 3. Reihe).

Das Mondrätsel

Ich habe die beiden Fotos einigen Bekannten als Rätsel geschickt mit der Frage: Wie viel Zeit ist verstrichen von der ersten zur zweiten Foto? (Aufnahmeort Schwarzenburg und Monat Dezember waren bekannt.)

Ich erhielt recht viele erstaunlich gute Schätzungen als Antwort und höchst interessante Lösungsverfahren. So wurde etwa der Mönch-Gipfel unterhalb der Mondsichel (Abbildung 1) als Visierpunkt genommen, um daraus Azimut und Höhe zu berechnen. Diese Koordinaten helfen beim Bestimmen der Fotozeit. Eine andere Idee: Könnte man aus der Schräglage des «Mondschiffchens» – diese ändert während des Aufstiegs des Mondes – die Zeit bestimmen?

Ein Kollege fragte, ob man am Tag des Neumonds am Morgen die abnehmende Sichel noch sehen und am Abend desselben Tages die zunehmende schon wieder sehen kann.

Ich bemühte sodann Google mit dem Suchbegriff «sehr schmale Mondsichel».

Es gibt da eine Sammlung mit Bildern sehr schmaler Mondsicheln. Die kürzeste hier angegebene Zeit der Foto ist 19 Stunden nach Neumond.

Die Antwort auf die obige Frage heisst somit: Nein, dies ist nicht möglich. Am selben Ort stiess ich auf einen Artikel von HANS ROTH: «Gekippte Mondsichel – wie flach kann der Mond erscheinen?» (Diesen Beitrag kann ich – als Ergänzung zu diesem Artikel – sehr empfehlen!) Da fand ich zwei Hinweise, die für mich interessant sind:

Die Sonne sollte mindestens 10° unter dem Horizont stehen für derartige Beobachtungen. – Bei meinen Fotos waren es -8° am Morgen und -6.4° am Abend.

Der Hinweis aus der Literatur ist somit zu stark einschränkend!

Die « $\frac{1}{2}$ -Regel», hergeleitet aus Erfahrungen: Die Sichtung der schmalen Sichel gelingt am besten, wenn von der Zeit zwischen Sonnenuntergang und Monduntergang $\frac{1}{2}$ vergangen sind.

Nach dieser Regel hätte ich am Abend um 17:18 Uhr fotografieren müssen. Ich machte meine Aufnahmen zwischen 17:15 und 17:23 Uhr – ohne diese Regel zu kennen!

Für den Morgen berechnet man eine Foto-Zeit von 07:17, bei mir war es 07:05 bis 07:13 Uhr.

Kommende günstige Gelegenheiten

Wir haben gezeigt, dass für die Beobachtung naher Paare von Mondsicheln folgende Bedingungen gleichzeitig zutreffen müssen:

- Eigenrotation der Erde: Lokaler Mittag (d. h. Neumond um die Mittagszeit)
- Rotation der Erde um die Sonne: Winterstellung (d. h. lange Nächte und Ekliptiklage zum Horizont am Abend und am Morgen günstig)
- Rotation des Mondes um die Erde: Konjunktion mit der Sonne, gleiche ekliptikale Länge (d. h. Neumond)
- Drehung des Mondknotens: Absteigender Knoten in der Nähe des Frühlingpunktes oder aufsteigender Knoten bei Länge 180° (d. h. der Neumond steht deutlich oberhalb der Ekliptik)

Wie stehen die Chancen zum Zusammentreffen dieser Bedingungen in Zukunft?

AOK Doppelteleskope



Zu Doppelteleskopen zusammengebaute Hochleistungsrefraktoren bringen unerwartete Resultate: Mit keiner anderen Teleskopbauform kann man Planeten wie DeepSky Objekte plastischer und ergiebiger Beobachten.

Astro Optik Kohler

www.aokswiss.ch

041 534 5116 / 076 331 4370



Auch auf parallaktischen Montierungen verwendbar

Beobachtungen

Die Schnittpunkte der scheinbaren Mondbahn mit der scheinbaren Sonnenbahn (die Knoten) wandern in 18,6 Jahren einmal rundum. Dies wirkt sich aus!

Die Kärtchen in Abbildung 5 zeigen: Zurzeit liegt der Neumond im Dezember am höchsten über der Ekliptik, was die oben beschriebene sehr günstige Konstellation ergibt. Wegen der Knotenwanderung verschlechtert sich diese Situation in den kommenden Jahren. Noch bieten sich einige wenige Gelegenheiten mit Neumondstellungen im Winter «um die Mittagszeit»:

8. Februar 2016 um 15:40 MEZ
29. November 2016 13:20 MEZ
18. November 2017 12:42 MEZ

Man schreibe sich die Daten in den Kalender, besorge sich eine geeignete Fotokamera und hoffe auf günstiges Wetter!

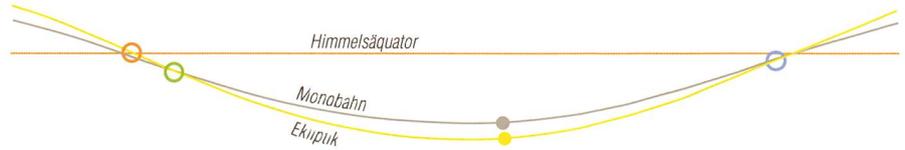
Nach einem halben Umlauf der Mondknoten (um 2024) sind die Verhältnisse im Winter sodann ganz ungünstig. Sie wären in diesem Jahr gut für den Sommer (Neumond oberhalb der Ekliptik, Ekliptik am Horizont in symmetrischer Schiefelage für Abend und Morgen) – aber da sind die Nächte zu kurz!

Somit müssen wir uns gedulden bis 2034 oder 2052. Aber hiezu müssten dann andere Autoren etwas schreiben...

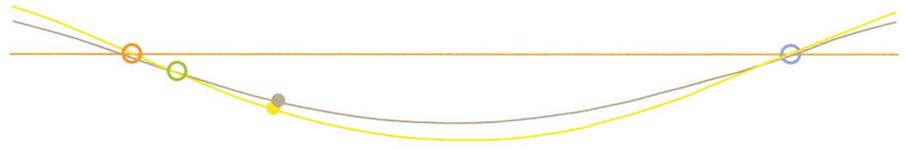
■ Erich Laager

Schlüchtern 9
CH-3150 Schwarzenburg

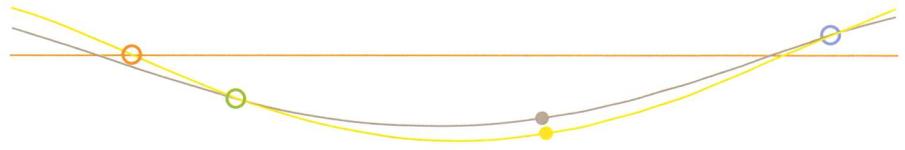
11. Dezember 2015, 11:29 Uhr MEZ



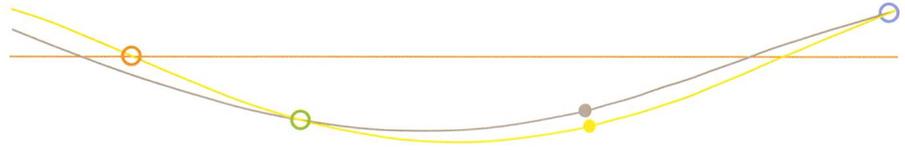
8. Februar 2016, 15:40 Uhr MEZ



29. November 2016, 13:20 Uhr MEZ



18. November 2017, 12:42 Uhr MEZ



11. Januar 2024, 11:05 Uhr MEZ

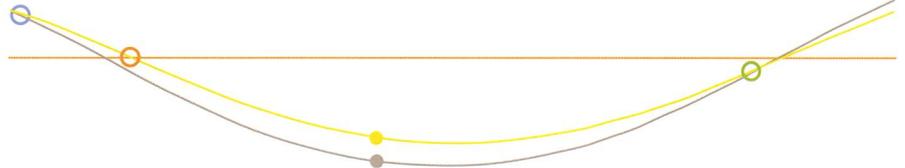
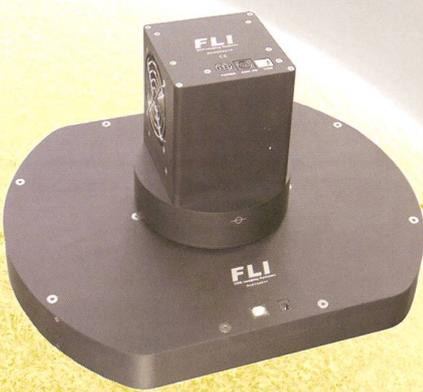


Abbildung 5: Die Ausschnitte aus Sternkarten enthalten die Gegend um den Himmelsäquator (orange) für den Sonnenlauf im Winterhalbjahr. Sie zeigt die Lage der Ekliptik (gelb) und der Monobahn (grau) sowie den Frühlingspunkt (orangefarbener Kreis), den aufsteigenden Mondknoten (blau) und den absteigenden Knoten (grün). Die Sonne ist gelb, der Neumond grau gezeichnet. Noch während weniger Jahre liegt der Neumond im Winter oberhalb der Ekliptik (obere 4 Bilder), nach einem halben Knotenumlauf liegt er ungünstig unterhalb (unterstes Bild).



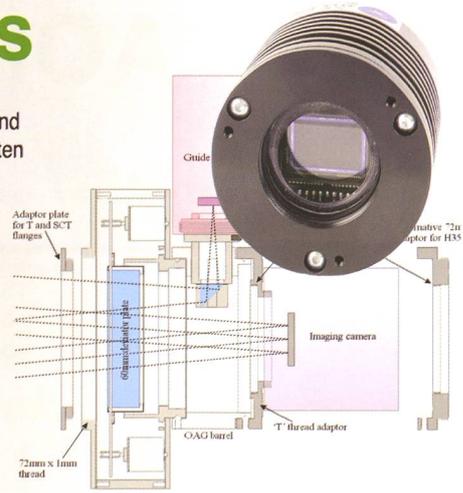
CCD Kamera's

Wir bieten eine grosse Auswahl an hochwertigen und aussergewöhnlichen CCD - Kamera's zu vorteilhaften Konditionen für alle möglichen Einsatzgebiete.

Machen Sie den Schritt zu besseren Bildern dank neuester Kameratechnik mit höchster Leistung.

Astro Optik Kohler

www.aokswiss.ch 041 534 5116



Astrokalender Februar 2016

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen
vom 1. bis 8. und ab dem 26. Februar 2016

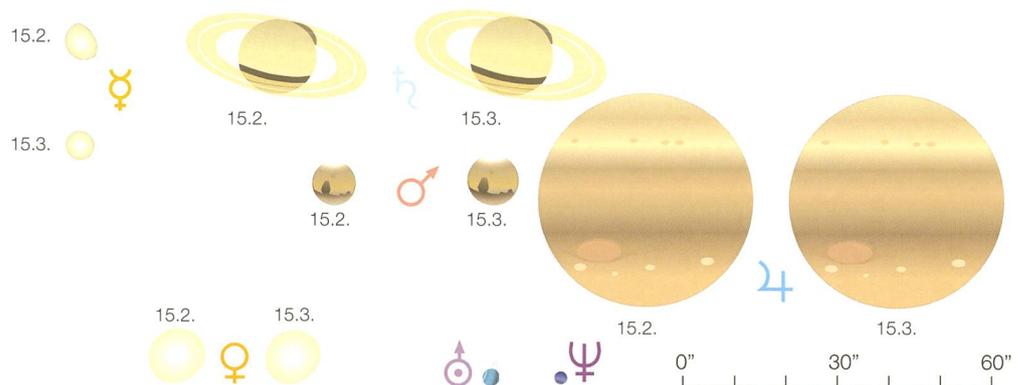
Datum	Zeit				Ereignis
1. Mo	02:30 MEZ	•	•	•	Mars (+0.8 ^{mag}) geht 1° nördlich an α ₂ Librae (+2.9 ^{mag}) vorbei
	03:15 MEZ	•	•	•	Mars (+0.8 ^{mag}) im Südosten
	04:28 MEZ	•	•	•	☾ Letztes Viertel, Waage
	05:15 MEZ	•	•	•	Saturn (+0.6 ^{mag}) im Südosten
	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 3° nordwestlich von Mars (+0.8 ^{mag})
	07:15 MEZ	•	•	•	Merkur (+0.1 ^{mag}) im Südosten
	07:45 MEZ	•	•	•	Venus (-4.0 ^{mag}) im Südosten
	22:30 MEZ	•	•	•	Jupiter (-2.4 ^{mag}) im Osten
2. Di	06:00 MEZ	•	•	Mond: 9½° östlich von Mars (+0.8 ^{mag})	
3. Mi	06:00 MEZ	•	•	Mond: 7½° nordwestlich von Saturn (+0.6 ^{mag}) und 9° nördlich von Antares	
4. Do	06:00 MEZ	•	•	Mond: 6° östlich von Saturn (+0.6 ^{mag})	
5. Fr	07:15 MEZ	•	•	Merkur (+0.0 ^{mag}) im Südosten	
8. Mo	15:39 MEZ	•	•	☾ Neumond, Steinbock	
9. Di	18:00 MEZ	•	•	Mond: Sehr schmale Sichel, 26¼ h nach ☾, 8° ü. H.	
10. Mi	17:15 MEZ	•	•	Mond: Schmale Sichel, 49¼ h nach ☾, 18° ü. H.	
13. Sa	20:50 MEZ	•	•	Mond: Sternbedeckung ξ ₁ Ceti (+4.5 ^{mag})	
15. Mo	08:46 MEZ	•	•	☾ Erstes Viertel, Stier	
16. Di	21:00 MEZ	•	•	Mond: 7° östlich von Aldebaran (α Tauri)	
18. Do	02:00 MEZ	•	•	Mond: 9½° östlich von Alhena (γ Geminorum)	
21. So	02:42 MEZ	•	•	Mond: Sternbedeckung SAO 95354 (+6.9 ^{mag})	
	21:00 MEZ	•	•	Mond: 8° westlich von Regulus (α Leonis)	
22. Mo	19:20 MEZ	•	•	☾ Vollmond, Löwe (Dm 20' 09")	
	21:00 MEZ	•	•	Mond: 6° südöstlich von Regulus (α Leonis)	
23. Di	21:00 MEZ	•	•	Mond: 3½° westlich von Jupiter (-2.4 ^{mag})	
24. Mi	22:00 MEZ	•	•	Mond: 10° südöstlich von Jupiter (-2.4 ^{mag})	
26. Fr	04:46 MEZ	•	•	Mond: Sternbedeckungsende SAO 139027 (+6.5 ^{mag})	
	06:00 MEZ	•	•	Mond: 9½° nordwestlich von Spica (α Virginis)	
27. Sa	06:00 MEZ	•	•	Mond: 5° nordöstlich von Spica (α Virginis)	
	21:28 MEZ	•	•	α Persei (Algol) im Minimum: +3.39 ^{mag} (Maximum: +2.2 ^{mag})	
29. Mo	01:15 MEZ	•	•	Mond: Streifende Sternbedeckung SAO 159050 (+7.4 ^{mag})	
	06:00 MEZ	•	•	Mond: 7½° nordwestlich von Mars (+0.3 ^{mag})	

Astrokalender März 2016

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen
vom 1. bis 9. und ab dem 27. März 2016

Datum	Zeit				Ereignis
1. Di	02:30 MEZ	•	•	•	Mars (+0.3 ^{mag}) im Südosten
	03:22 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung 49 Librae (+5.5 ^{mag})
	03:30 MEZ	•	•	•	Saturn (+0.5 ^{mag}) im Südosten
	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 5½° östlich von Mars (+0.3 ^{mag})
	19:00 MEZ	•	•	•	Uranus (+5.9 ^{mag}) im Westsüdwesten
	19:45 MEZ	•	•	•	Jupiter (-2.5 ^{mag}) im Osten
2. Mi	00:11 MEZ	•	•	•	☾ Letztes Viertel, Schlangenträger
	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 3° nördlich von Saturn (+0.5 ^{mag})
	21:15 MEZ	•	•	•	Jupiter (-2.5 ^{mag}) geht 15' südlich an σ Leonis (+4.1 ^{mag}) vorbei
8. Di	11:57 MEZ	•	•	•	Jupiter (-2.5 ^{mag}) in Opposition zur Sonne
	19:00 MEZ	•	•	•	Jupiter (-2.5 ^{mag}) in kleinstem Erdbstand (664 Millionen km)
9. Mi	00:19 MEZ	•	•	•	Totale Sonnenfinsternis über Indonesien (S. 24) (bis 05:39 MEZ)
	02:54 MEZ	•	•	•	☾ Neumond, Wassermann
10. Do	18:45 MEZ	•	•	•	Mond: Schmale Sichel, 39¼ h nach ☾, 15° ü. H.
11. Fr	18:59 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung SAO 110154 (+7.3 ^{mag})
14. Mo	20:00 MEZ	•	•	•	Mond: 9½° südlich der Plejaden
	20:00 MEZ	•	•	•	Mond: 2½° östlich von Aldebaran (α Tauri)
	20:46 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung SAO 94138 (+7.4 ^{mag})
	23:52 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung SAO 94206 (+7.1 ^{mag})
15. Di	18:03 MEZ	•	•	•	☾ Erstes Viertel, Stier
16. Mi	03:00 MEZ	•	•	•	Mars (-0.1 ^{mag}) geht 9' nördlich an β Scorpii (+2.9 ^{mag}) vorbei
	20:00 MEZ	•	•	•	Mond: 1½° nordöstlich von Alhena (γ Geminorum)
19. Sa	02:03 MEZ	•	•	•	Mond: «Goldener Henkel» am Mond sichtbar
20. So	05:30 MEZ	•	•	•	Astronomischer Frühlingsanfang (Tagundnachtgleiche)
	20:00 MEZ	•	•	•	Mond: 3° südlich von Regulus (α Leonis)
23. Mi	10:37 MEZ	•	•	•	Halbschatten-Mondfinsternis (S. 25) (bis 14:57 MEZ)
	13:01 MEZ	•	•	•	☾ Vollmond, Jungfrau
25. Fr	05:00 MEZ	•	•	•	Mond: 4° nördlich von Spica (α Virginis)
26. Sa	04:23 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung κ Virginis (+4.3 ^{mag})
	05:32 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckungsende κ Virginis (+4.3 ^{mag})
31. Do	17:17 MEZ	•	•	•	☾ Letztes Viertel, Schütze

Scheinbare Planetengrößen



Ein Planetenquartett morgens



Merkur taucht im Februar 2016 am Morgenhimmel auf. Zusammen mit Mars und Saturn bilden die beiden ein planetares Quartett.

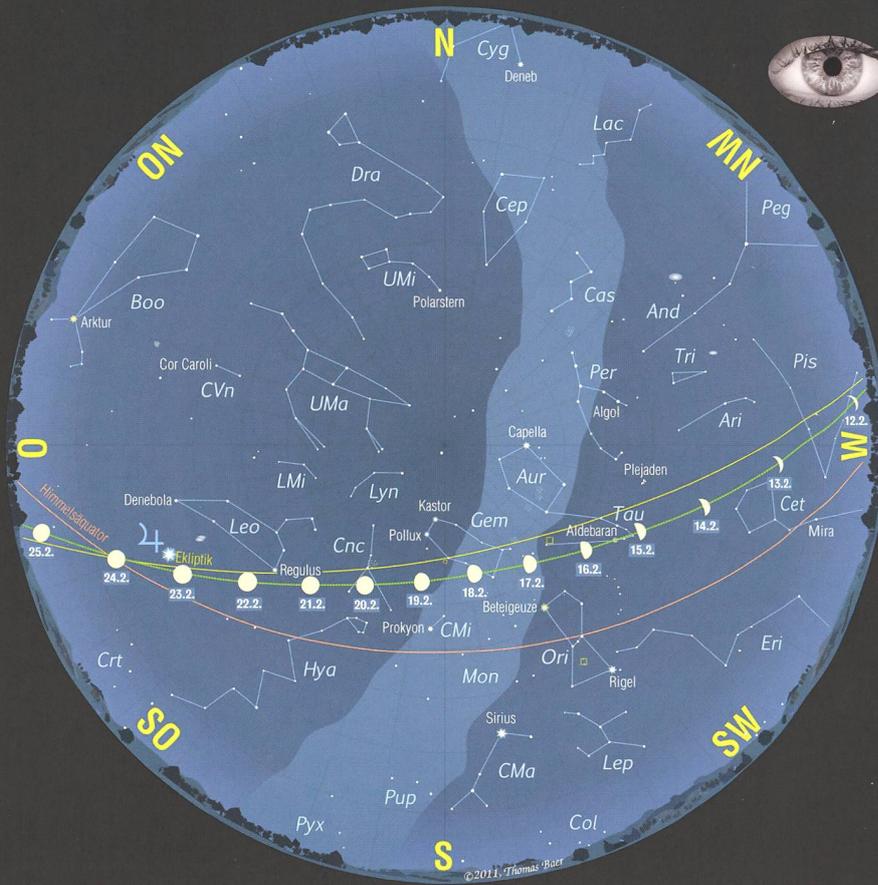
■ Von Thomas Baer

Langsam wandern die Planeten wieder mehr auseinander und verteilen sich etwas gleichmässiger über den Himmel. **Jupiter** erscheint immer früher am Abendhimmel, während **Mars** und **Saturn** früh morgens, **Venus** und **Merkur** rund eine Stunde vor Sonnenaufgang im Südsüdosten auftauchen.

Merkurs Morgensichtbarkeit hat schon Ende Januar 2016 begonnen. Anfänglich ist der flinke Planet noch +0.9^{mag} hell und steht gegen 07:15 Uhr MEZ kaum höher als 4° über dem Horizont. Am 1. Februar 2016 hat seine Helligkeit auf 0. Grösse zugenommen, doch nach wie vor ist ein flacher Ausblick nach Südosten vorteilhaft. Am 7. Februar 2016 erreicht Merkur mit 25° 33' seine grösste westliche Elongation. Bis Mitte Monat bleibt seine Leuchtkraft mehr oder weniger konstant, sodass man den Planeten 4° oder acht Mondbreiten schräg links unterhalb der hellen Venus entdecken müsste. Ein lichtstarker Feldstecher leistet sicher gute Dienste. Anfang März 2016 ist Merkur noch teleskopisch am Tagimmel auffindbar.

Mondlauf im Februar 2016

Im Februar 2016 startet der Mond im **Letzten Viertel** im Sternbild der Waage. Er wandert anschliessend der Reihe nach an **Mars** (am 1.), **Saturn** (vom 3. auf den 4.) und an **Venus** und **Merkur** (am 6.) vorbei. Neumond haben wir am 8. Februar 2016. Nur 26 Stunden und 15 Minuten nach seiner Leerphase können wir am Folgeabend gegen 18:00 Uhr MEZ eine extrem schmale Mondsichel über dem Westsüdwesthorizont erspähen. Mitte Monat verzeichnen wir das **Erste Viertel** im Stier, am 22. Februar 2016 **Vollmond** im Löwen. (Red.)

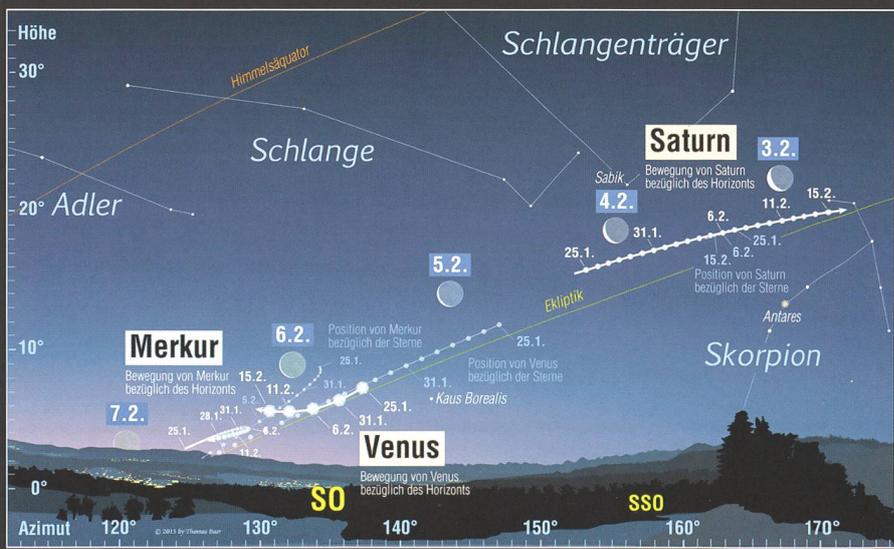


GRAFIK: THOMAS BAER, ORION

Der Sternenhimmel im Februar 2016

- 1. Februar 2016, 23^h MEZ
- 16. Februar 2016, 22^h MEZ
- 1. März 2016, 21^h MEZ

Sterngrössen						Deep Sky Objekte		
-1	0	1	2	3	4	5	☉	☾
★	★	★	★	★	★	★	☉	☾
							☉	☾
							☉	☾
							☉	☾
							☉	☾



GRAFIK: THOMAS BAER, ORION

Abbildung 1: Merkur ist bis Mitte Februar 2016 gegen 07:00 Uhr MEZ günstig am Morgenhimmel zu sehen. Die Bewegungen der Planeten sind in Bezug auf den Horizont (weisse Pfeile) und relativ zu den Sternen (hellblau) gezeichnet. Mars befindet sich bereits ausserhalb der Grafik, westlich des Skorpions.

Der März gehört Jupiter

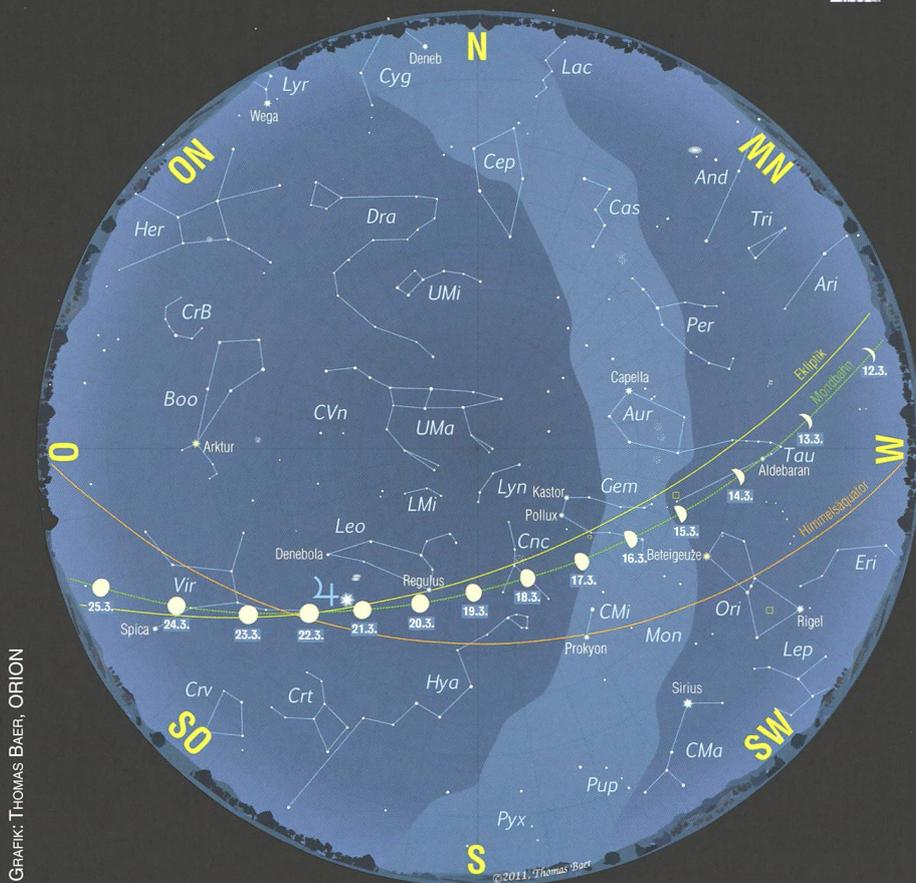


Die abendliche planetenlose Phase nimmt im März 2016 ein Ende. Jupiter gelangt am 8. in Opposition zur Sonne und ist die ganze Nacht über sichtbar.

■ Von Thomas Baer

Jupiter taucht schon im Februar 2016 immer früher am Abendhimmel auf, Anfang März erscheint er bereits vor 20:00 Uhr MEZ im Osten. Seine Opposition ist nicht mehr fern. Am 8. März 2016 bildet er mit Sonne und Erde eine Linie. Gegen 19:00 Uhr MEZ erreicht er mit 664 Millionen km den geringsten Erdabstand und erscheint uns am Teleskop als abgeplattetes Scheibchen mit 44.4" Durchmesser. Ab Sonnenuntergang können wir nun den Riesenplaneten unterhalb des Sternbildes Löwe die ganze Nacht hindurch beobachten. Bis Mai 2016 können wir seine rückläufige Bewegung verfolgen, ehe er in der zweiten Jahreshälfte wieder rechtläufig in Richtung Jungfrau weiterzieht und im letzten Augustdrittel dem Stern β Virginis begegnet.

Im Unterschied zum Vorjahr blicken wir 2016 ziemlich schräg auf die Bahnebene der vier grossen Jupiter-



GRAFIK: THOMAS BAER, ORION

Der Sternenhimmel im März 2016

- 1. März 2016, 23^h MEZ
- 16. März 2016, 22^h MEZ
- 1. April 2016, 22^h MESZ

Sterngrößen						Deep Sky Objekte			
-1	0	1	2	3	4 5	☉	☼	☁	☄
★	★	★	★	★	★	☉	☼	☁	☄
						☉	☼	☁	☄
						☉	☼	☁	☄
						☉	☼	☁	☄
						☉	☼	☁	☄

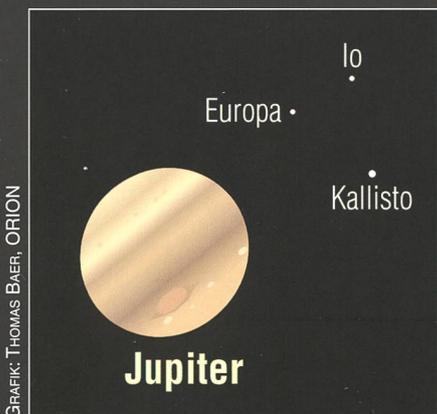
monde. Gegenseitige Bedeckungen und Verfinsterungen sind nun nicht mehr möglich. Trotzdem können wir gelegentlich ganz interessante Konstellationen der Trabanten erleben, etwa am 25. März 2016 (siehe dazu Abb. 1).

Mondlauf im März 2016

Der abnehmende Halbmond nähert sich am 2. März 2016 dem **Letzten Viertel** und steht an diesem Morgen gegen 06:00 Uhr MEZ nördlich von **Saturn**. Der **Neumond** am 9. März 2016 zieht für den pazifischen Raum vor der Sonne durch. Mehr zur totalen Sonnenfinsternis lesen Sie ab Seite 24. Schon am 10. März 2016, wie zu dieser Jahreszeit üblich, taucht die schmale Mondsichel 39% Stunden später erstmals am Abendhimmel auf.

Am 14. März 2016 passiert der Erdtrabant die Hyaden. Gegen 20:00 Uhr MEZ sehen wir ihn 2½° östlich von Aldebaran. Tags darauf verzeichnen die Astronomen das **Erste Viertel** im Stier. Nun erklimmt der Dreiviertelmond die höchsten Gefilde des Tierkreises (Zwillinge und Krebs) und zeigt am 19. März 2016 gegen 02:03 Uhr MEZ den «Goldenen Henkel».

Am Tag des Astronomischen Frühlingsbeginns (20. März 2016) wandert der Mond 3° südlich am Löwenstern Regulus vorbei, am 21. März 2016 entdecken wir ihn 4° westlich von Jupiter. Während seiner **vollen Phase** am 23. März 2016 durchquert die südliche Mondhälfte den Halbschatten der Erde. Diese leichte Finsternis spielt sich allerdings um die Mittagszeit herum ab und bleibt daher von unseren geografischen Breiten aus unbeobachtbar. (Red.)



GRAFIK: THOMAS BAER, ORION

Abbildung 1: Am Karfreitag, 25. März 2016 gegen 22:22 Uhr MEZ stehen die Jupitermonde Io, Europa und Kallisto in der Formation eines spitzwinkligen Dreiecks innerhalb eines Jupiterradius beisammen! Diese nicht alltägliche Konstellation ergibt ein hübsches Sujet für Planetenfotografen.

Totale Sonnenfinsternis am 8./9. März 2016

Auf zur «schwarzen Sonne» nach Indonesien

■ Von Thomas Baer

Am 8./9. März 2016 ist in Südostasien eine totale Sonnenfinsternis zu beobachten. Sie überquert die Inseln Sumatra, Borneo und Celebes, ehe sie sich in den Weiten des Pazifiks vor der amerikanischen Westküste verliert.

Die totale Sonnenfinsternis vom 8./9. März 2016 gehört der Sarosreihe 130 an und ist die direkte Nachfolgerin der Finsternis vom 26. Februar 1998, welche über der Karibik beobachtet werden konnte. Wenn man den Verlauf ihrer Totalitätszone studiert, fällt unschwer der parallele Verlauf zum Äquator im Morgenabschnitt auf. Der Finsternispfad startet um 01:16.7 Uhr MEZ im Indischen Ozean bei 88.28° östlicher Länge und 2.25° südlicher Breite. Die Dauer der kompletten Verdunkelung der Sonne dauert anfänglich 90 Sekunden. Die erste Festlandberührung betrifft die Sumatra vorgelagerte Ferieninsel Pagai Utara mit dem Macaronis Resort. Ab 01:18.3 Uhr MEZ wird es hier für 1 min 53 s finster. Die stark in die Länge gezogene Ellipse des Mondkernschattens rast weiter über die Hauptinsel Sumatra mit der Hauptstadt der Provinz Sumatera Selatan. Die 1.3 Millionen Einwohner dürfen die «schwarze Sonne» um 01:20.8 Uhr MEZ begrüßen. Die Metropole liegt etwas südlich der Zentrallinie. Fast perfekt im Totalitätsstreifen befindet sich die Stadt Palangkaraya auf der Insel Borneo. Für ihre Bewohner versteckt sich das Tagesgestirn während 2 min 30 s hinter dem Mond. Fortan nimmt die Totalitätsdauer mit jedem weiteren Kilometer zu. Über der Küste Celebes nördlich des Ortes Poh wird die 3-Minuten-Marke geknackt. Nochmals 20 Sekunden länger kann man die Sonnenkorona auf

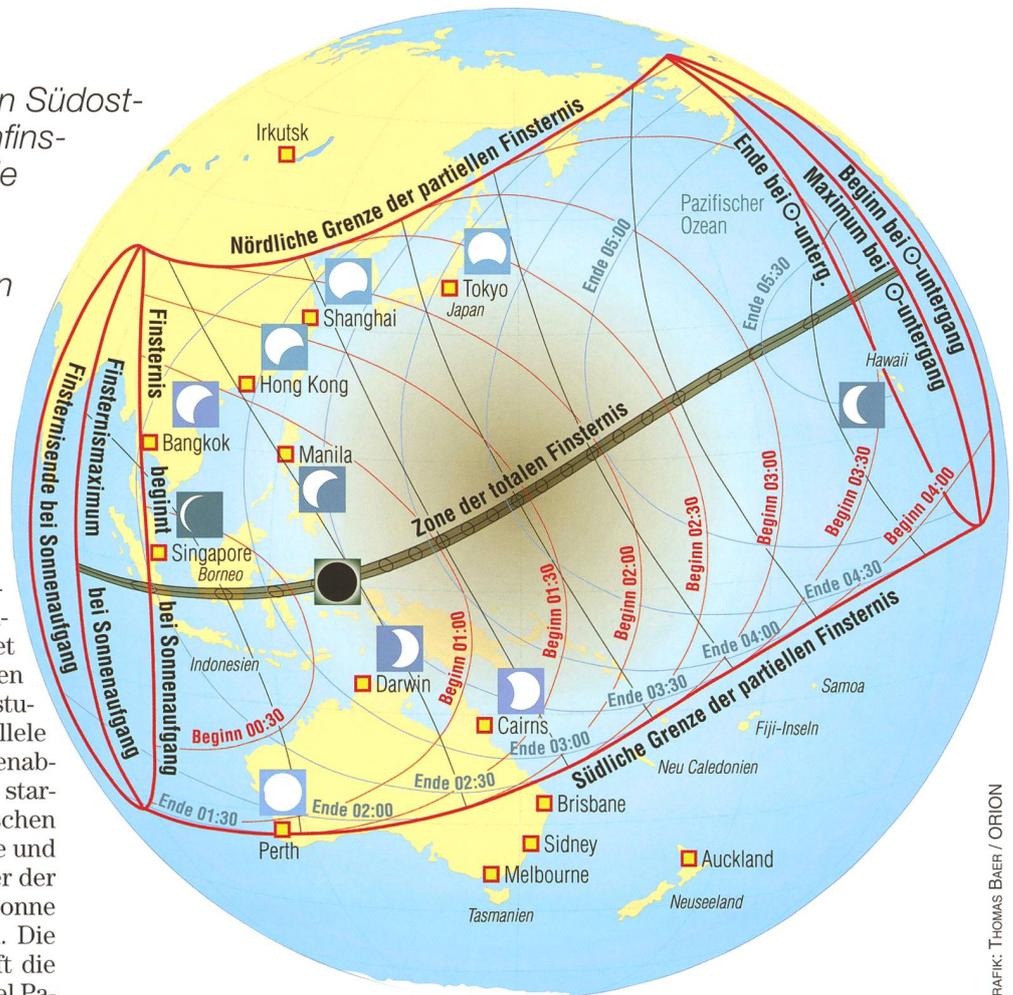


Abbildung 1: Die totale Sonnenfinsternis vom 8./9. März 2016 spielt sich auf der uns abgewandten Erdhälfte ab. Die Totalitätszone überstreicht nur im Morgenabschnitt Festland und zieht sich anschliessend in den Pazifik hinaus, nördlich an Hawaii vorbei. Die partielle Finsternis ist in Südostasien und Australien zu sehen.

der Insel Maluku Utara erleben. Hier erwarten die Meteorologen auf Festland auch die besten klimatischen Bedingungen mit einer Bewölkungswahrscheinlichkeit von etwa 50%, während man auf Sumatra und Borneo wesentlich mehr Wetterglück haben muss. Fortan müsste man mit einem Kreuzfahrtschiff unterwegs sein, denn die Totalitätszone verliert sich nun in den Weiten des Pazifiks, ohne noch ein einziges Mal eine Insel zu überqueren. Dafür herrschen zwischen 15° und 25° nördlicher Breite sehr gute Wetterchancen, so dass

Partiell in Südostasien und Teilen Australiens

Wie bei jeder zentralen Sonnenfinsternis erstreckt sich beidseits des Kernschattenpfades das wesentlich weitere Gebiet des Halbschattens, in welchem die Finsternis in ihrer partiellen Gestalt miterlebt werden kann. Je näher ein Ort am Totalitätsstreifen liegt, desto tiefer fällt die Teilfinsternis aus. In Singapur etwa erreicht der Verfinsterungsgrad 86.6%, in Kuala Lumpur immerhin noch 79.3%. Etwas weniger stark

GRAFIK: THOMAS BAER / ORION

wird die Sonnenscheibe in Bangkok (41.8%), Manila (47.1%) und im australischen Darwin (50.2%) bedeckt, während Cairns (17.7%) und Tokyo (15.3%) schon recht nahe an den Begrenzungslinien der Partialität liegen. Weil die Sonnenfinsternis im Pazifik die Datumsgrenze überquert, haben wir den seltsamen Umstand, dass das kosmische Phänomen am Morgen des 9. März 2016 beginnt, jedoch in den Abendstunden des 8. März 2016 Lokalzeit endet.

Amerikaner warten auf 2017

Die nächste, auch wettertechnisch günstigere Sonnenfinsternis, wird am 21. August 2017 über den Vereinigten Staaten stattfinden. Gewiss wird es auch viele Europäer nach Westen ziehen, wenn der Kernschatten des Mondes von Oregon über Idaho den Yellowstone Nationalpark streift und dann weiter über Wyoming, Nebraska, Kansas, Missouri, Kentucky, Tennessee nach South Carolina zieht. Mit einer Totalitätsdauer von 2 min 40 s (nordwestlich der Stadt Nashville) ist die «Amerikanische Sonnenfinsternis» eine der optimalsten der kommenden Jahre! Wir in Europa müssen uns noch ein Weilchen gedulden, bis sich eine totale Sonnenfinsternis wieder in unseren näheren Gefilden abspielt. Am 12. August 2026 wird

Halbschatten-Mondfinsternis unbeobachtbar

Der Vollmond am 23. März 2016 passiert um die Mittagszeit herum den Halbschatten der Erde. Im Maximum gegen 12:47.2 Uhr MEZ von 80%, das nur vom Pazifik, in Japan, Australien und von der Westküste Nordamerikas aus gesehen werden kann, erscheint der südliche Mondrand etwas dunkler als der Rest des Trabanten. Halbschattenfinsternisse sind ohnehin

oft schwierig zu beobachten, weil sich das Auge kontinuierlich der schwachen Verdüsterung anpasst. Ausserdem ist diese meist so zart, dass die nach wie vor helle Vollmondscheibe die schwache Abschattung überblendet. Hierzu geht der Ostervollmond erst um 18:49 Uhr MEZ auf, längst nachdem die Finsternis bereits zu Ende ist.

man über Island und bei Sonnenuntergang von Spanien und den Balearen aus die «schwarze Sonne» sehen, ein Jahr später, am 2. August 2027 entlang der nordafrikanischen Küste und über Ägypten. In 65 Jahren wird dann unser Land wieder Schauplatz einer totalen Sonnenfinsternis, der ersten seit dem 8. Juli 1842 (Südtessin und Puschlav) und dem 22. Mai 1724 (ganze Schweiz ausser Wallis und Genferseeregion).

Sonnenfinsternisse im «Multipack»

Partielle Sonnenfinsternisse bekommen wir in der Schweiz ab dem Jahre 2021 fast im Jahrestakt zu sehen, auch wenn nicht jede einen grossen Bedeckungsgrad erreicht. 2022, 2025, 2026, 2027, 2028 und

2030 sind die nächsten Sonnenfinsternisjahre! Eine Zusammenstellung dieser Finsternisse wurde in ORION 1/2015 publiziert. Nicht viel uninteressanter geht es in den 2030er-Jahren weiter. Hier schiebt sich 2034, 2036, 2037, 2038 (gleich zweimal) und 2039 der Mond vor die Sonne. Dieses Jahr dürfen wir uns zwar nicht auf eine Sonnenfinsternis, dafür auf den Durchgang Merkurs vor der Sonnenscheibe am 9. Mai freuen, ein Ereignis, das es bei uns letztmals vor 13 Jahren gab. Mehr dazu lesen Sie in der nächsten ORION-Ausgabe, die diesem seltenen Ereignis einen Schwerpunktartikel widmen wird.

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

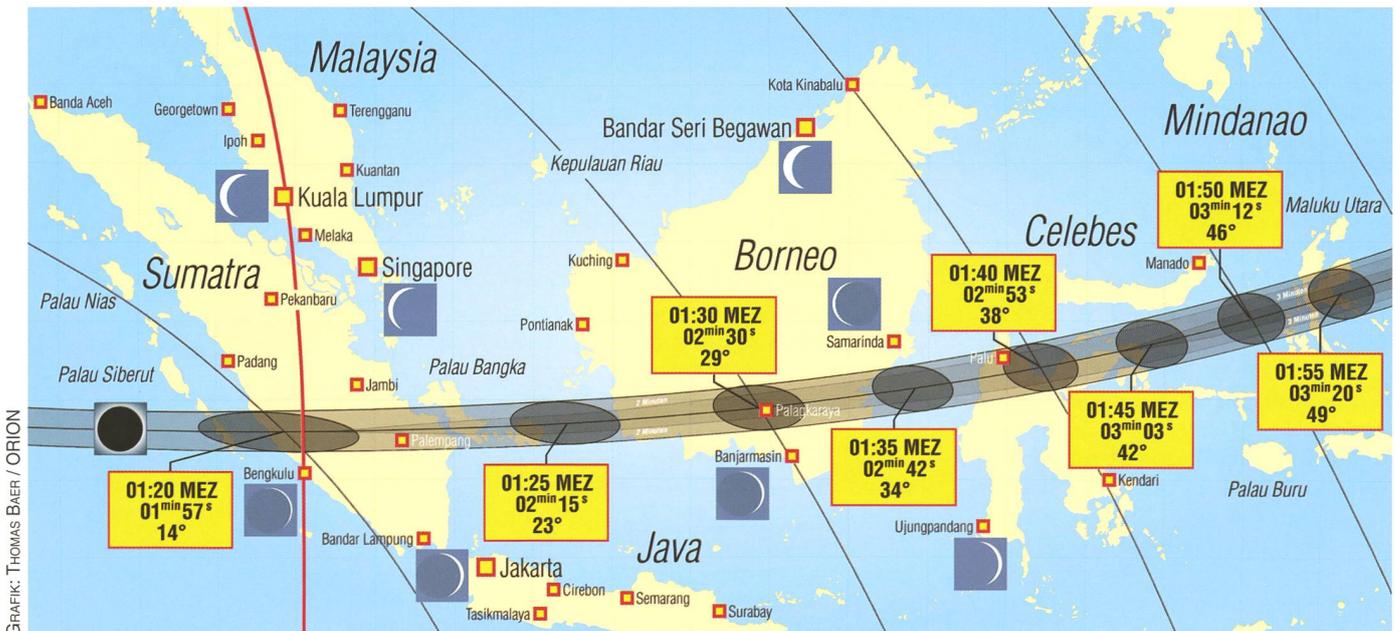


Abbildung 2: Die Detailansicht zeigt den Verlauf der Totalitätszone über Indonesien. Die angegebenen Zeiten, Totalitätsdauern und Sonnenhöhen beziehen sich auf die Zentrallinie. Aufgrund des flachen Winkels ist der Kegelschnitt des Mondkernschattens zu Beginn stark in die Länge gezogen.

Schalttag ist der 24. Februar

2016 ist wieder einmal ein Schaltjahr

■ Von Hans Roth

Seit 1582 gelten die Schaltjahrregeln des Gregorianischen Kalenders: Ist die Jahreszahl durch 4 teilbar, so ist es ein Schaltjahr. Ausnahmen sind die Jahre, deren Nummer durch 100 teilbar ist, diese sind keine Schaltjahre. Ausnahmen der Ausnahmen sind die Jahre, deren Nummer auch durch 400 teilbar ist. Diese sind doch Schaltjahre. Also war 1900 kein Schaltjahr, und 2100 wird auch keines sein. Wohl aber war 2000 eines. Und so hat also auch 2016 einen zusätzlichen Tag. Dieser Schalttag ist aber historisch gesehen nicht der 29., sondern der 24. Februar. Wie kam das?

Im römischen Kalender galt bis 45 v. Chr. ein Mondkalender, der im Prinzip durch Schaltmonate den Jahreszeiten nachgeführt werden sollte. In der Theorie wurde jedes zweite Jahr der Schaltmonat Mercedonius mit 22 Tagen eingeschoben, und zwar abwechselungsweise nach dem 23. und dem 24. Februar. Nach dem Mercedonius kamen dann noch die restlichen 5 oder 6 Tage des Februars, bis mit dem 1. März ein neues Jahr begann (seit 153 v. Chr. beginnen die Jahre am 1. Januar). Die Mercedonius-Schaltregeln wurden nicht konsequent eingehalten, und das Jahr 46 v. Chr. begann bereits am 14. Oktober 47 v. Chr. So war es denn dringend notwendig, den Kalender neu zu gestalten. JULIUS CAESAR hatte die Macht (und als Pontifex Maximus¹ eigentlich auch die Pflicht) eine Kalenderreform zu verfügen, die im Jahr 46 v. Chr. durchgeführt wurde. Zwischen November und Dezember wurden zwei zusätzliche Monate mit 33 und 34 Tagen eingeschoben. Diese Anzahl Tage ist vermutlich so gewählt worden, damit der erste Neumond nach der Wintersonnenwende auf den Jahresbeginn fiel.

CAESARS Kalender war aber ein reiner Sonnenkalender, dessen Jahreslänge durch einen Schalttag auf $365\frac{1}{4}$ Tage festgesetzt war. Der Schalttag wurde, wie früher der Schaltmonat, gegen Ende Februar

eingeschoben. Caesar entschied sich, den Tag nach dem 23. Februar einzusetzen. Der 24. Februar hiess in der römischen Datumsangabe «ante diem bis sextum Kalendas MARTIAS». Dieses «bis sextum», «zum zweiten Mal der sechste (Tag vor dem Märzbeginn)» klingt in einigen Sprachen noch nach: Auf Französisch heisst Schaltjahr «année bissextile», auf Italienisch «anno bisestile», auf Russisch «високосный год».

Der julianische Kalender

Mit dem Jahr 45 v. Chr. begann also der Julianische Kalender, in dem alle 4 Jahre ein zusätzlicher Tag hätte eingeschoben werden sollen. Der Kalender hatte keinerlei Bezug zum Mond mehr (ausser dem schon erwähnten Neumond des ersten Tages). Als Sonnenkalender war er nicht ganz exakt, weil das tropische Jahr etwas kürzer ist als die genau $365\frac{1}{4}$ Tage des mittleren julianischen Jahres. Die Frühlingstagundnachtgleiche, die 45 v. Chr. auf den 23. März fiel, verschob sich deshalb und ereignete sich alle 128 Jahre einen Tag früher. Bis zur Kalenderreform von 1582 rückte sie auf den 10. / 11. März vor.

Die Regelung der Schalttage hiess gemäss dem Kaiserbiografen SUTTON «intercalario mense sublato

unus dies quarto quoque anno intercalaretur». Die mit der Überwachung des Kalenders betrauten Priester interpretierten diese Schaltjahresanweisung zunächst falsch und erklärten jedes dritte Jahr zu einem Schaltjahr. Das hängt wohl mit der Zählweise der Römer zusammen, bei ihnen gehörte sowohl Ausgangs- wie Endpunkt zu einer Zeitspanne. Dieselbe Zählweise findet sich ja auch in der Formulierung «in acht Tagen» oder auch in der Ostergeschichte: «Auferstanden am dritten Tag» bedeutet ja, dass man auch den Karfreitag mitzählt. So wurde denn das Jahr 42 v. Chr. (richtigerweise) zu einem Schaltjahr erklärt, aber nachher auch die Jahre 39, 36, 33 usw.. Das wurde erst im Jahr 8 v. Chr. entdeckt und durch CAESARS Nachfolger AUGUSTUS korrigiert. Er verfügte, dass bis zum



BILD: [HTTP://WWW.ROMANATIC.COM](http://www.romanatic.com)

Abbildung 1: Der abgebildete Denar (geprägt 19 – 18 v. Chr. in Colonia Caesaraugusta) ist ein besonders schönes Beispiel der Vergöttlichung Caesars. Auf der Vorderseite sind das Porträt AUGUSTUS' mit einem Eichenkranz und die Umschrift CAESAR AVGVSTVS zu erkennen. Die Rückseite zeigt einen achtstrahligen Kometen (sidus Iulium) mit einem nach oben weisenden Schweif und die Legende DIVVS IVLIVS («göttlicher Iulius»).

¹ Titel des obersten Vorgesetzten der Priester, der aber selbst nicht Priester sein musste.

Jahr 4 n. Chr. kein Schalttag mehr eingefügt werde.

Der Julianische Kalender galt hierauf ungestört vom 1. März des Jahres 4 n. Chr. bis zum 4. Oktober 1582. Man braucht ihn auch rückwärts beliebig extrapolierend für die Datierung in der Vergangenheit. Man spricht also etwa von der Sonnenfinsternis am 28. August 1204 v. Chr., auch wenn es damals noch gar keinen Monat August gab.

Als Rechtsnachfolgerin des römischen Reiches hat die Kirche den Julianischen Kalender und auch den Schalttag übernommen. In einem Schaltjahr wird ein Tag nach dem 23. Februar eingeschoben. Dieser 24. Februar heisst auch kirchlich «Schalttag» und ist keinem Heiligen zugeordnet. Die Heiligennamen vom 24. bis 28. Februar (in Abbildung 2 also Matthias bis Antonia) werden in einem Schaltjahr zu den Heiligen des 25. bis 29. Februars. Das Geburtstagsproblem haben also eigentlich nicht die an einem 29., sondern die in einem Schaltjahr am 24. Februar Geborenen.

Die gregorianische Kalenderreform

Bei der Kalenderreform durch GREGOR XIII wurde die Jahreslänge durch Weglassen von bestimmten Schalttagen verkürzt. In 400 Jahren gibt es nur noch 97 Schaltjahre, womit die Jahreslänge auf 365.2425 Tage reduziert wurde (der aktuelle Wert für ein mittleres tropisches Jahr ist 365.242190 Tage). Da die Kalenderreform vor allem das Problem des Osterdatums lösen sollte, blieben andere Eigenschaften unverändert – und auch nach dem zweiten Vatikanum ist der 24. Februar in einem Schaltjahr weiterhin der Schalttag. Nicht nur «unser» Kalender und seine Vorläufer, auch die Kalender anderer Völker gehören mit ihrer Geschichte (und ihren Geschichten) zum Kulturerbe der Menschheit. Wir sollten zu diesen Überlieferungen ebenso Sorge tragen wie zu historischen Gebäuden und Tempeln.

Hans Roth

Marktgasse 10a
CH-4310 Rheinfelden

Februar – Hornung



Himmelserscheinungen

Donnerstag	1	Brigitta		5 22		<i>trüb</i>
Freitag	2	Lichtmess, Bodo		6 04	☾ in Erdferne	
Samstag	3	Blasius		6 41	♀ ♂ ♄	<i>und</i>

6. Von den Arbeitern im Weinberg Matth. 20 Sonnenaufgang 7 48, Sonnenuntergang 17 32, Tageslänge 9 Std. 44 Min.

Sonntag	4	Sept., Veronika		Aufg. ☉ 16 58		
Montag	5	Agatha		18 45		
Dienstag	6	Dorothea		19 47		<i>regnerisch,</i>
Mittwoch	7	Richard		20 50	☾ 23 33	
Donnerstag	8	Salomon		21 54		
Freitag	9	Apollonia		22 59	♁ 19 45	
Samstag	10	Scholastika		—		<i>schön,</i>

7. Vom Sämann und Samen Luk. 8 Sonnenaufgang 7 38, Sonnenuntergang 17 43, Tageslänge 10 Std. 05 Min.

Sonntag	11	Sex., Euphrosina		0 06	♀ ♂ ♃, ♀ Morgenstern	
Montag	12	Susanna		1 13	☾ 9 37	
Dienstag	13	Johann		2 20		<i>Schnee,</i>
Mittwoch	14	Valentin		3 24	☾ 16 32	
Donnerstag	15	Siegfried		4 24	♃ ♂ ☾	
Freitag	16	Julian		5 17	♀ ♂ ♃, ♃ ♂ ☾	
Samstag	17	Donatus		6 03	☾ in Erdnähe, ♃ ♂ ☾, ♃ ♂ ☾	

8. Jesus heilt einen Blinden Luk. 18 Sonnenaufgang 7 27, Sonnenuntergang 17 54, Tageslänge 10 Std. 27 Min.

Sonntag	18	Herrenf., Simon, Kaspar		Untg.		<i>sehr</i>
Montag	19	Gubertus		18 54	☉ 0 30, ☉ in ♃ 10 00	
Dienstag	20	Elentherius		20 08	☾ 19 13	
Mittwoch	21	Aschermittw., Eleonora		21 20		<i>kalt,</i>
Donnerstag	22	Petri Stuhlfeier		22 29	♃ 10 16, ♃ ♂ ☾	
Freitag	23	Josua		23 34		
Samstag	24	Schalttag		—		

9. Jesus wird vom Teufel versucht Matth. 4 Sonnenaufgang 7 15, Sonnenuntergang 18 04, Tageslänge 10 Std. 49 Min.

Sonntag	25	Inv., Matthias		0 37		
Montag	26	Viktor		1 35	♃ 6 52	
Dienstag	27	Nestor		2 28	☾ 19 32	<i>Regen</i>
Mittwoch	28	Sarah		3 17		
Donnerstag	29	Antonia		4 01	☾ in Erdferne	

BILD: KALENDERBLATT AUS DEM «HINKENDEN BOT AUF DAS SCHALTJAHR 1996»

Abbildung 2: In Schaltjahren werden die Heiligen Matthias, Viktor, Nestor, Sarah und Antonia um einen Tag nach hinten versetzt.

Warum werden Schaltsekunden eingeschoben?

Bis Mitte des letzten Jahrhunderts war eine Sekunde als 86'400. Teil eines mittleren Sonnentags (24 Stunden) definiert. Da aber die Erde kleinen Schwankungen unterworfen ist und sich langfristig verlangsamt, ist eine ungleichförmige Zeitskala für technische und wissenschaftliche Zwecke natürlich unbrauchbar. Eine Zeit lang führte man die Ephemeridensekunde ein. Diese war nicht

mehr auf den mittleren Sonnentag, sondern auf den gleichmässigeren Erdumlauf um die Sonne geeicht. Doch auch diese neue Sekundendefinition war den Astronomen zu ungenau.

Seit 1967 wird die Sekunde nach einer genau bestimmten Strahlungsfrequenz gemessen. Es ist definitiv gemäss «die 9'192'631'770-fache der Periodendauer der dem

Übergang zwischen den beiden Hyperfeinstrukturniveaus des Grundzustands von Atomen des Nuklids ^{133}Cs entsprechenden Strahlung». Diese Zeitdauer – es ist die Basiseinheit der Zeit im internationalen Einheitensystem (SI) – entspricht annähernd dem 86'400. Teil des mittleren Sonnentags. Der Vorteil von Atomuhren liegt aber darin, dass sie hochpräzise laufen, also keinerlei Schwankungen unterliegen. Diese gleichförmige Zeit nennen wir die Internationale Atomzeit (TAI).

Langfristig nimmt die Tageslänge zu

Die Erdrotation wird dennoch nicht ausser acht gelassen, sondern durch die ungleichförmig verlaufende Zeitskala, die Universal Time No.1 (UT1), gemessen. 1972 entstand zwischen TAI und UTC (Coordinated Universal Time) bereits eine Differenz von 10 Sekunden, aktuell (2016) sind weitere 26 Sekunden hinzugekommen. Die Tageslänge ist heute einige Millisekunden länger als

vor gut 40 Jahren, sprich, die aus der Erdrotation abgeleitete UT1-Sekunde etwas länger ist als die SI-Sekunde. Daher ist es nötig, zum Ausgleich mehr Schaltsekunden in UTC einzufügen (also positive Schaltsekunden) als welche wegzulassen (negative Schaltsekunden).

Die Rotation der Erde ist ständigen Schwankungen unterworfen. Zwar hat sie in den vergangenen Jahrzehnten eher eine Beschleunigung erfahren, langfristig aber nimmt die Tageslänge infolge der Gezeitenwirkung zu; die UTC läuft gegenüber der TAI langsamer. Diese säkulare Differenz wird durch das Einschleichen von Schaltsekunden korrigiert. Damit wird erreicht, dass sich die UTC nie um mehr als 0,9 Sekunden von UT1 entfernt.

Wann werden Schaltsekunden eingefügt?

Schaltsekunden werden vornehmlich an einem 30. Juni oder am 31. Dezember eingefügt, könnten aber

bei Bedarf auch an einem 31. März oder 30. September geschaltet werden. Seit 1972 wurden die bereits erwähnten 36 Sekunden korrigiert, infolge der vorübergehend leicht beschleunigten Erdrotation in den 1970er- und 1980er-Jahren etwas häufiger als seit der Jahrtausendwende. Letztmals wurde am 30. Juni 2015 eine Schaltsekunde eingeschoben.

Es ist die Aufgabe des Internationalen Dienstes für Erdrotation und Referenzsysteme (IERS) in Washington (USA), die Erdrotation zu überwachen und festzustellen, ob und wann eine Schaltsekunde notwendig ist. Eine genaue Vorhersage für die Zukunft, wann wieder eine Schaltsekunde fällig wird, ist nicht möglich. Seit einiger Zeit wird sogar darüber diskutiert, ob man seltener Korrekturen zwischen UTC und TAI vornehmen soll, da man befürchtet, die Schaltereie könne sich negativ auf zahlreiche Computersysteme auswirken. Es wurden auch Anstösse gemacht, das Schaltsystem grundsätzlich zu überdenken. (red.)

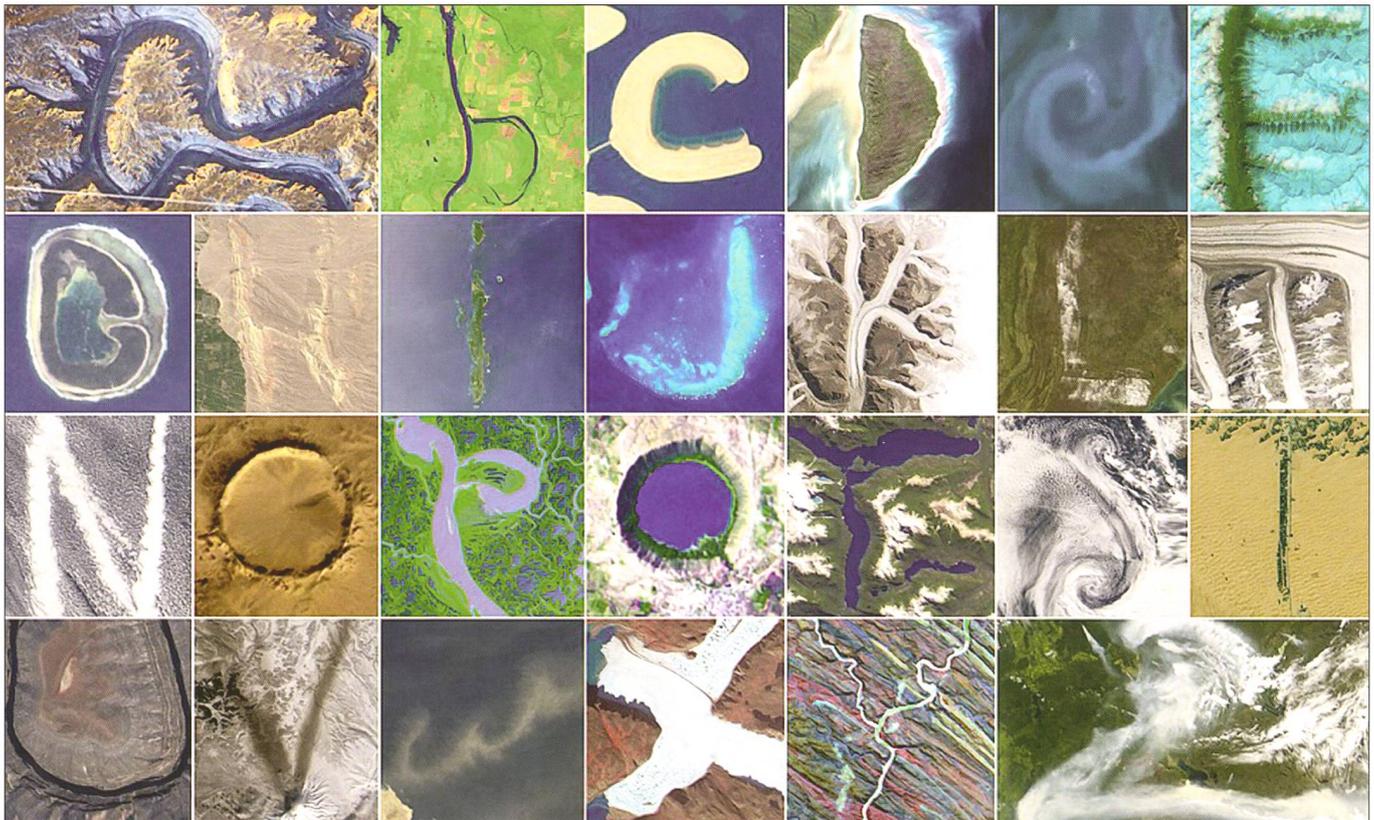


Bild: NASA

Natur pur aus dem All: Das Alphabeth für einmal anders

Dieses gelungene Weltraum-Alphabet der NASA zeigt Bilder aller 26 Buchstaben. Manche seien deutlich einfacher zu finden gewesen, etwa das O oder das C. Etwas aufwändiger war die Suche nach einem A, B oder R gewesen. Auf google-earth können wir die Suche noch ausweiten. Vielleicht finden wir bald die Ziffern von 0 bis 9. (red)

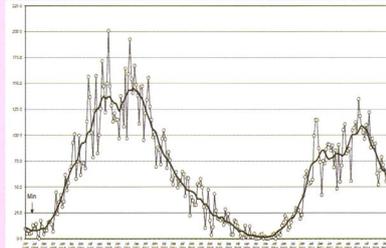
Meteore beobachten

Die visuelle Beobachtung von Meteoriten dient dazu, die Aktivität eines Meteorstroms zu bestimmen. Die Kenntnis von Stromzugehörigkeit und Helligkeit von Meteoriten zu einem bestimmten Zeitpunkt ermöglicht Aussagen über Form, Grösse und räumliche Verteilung eines Stroms, über Dichte und Grösse seiner Teilchen sowie über Geschwindigkeit und Form seiner Bahn. Dies wiederum erlaubt die Zuordnung zum Mutterkörper dieses Teilchenstroms. Mit Hilfe regelmässiger Beobachtungen können Veränderungen festgestellt und Prognosen über die zu erwartenden Teilchenschauer erstellt werden.

Bei der visuellen Beobachtung von Meteoriten wird ein zuvor festgelegtes Himmelsareal während eines bestimmten Zeitintervalls permanent beobachtet. Sie erfordert nur ein geringes Mass an Ausrüstung und liefert bereits wertvolle Daten zur wissenschaftlichen Auswertung. Die Gewinnung dieser Daten kann auf zwei Arten erfolgen: Bei der «Counting»-Methode wird sofort die Helligkeit

Swiss Wolf Numbers 2015

Marcel Bissegger, Gasse 52, CH-2553 Safnern



Beobachtete, ausgeglichene und prognostizierte Monatsmittel der WOLFSCHEN Sonnenfleckelrelativzahl

November 2015

Mittel: 61.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
82	100	56	78	70	73	79	73	58	67
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
49	44	54	27	70	25	16	21	41	26
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
51	70	54	56	62	64	69	30	54	38

Dezember 2015

Mittel: 49.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	23	19	33	43	50	54	47	60	82
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
70	73	66	72	65	63	65	53	32	18
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
18	51	47	66	60	53	50	56	38	22

11/2015	Name	Instrument	Beob.
	Bissegger M.	Refr 100	5
	Enderli P.	Refr 102	1
	Friedli T.	Refr 40	5
	Friedli T.	Refr 80	5
	Früh M.	Refr 300	21
	Menet M.	Refr 102	2
	Mutti M.	Refr 80	7
	Niklaus K.	Refr 126	7
	Schenker J.	Refr 120	5
	SIDC S.	SIDC 1	5
	Tarnutzer A.	Refr 203	8
	Weiss P.	Refr 82	14
	Willi X.	Refr 200	4
	Zutter U.	Refr 90	16

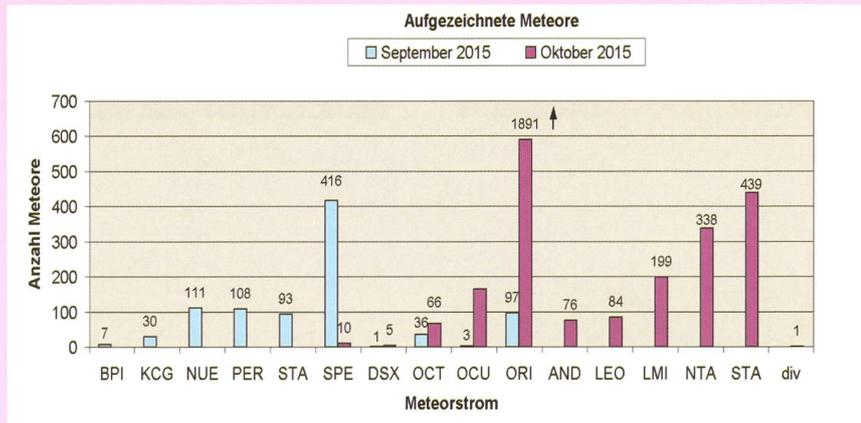
12/2015	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	6
	Bissegger M.	Refr 100	7
	Enderli P.	Refr 102	7
	Friedli T.	Refr 40	10
	Friedli T.	Refr 80	10
	Früh M.	Refr 300	11
	Menet M.	Refr 102	2
	Mutti M.	Refr 80	8
	Niklaus K.	Refr 126	9
	Schenker J.	Refr 120	8
	SIDC S.	SIDC 1	6
	Tarnutzer A.	Refr 203	8
	Weiss P.	Refr 82	20
	Willi X.	Refr 200	3
	Zutter U.	Refr 90	19

keit des Meteors und die Zugehörigkeit zu einem Meteorstrom ermittelt und aufgezeichnet, während bei der «Plotting»-Methode die Spur auf

gnomonischen Karten eingezeichnet sowie die Helligkeit und die Winkelgeschwindigkeit ermittelt und aufgezeichnet werden. (FMA)

Swiss Meteor Numbers 2015

Fachgruppe Meteorastronomie FMA (www.meteore.ch)



ID	Beobachtungsstation	Methode	Kontaktperson	9/2015	10/2015
ALT	Beobachtungsstation Altstetten	Video	Andreas Buchmann	—	19
BAU	Beobachtungsstation Bauma	Video	Andreas Buchmann	171	48
BOS	Privatsternwarte Bos-cha	Video	Jochen Richert	998	1644
BUE	Sternwarte Bülach	Foto	Stefan Meister	1	—
EGL	Beobachtungsstation Eglisau	Video	Stefan Meister	414	67
FAL	Sternwarte Mirasteilas Falera	Video	José de Queiroz	135	270
GNO	Osservatorio Astronomica di Gnosca	Video	Stefano Sposetti	431	1566
HER	Beobachtungsstation Herbetswil	visuell	Mirco Saner	—	—
LOC	Beobachtungsstation Locarno	Video	Stefano Sposetti	1198	2683
MAI	Beobachtungsstation Maienfeld	Video	Martin Dubs	170	234
OBE	Beobachtungsstation Oberdorf	Video	Fredi Bachmann	8	—
SCH	Sternwarte Schafmatt Aarau	Foto	Jonas Schenker	1	1
SON	Sonnenturm Uecht	Foto	T. Friedli / P. Enderli	—	—
TEN	Beobachtungsstation Tentlingen	Foto	Peter Kocher	—	1
VTE	Observatoire géophysique Val Terbi	Video	Roger Spinner	672	211

September 2015

Total: 4199

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
96	0	3	24	64	179	419	307	408	137
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
102	96	18	9	19	63	95	130	181	311
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
300	79	53	181	286	230	57	118	104	131

Anzahl Sporadische: 3297
Anzahl Meldeformulare: 0
Anzahl Feuerkugeln: 5

Oktober 2015

Total: 6741

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
102	100	16	32	8	26	90	65	52	122
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
226	105	0	70	0	3	4	36	337	478
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
470	581	505	710	327	714	491	11	102	429

Anzahl Sporadische: 3465
Anzahl Meldeformulare: 0
Anzahl Feuerkugeln: 23

Video-Statistik 9/2015

	Meteore	Beob.
Einzelbeobachtungen:	3020 = 86%	3020
Simultanbeobachtungen:	436 = 14%	1179
Total:	3456 = 100%	4199

Video-Statistik 10/2015

	Meteore	Beob.
Einzelbeobachtungen:	4818 = 84%	4818
Simultanbeobachtungen:	753 = 16%	1923
Total:	5571 = 100%	6741

«First Light» des Schaffhauser Heliostaten

Vorfreude auf den Merkurtransit

■ Von Bruno Eberli

Am 29. November 2015 wurde in der Sternwarte Schaffhausen der erfolgreiche Abschluss eines Projektes gefeiert, das uns 6 Jahre lang beschäftigt hat: Der Bau eines Heliostaten.

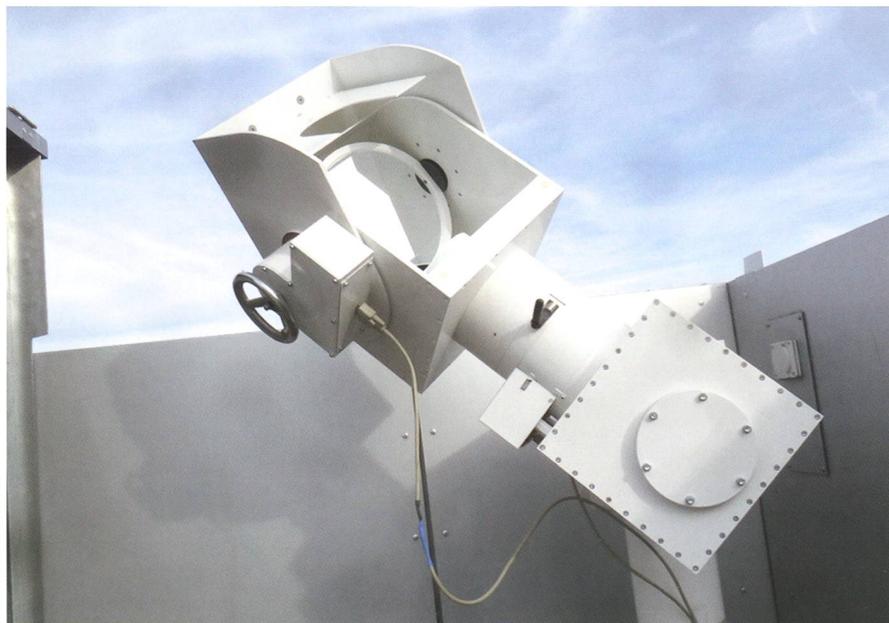


FOTO BRUNO EBERLI

Abbildung 1: Der Heliostat befindet sich direkt auf dem Dach des Planetariums und fängt das Sonnenlicht ein.

Das Wetter war alles andere als ideal: Nicht nur, dass die Sonne fehlte, Regenböen liessen es nicht einmal zu, das Gerät auf dem Dach des Planetariums zur Besichtigung zu öffnen. Anstelle eines «First Light» mussten wir ein Sonnenbild aus dem Internet per Beamer zu Anschauungszwecken projizieren.

Methodisches und Eckwerte

Das Besondere an unserem Heliostaten ist seine Entstehungsgeschichte: 2009 wurde der Sternwarte Schaffhausen der 1. Preis des prix.vision (Förderpreis für die Lehrlingsausbildung im Kanton Schaffhausen) mit einer Summe von Fr. 35'000.- verliehen. Unser an-



Abbildung 2: Im April 2015 wird der Heliostat auf das Dach des Planetariums gehievt.

spruchsvolles Projekt sah vor, in Zusammenarbeit mit der Wibilea (Ausbildungszentrum für Berufe der Elektro- und Maschinenindustrie sowie des Formenbaus) und mit fachlicher Unterstützung des Astrooptikers BEAT KOHLER aus Luzern einen Heliostaten zu bauen. Nun ist das Werk vollendet: Ein Instrument von 6 Metern Länge und 200 kg Gewicht, angefertigt von 22 Auszubildenden. In 2000 Stunden Arbeitszeit haben die Konstrukteure 180 Fertigungszeichnungen und die Polymechaniker ebenso viele Einzelteile hergestellt.

Wir sind stolz auf das gelungene Werk und freuen uns auf das nächs-



Abbildung 3: PHILIPP RIESEN erklärt das Sonnenbild.

te astronomische Ereignis, bei dem der Heliostat zum Zuge kommen wird: Die Merkurpassage vom 9. Mai 2016.

■ Bruno Eberli

Stv. Leiter der Sternwarte Schaffhausen
CH-8200 Schaffhausen

Öffnungszeiten

Die Führungen in der Sternwarte finden jeweils am Samstag statt, abhängig von Wetter und Jahreszeit: Bis März von 20:30 Uhr MEZ bis 22:00 Uhr MEZ.

■ <http://www.sternwarte-schaffhausen.ch/>

Richtungsweisende Delegiertenversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG in Zürich

Problem: «Alle wollen, niemand will»

■ Von Thomas Baer

«Da steh' ich nun, ich armer Tor, und bin so klug als wie zuvor!» So etwa könnte man die Ausgangslage vor der diesjährig in Zürich stattfindenden Delegiertenversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft beschreiben. Seit Jahren hat der Dachverband mit denselben personellen Problemen zu kämpfen wie diverse Vereine. Nach der Präsidentenkonferenz im vergangenen November verliessen die Anwesenden Aarau mit einem zwiespältigen Gefühl. Irgendwie wollen alle eine SAG, doch wenn es darum geht, den Vorstand zu besetzen, ist niemand dazu bereit.

Die Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG steht vor schwierigen Zeiten und einer ungewissen Zukunft. Die Probleme sind keineswegs junger Natur, sondern zeichneten sich schon seit Jahren ab. Auch wenn niemand so richtig daran glauben mochte oder ein müdes Lächeln aufsetzte, wenn die drei Buchstaben SAG genannt wurden, so steht der Schweizerische Dachverband von immerhin 35 Sektionen an einem Wendepunkt.

Schon an der letztjährigen Delegiertenversammlung in Luzern wurde auf die im Mai 2016 entstehenden Vakanzen im Vorstand hingewiesen. Es fehlen ein Präsident, ein Vizepräsident, ein Aktuar sowie eine Person, welche die Geschäftsstelle betreuen müsste. Ebenfalls unbesetzt ist derzeit der Jugendleiterposten. Faktisch besteht der SAG-Vorstand im Mai 2016 noch aus dem Kassier, denn der ORION-Redaktor ist nicht Mitglied des Vorstandes.

Den Anschluss verpasst

Jahrzehntelang wurde die SAG nach dem Motto *«man hat es schon immer so gemacht»* geführt. Alte Traditionen, die längst nicht mehr zeitgemäss waren oder sind, wurden mitgeschleift, ohne dass sich jemand die Frage stellte, ob sich der Dachverband nicht endlich einem *«Facelifting»* unterziehen müsste. Mit einem Kommunikationskonzept können keine Probleme gelöst und schon gar nicht eine innere Erneuerung herbeigeführt werden. Was die SAG braucht, ist ein radikaler

Schnitt, eine zeitgemässe Neuausrichtung, ohne Altlasten. Die SAG hat den Anschluss verpasst; sie ist noch nicht im 21. Jahrhundert angekommen, auch wenn der jetzige Vorstand in den vergangenen Jahren bemüht war, die Wünsche und Bedürfnisse der Sektionen ernst zu nehmen und gewisse Dinge im Bereich der Dienstleistung umzusetzen. Doch Versäumnisse von Jahrzehnten innerhalb weniger Jahre zu korrigieren, ist leichter gesagt als getan.

Hinzu kommen personelle Engpässe und ein augenscheinlicher Widerspruch. Viele wollen an einer SAG festhalten, doch wenn es darum geht, eine Vorstandsaufgabe zu übernehmen, wird dankend abgelehnt. Unter vorgehaltener Hand wird gerne gelästert und gefordert: *«Die SAG hätte, die SAG müsste, die SAG sollte, ...»*. Hier stellt sich die zentrale Frage, wer denn die SAG eigentlich ist. Es ist gewiss nicht bloss nur der Vorstand, nein, es sind alle Mitglieder sämtlicher Sektionen, welche die SAG bilden. Umso unverständlicher ist es, dass sich aus diesen Reihen keine fähigen Leute finden lassen, die den Dachverband ohne persönlichen Geltungsdrang, sondern der Sache dienlich, führen würden.

Auch eine «SAG light» braucht Leute

Ohne personelle Ressourcen wird selbst eine schlanke SAG, eine Art *«Light-Variante»*, dem Untergang geweiht sein. Der Dachverband braucht einen Präsidenten mit Er-

fahrung in der Vereinsleitung, jemanden mit innovativen Ideen, jemanden, der sich gut in ein Team einfügt, der die Fähigkeit besitzt, Bestehendes und gut Funktionierendes zu fördern und auszubauen, der Kontakte knüpft und diese pflegt.

«Machertypen» sind auch für die anderen SAG-Posten gesucht, Personen, die anpacken können. Doch wo sind diese Leute, die gerne mitgestalten und etwas bewirken wollen, ohne sich selbst, sondern die Sache in den Vordergrund zu stellen? Wenn diese Leute bis zum 21. Mai 2016 nicht gefunden werden können, sieht es für die Zukunft der SAG zappenduster aus.

Der ORION wird mit oder ohne SAG weitergeführt

Die astronomische Fachzeitschrift ORION wird vom Ausgang der Delegiertenversammlung wenig tangiert. Schon länger wird im SAG-Vorstand von einer kompletten Lösung der Zeitschrift gesprochen. Die Überführung in eine GmbH in Kooperation mit einer Druckerei ist eine der Varianten.

Nichtsdestotrotz wäre aber ein Dachverband im Rücken nicht ganz unerheblich. Es gälte also am 21. Mai 2016 das schlimmste aller Szenarien, nämlich die Auflösung der SAG, zu verhindern.

■ Thomas Baer
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach



Tagungsort



Vom Bahnhofplatz erreicht man die Urania-Sternwarte in 4 Minuten. Von hier aus sind es etwa 9 Gehminuten zum Neumarkt.

Wer direkt vom Bahnhof zum Neumarkt anreist, nimmt das Tram Nr. 3 Richtung Klusplatz oder den Bus Nr. 31 Richtung Hegibachplatz, ab Bahnhof jeweils 2 Haltestellen bis Neumarkt + 3 Minuten zu Fuss.

Ein Situationsplan finden Sie auf:

■ <http://sag-sas.ch/index.php/de/>

Die Astronomische Gesellschaft Urania Zürich wünscht allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Delegiertenversammlung 2016 der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft einen guten und geselligen Aufenthalt in Zürich.

Bitte beachten Sie, dass Ihre Anmeldung der Delegierten rechtzeitig erfolgt. Zu spät beim Zentralsekretariat eingegangene Meldungen können aus organisatorischen Gründen nicht mehr berücksichtigt werden. Das Protokoll der SAG-DV 2015 und die Jahresberichte finden Sie im Mitgliederbereich der SAG-Website: <http://sag-sas.ch/>

Links



- <http://aguz.astronomie.ch/>
- <http://www.urania-sterne.ch/>
- <http://sag-sas.ch/index.php/de/>
- <http://orionzeitschrift.ch/>

Programm zur Delegiertenversammlung der SAG 2016 in Zürich

Es lädt ein: Astronomische Gesellschaft Urania Zürich AGUZ

Datum: Samstag, 21. Mai 2016
Ort: Zürich
Beginn: 10:15 Uhr, Urania-Sternwarte, Uraniastrasse 9
Ende: 17:30 Uhr, Wirtschaft Neumarkt, Neumarkt 5
Tagungsort: Wirtschaft Neumarkt, ab 12:00 Uhr

Der Vorstand der SAG lädt die Präsidenten und die Delegierten der SAG-Sektionen ganz herzlich zur Delegiertenversammlung 2016 der SAG ein.

Die diesjährige Delegiertenversammlung steht im Zeichen von entscheidenden Weichenstellungen für die Zukunft der SAG:

- Neuwahlen in den Vorstand (Präsident, Vizepräsident, Leiter Geschäftsstelle, Sekretär und Webmaster, Leiter Jugendförderung)
- Auslagerung der Zeitschrift ORION in eine GmbH
- Festlegen der zukünftigen Aufgaben der SAG

Programm

- 10:15 Uhr Begrüssungscafé + Führung Urania-Sternwarte mit Sonnenbeobachtung
Vortrag von Dr. LUCIA KLEINT: «Eruptionen auf unserer Sonne»; (bei jedem Wetter, max. 45 Teilnehmer, Treffpunkt 10:05 Uhr, Eingang Uraniastr. 9)
- 12:00 Uhr Eröffnung Tagungsbüro, Wirtschaft Neumarkt, Foyer vor David-Morf-Stube
- 12:30 Uhr Mittagessen, Wirtschaft Neumarkt, Bilgeri-Stube (Menüpreis CHF 35.00)
- 14:00 Uhr Delegiertenversammlung 2016 der SAG
Wirtschaft Neumarkt, David-Morf Stube.
Traktandenliste auf www.sag-sas.ch

Anmeldung

Alle Anmeldungen haben bis spätestens 9. April 2016 über die Webseite der SAG zu erfolgen:

www.sag-sas.ch

Die Delegierten der Sektionen werden durch die Sektionspräsidenten rechtzeitig über das Anmeldeverfahren orientiert.

Die Delegierten erhalten die Anträge (siehe Traktandum 6) sowie die Jahresberichte, die Jahresrechnung und das Budget drei Wochen vor der DV schriftlich zugestellt.



Luzerner Jugendgruppe hat gewonnen!

51 Pegasi heisst neu «Helvetios»

■ Von Beat Bühlmann

Mit grosser Freude dürfen wir verkünden, dass unser Verein zum 60-jährigen Bestehen ein wunderbares Weihnachtsgeschenk bekommen hat!



Bild: IAU

Abbildung 1: Die Jugendgruppe der Astronomischen Gesellschaft Luzern ist Taufpatin des «Schweizer Exoplaneten 51 Pegasi».

In der September-NOVA, dem Publikationsorgan der Astronomischen Gesellschaft Luzern (AGL), haben wir berichtet, dass unsere Jugendgruppe einen Namensvorschlag zur Benennung eines Exoplaneten und seines Sternes eingereicht haben. Natürlich wollten unsere Jungen versuchen, den «Schweizer Exoplaneten», also «51 Pegasi b» und dessen Stern «51 Pegasi» zu taufen. Dies erstens, weil ja dieser Exoplanet von Schweizern der Universität Genf entdeckt wurde, aber sicher auch, weil es sich bei «51 Pegasi b» um einen der ersten der unterdessen rund 2'000 bekannten Exoplaneten handelt. Und lassen wir die Katze doch gleich aus dem Sack! Unsere Jugendgruppe hat die Abstimmung gewonnen! Mit Datum des 15. Dezember hat die Internationale Astronomische Union IAU bekannt gegeben, welche Namensvorschläge bei den 19

zur Benennung freigegebenen Exoplanetensystemen am meisten Stimmen erreicht haben. Und tatsächlich; beim System 51 Pegasi haben wir Luzerner gesiegt, knapp vor dem sonst einzigen weiteren Schweizer Teilnehmer, der Société Astronomique de Genève, die den Sieg eigentlich noch mehr verdient hätte!

Und so sei hier die siegreiche Namensgebung und die dazu gelieferte Erklärung angefügt: Der Stern 51 Pegasi heisst neu «Helvetios», was lateinisch «der Helvetier» bedeutet und sich auf den keltischen Stamm, der in der Schweiz während des Mittelalters lebte, bezieht.

Der Planet um Helvetios heisst neu «Dimidium»

Dimidium ist lateinisch und bedeutet «die Hälfte», was sich auf die Masse des Planeten bezieht, welche

mindestens der Hälfte der Masse des Jupiters entspricht. Natürlich mag etwas erstaunen, dass die IAU die Helvetier mit dem Mittelalter in Verbindung bringen. Aber selbst Spezialisten sind sich ja nicht ganz einig, wann nun das Mittelalter begonnen haben sollte. Sehen wir doch grosszügig darüber hinweg. Zusammenfassend für das ganze Voting (es sind über eine halbe Million Stimmen aus 45 Ländern eingegangen, aus 274 Vorschlägen konnte ausgewählt werden) darf erwähnt werden, dass die Astronomische Gesellschaft Luzern neben dem Planetarium Südtirol in Bozen der einzige Gewinner aus dem deutschen Sprachraum ist. Zwei Teams aus Spanien, ein Astronomieclub aus Frankreich und die Königlich Niederländische Vereinigung für Meteorologie und Astronomie vervollständigen die kleine Gruppe der europäischen Sieger. Die restlichen dreizehn Sieger stammen aus der ganzen Welt. Alleine vier kommen aus Japan, aber auch Thailand und Australien sind vertreten. Der Vega Astronomy Club aus Marokko ist der einzige Gewinner aus Afrika, für den Nahen Osten ist es die Syrische Astronomische Vereinigung. Auch Lateinamerika stellt mit der Sociedad Astronomica Urania aus Mexiko einen Sieger. Und in Nordamerika kommen drei Sieger aus den USA und einer aus Kanada. Wir hatten uns ja schon vor 20 Jahren gefreut, dass endlich der erste «Schweizer Exoplanet» entdeckt und bestätigt wurde. Wir durften uns mit den Genfern freuen. Dass aber die Astronomische Gesellschaft Luzern nun gar die Ehre hat, «Taufpate» dieses ersten durch MICHEL MAYOR und DIDIER QUELOZ nachgewiesenen Exoplaneten sein zu dürfen, toppt alles. Eigentlich würde man es gar nicht glauben, wenn die offiziellen Namen nicht nach wenigen Stunden auf Wikipedia aufgeschaltet worden wären! Wir sind stolz auf unsere Jugendgruppe, die für unseren Verein diese Ehre erwiesen hat und danken dem ganzen Team herzlich.

Die IAU gibt den Siegerteams zudem noch die Möglichkeit, den Namen für einen Kleinplaneten vorzuschlagen. Ehrensache, dass dabei natürlich unsere Jugendgruppe das letzte Wort hat!

■ **Beat Bühlmann**

Redaktion NOVA
CH-6000 Luzern

C/2013 US10 (Catalina)

Der «Weihnachtskomet»

■ Von Markus Griesser & Martin Mutti

Die Catalina Sky Survey ist eines der erfolgreichsten Suchprogramme für potentiell gefährliche Asteroiden. Immer wieder werden zufällig auch zahlreiche Kometen entdeckt, so auch 2013. Zu ihnen gehört 2013 US10, der zuerst als Asteroid eingestuft, später jedoch als Komet identifiziert wurde.

Er war schon seit Wochen als «Weihnachtskomet» angekündigt, der im Herbst 2013 von einem amerikanischen Roboter-Teleskop entdeckte Komet C/2013 US10 mit dem Namen «Catalina». Doch am vergangenen Weihnachtstag leuchtete dann der Vollmond vom Himmel – nicht gerade die Wunschverhältnisse für Himmelsbeobachter. Dazu trübten in den folgenden Nächten immer wieder Nebelschwaden den Ausblick aufs Firmament. Doch

Ausdauer führt letztlich eben doch zum Erfolg: Am frühen Morgen des 29. Dezember konnte DANI LUONGO, langjähriger Demonstrator an der Winterthurer Sternwarte Eschenberg, den Schweifstern nach tagelangem Bangen endlich fotografisch erwischen. Mit einem erstaunlich kleinen Teleskop mit nur gerade 85 mm Öffnung gelangen dem erfahrenen Astrofotografen kurz vor 6.30 Uhr insgesamt sieben je eine Minute lang belichtete Aufnahmen, die er

dann am Computer zu einem Komposit addierte. Der Komet stand zu diesem Zeitpunkt im südlichen Teil des Sternbilds Bärenhüter in einer Entfernung von über 140 Millionen Kilometern und war zeitweilig sogar mit unbewaffneten Augen sichtbar.

Noch bis Mai 2016 auffindbar

C/2013 US10 ist im Februar und März 2016 zwischen 70° und 75° hoch im Norden, später im Nord-nordwesten in der nautischen Abenddämmerung teleskopisch auffindbar. Er wandert bis Ende März 2016 bei abnehmender Helligkeit (von +6^{mag} auf +10,2^{mag}) durch das eher unscheinbare Sternbild Giraffe in Richtung Perseus. (mgr)

Fotogalerie

Senden Sie Ihre schönsten Aufnahmen mit den nötigen Bildangaben an die ORION-Redaktion! Die spektakulärste Fotografie wird eine der nächsten ORION-Titelseiten zieren!



BILD: DANI LUONGO / STERNWARTE ESCHENBERG



Helle Geminiden im Dezember 2015

Ein vorweihnächtliches Feuerwerk

■ Von Andreas Walker

Das Geminiden-Meteorstrom-Maximum 2015 fiel in die mondscheinlosen Dezembernächte. Neben den Perseiden im August zählen die Geminiden zu den aktivsten Sternschnuppenströmen, die das Jahr hindurch beobachtet werden können.

Neben den Perseiden, den Quadrantiden und gelegentlich den Leoniden zählen die Geminiden mit einer Fallrate von 120 Meteoren pro Stunde zu den aktivsten jährlich wiederkehrenden Meteorströmen. Nicht jedes Jahr sind jedoch die Bedingungen so optimal, wie sie es im Dezember 2015 waren. Dank des Neumondes am 11. Dezember 2015 waren die Nächte ausgesprochen dunkel, und wer sich in die Höhe

begab, konnte über dem Nebel und dunst-erfüllten Mittelland von einem ausgesprochen klaren Himmel profitieren. ANDREAS WALKER zog es auf die 1136 m ü. M. gelegene Ahor-nalp im Napfgebiet. Der Ausflug lohnte sich, wie die Bilder auf dieser Doppelseite zeigen.

Die Geminiden gehen auf einen als Asteroid klassifizierten Himmelskörper namens (3200) Phaethon zurück. Er umrundet die Sonne in

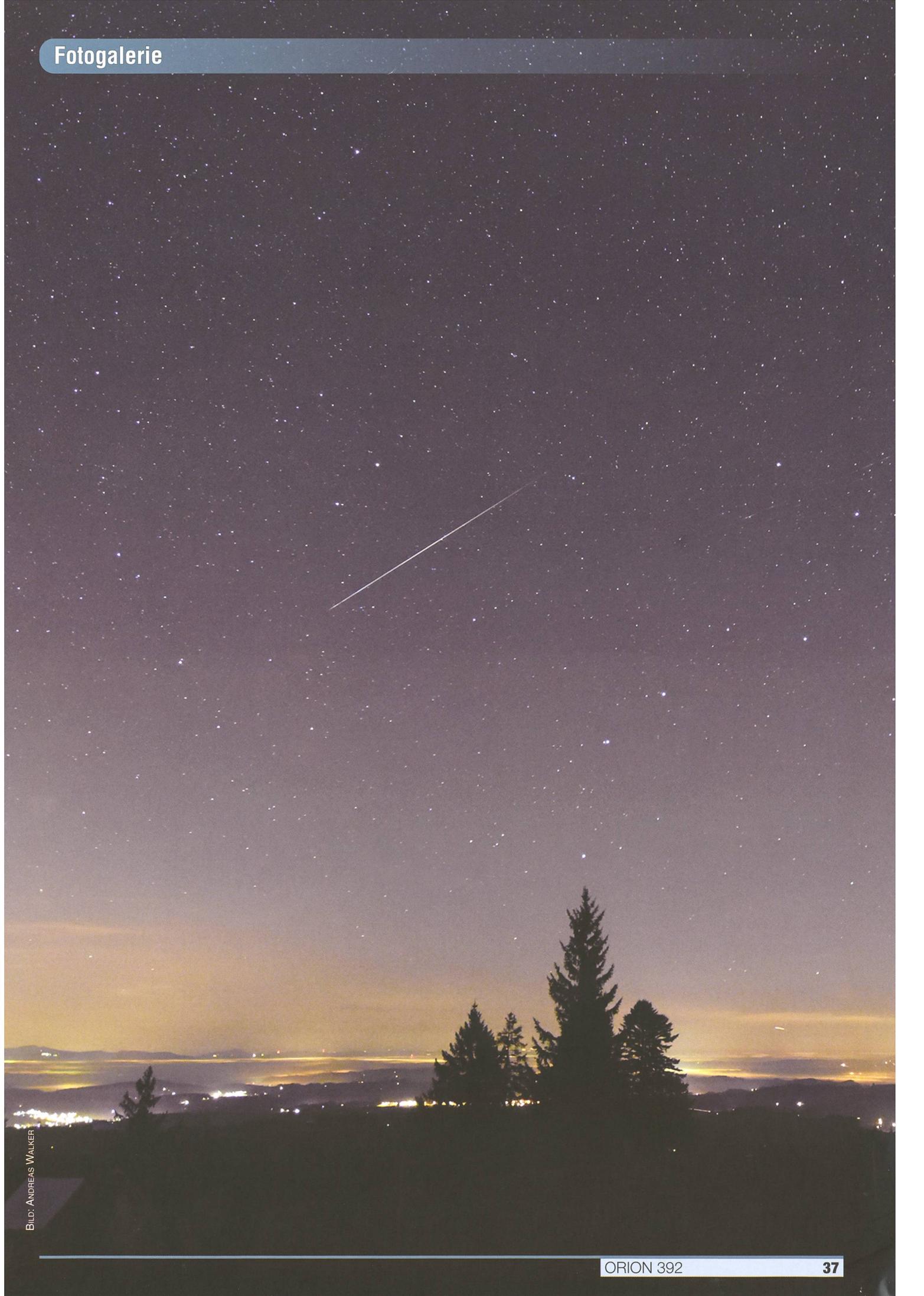


BILD: ANDREAS WALKER

1.43 Jahren auf einer stark elliptischen Bahn. Ihre Exzentrizität beträgt 0.890 und ist um 22.18° gegen die Ekliptik gekippt. Phaethon hat einen Durchmesser von 5.1 km. Da sich die Staubwolke der Geminiden mit der Bahn des Asteroiden deckt, ist anzunehmen, dass er als erzeugendes Objekt der Dezember-Sternschnuppen in Frage kommt. (red.)



BILD: ANDREAS WALKER



Vorträge, Kurse, Seminare und besondere Beobachtungsanlässe



FEBRUAR

■ *Samstag, 13. Februar 2016, 20:30 Uhr MEZ*
Thema: «Pluto im Fokus der Raumsonde New Horizons»
 Referent: Dipl. Ing. KUNO WETTSTEIN, EAF
 Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan» Chesa Cotschna, Academia Engiadina
 Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde
 Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch>

■ *Samstag, 13. Februar 2016, 22:00 Uhr MEZ*
Führung Sternwarte: Jupiter – ein unübersehbarer Glanzpunkt am prachtvollen Wintersternhimmel
 Demonstratoren: WALTER KREIN, CLAUDIA LONGONI
 Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan» Chesa Cotschna, Academia Engiadina
 Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde
 Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch>

■ *Montag, 15. Februar 2016, 20:00 Uhr MEZ*
Thema: «Was bringt das Jahr 2016 hinsichtlich Astronomie?»
 Demonstrator: Andreas Weil
 Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Urania Zürich
 Internet: <http://aguz.astronomie.ch/>

M Ä R Z

■ *Samstag, 5. März 2016, 20:30 Uhr MEZ*
Thema: «Das internationale Jahr des Lichtes 2015 – ein Rückblick»
 Referent: Dr. CLAUDIO PALMY, EAF
 Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan» Chesa Cotschna, Academia Engiadina
 Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde
 Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch>

■ *Samstag, 5. März 2016, 22:00 Uhr MEZ*
Führung Sternwarte: Frühlingszeichen
 Demonstratoren: MARKUS NIELBOCK, MEIKE WENZELBURGER
 Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan» Chesa Cotschna, Academia Engiadina
 Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde
 Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch>

■ *Freitag, 18. März 2016, 20:00 Uhr MEZ*
Vortrag: «Atom Müll»
 Referent: Dr. BEN VOLMERT, NAGRA
 Ort: Astro-Stamm im Restaurant Birkenhof, Wettingen

KURSE

■ *Mittwoch, 2. und 9. März 2016, 8:30 Uhr bis 20:30 Uhr MEZ*
Kurs: «Einstieg in das Hobby Astronomie»
 Kursleitung: URS FANKHAUSER
 Ort: Foto Video Zumstein, Casinoplatz 8, 3011 Bern
 Veranstalter: Foto Video Zumstein
 Internet: <http://www.foto-zumstein.ch/>

■ *Dienstage, 10. und 17. Mai 2016, 20:00 Uhr MESZ*
Kurs der Volkshochschule der Region Bülach «Einführung in die Handhabung der ORION-Sternkarte»
 Kursleitung: THOMAS BAER, Leiter der Sternwarte Bülach
 Ort: Schul- und Volkssternwarte Bülach
 Veranstalter: Volkshochschule der Region Bülach
 Internet: <http://www.volkshochschule-buelach.ch/>

TAG DER ASTRONOMIE



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.

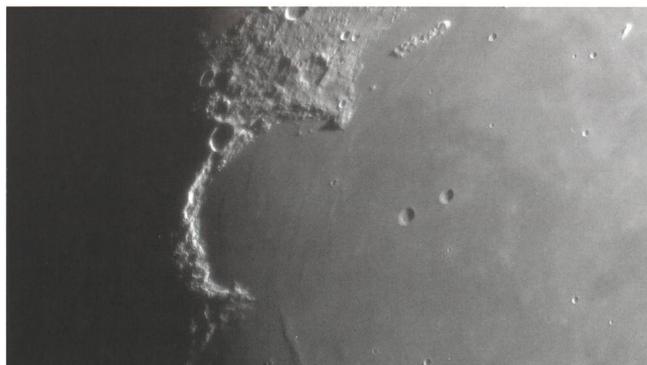
www.urania-sternwarte.ch

■ *Samstag, 19. März 2016, verschiedene Anlässe*
ASTRONOMIETAG «Faszination Mond»
 Als Termin für den Astronomietag 2016 wurde der 19. März festgelegt. Im Mittelpunkt wird dann der Erdmond stehen. Unter dem Motto «Faszination Mond – die lange Nacht mit Luna» wird sich alles um den natürlichen Begleiter der Erde drehen. An diesem Tag, 4 Tage vor Vollmond, ist er gut zu beobachten und mit blossem Auge, Fernglas und Teleskop erschliessen sich Details auf der Oberfläche dieses der Erde am nächsten gelegenen Himmelskörpers.

Orientieren Sie sich über die Lokalpresse, ob die Sternwarte Ihrer Region geöffnet ist.

■ *Samstag, 19. März 2016, 18:00 Uhr bis 24:00 Uhr MEZ*
Tag der Astronomie
 Ort: Sternwarte Hubelmatt in Luzern
 Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Luzern
 Internet: luzern.astronomie.ch

■ *Samstag, 19. März 2016, 20:00 Uhr MEZ*
Tag der Astronomie
 Ort: Sternwarte Schafmatt
 Die Führung findet nur bei schönem Wetter statt, ab 18.00 Uhr erteilt Tel. 062 298 05 47 Auskunft über die Durchführung.
 Veranstalter: Astronomische Vereinigung Aarau
 Internet: <http://www.sternwarte-schafmatt.ch/>



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 April-Ausgabe (Veranstaltungen April und Mai 2016) ist am 15. Februar 2016. (Bitte Redaktionsschluss einhalten. Zu spät eingetroffene Anlässe können nach dem 15. Februar 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 MEZ (bei jedem Wetter)*

Schul- und Volkssternwarte Bülach

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

■ *Jeden Mittwoch, ab 19:30 Uhr MEZ (Winter), nur bei gutem Wetter*

Sternwarte Rotgrueb, Rümlang

Im Sommerhalbjahr finden die Führungen ab 21:00 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 Beobachtungsabende. Jeden Donnerstag: Gruppenführungen (ausser Mai – August)

■ *Jeden Donnerstag, Februar / März (Öffnungszeiten im Stadtanzeiger)*

Sternwarte Muesmatt, Muesmattstrasse 25, Bern

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

■ *Während der Winterzeit, mittwochs von 19:30 bis ca. 21:30 Uhr MEZ*

Sternwarte Eschenberg, Winterthur

Während der Sommerzeit (Ende März bis Ende Oktober) ab 20:30 Uhr.
Achtung: Führungen nur bei schönem Wetter!

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

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 Februar und März (ab 20:00 Uhr MEZ)*

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 hiver 20 h (durant l'été dès 21:00 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, 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 MEZ*

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 Sternenhimmel gegeben.

■ *Vorführungen*

Planetarium Kreuzlingen

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

Freitag, 20:00 Uhr MEZ

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

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



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

Drehbare Sternkarte für die Schweiz

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

Die Sternkarten eignen sich für den Schulunterricht und Astronomiekurse!

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.)

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

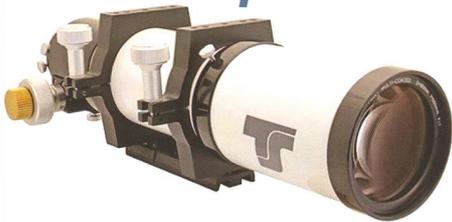


Die Apo-Serien von Teleskop-Service - für jeden Anspruch und für jedes Budget



M78, aufgenommen mit TSApo 71Q

TS ED Apos



ED Refraktoren von TS Optics überzeugen neben einer sehr guten Abbildung, durch einen besseren Preis und eine sehr gute Mechanik. Sie sind auch für Astrofotografie gut einsetzbar.

- von 50 bis 110 mm Öffnung
- Preis ab 365,50 € netto

TS Photoline Apos



Die PHOTOLINE APO Refraktoren von TS Optics, unserer eigenen Marke, sind unsere Empfehlung. Diese Teleskope bieten maximale Schärfe und eine sehr gute mechanische Verarbeitung, das ist gerade für Astrofotografie wichtig. Selbstverständlich bieten wir auch passende Korrektoren für diese Apos an.

- von 60 bis 150 mm Öffnung
- Preis ab 517,64 € netto

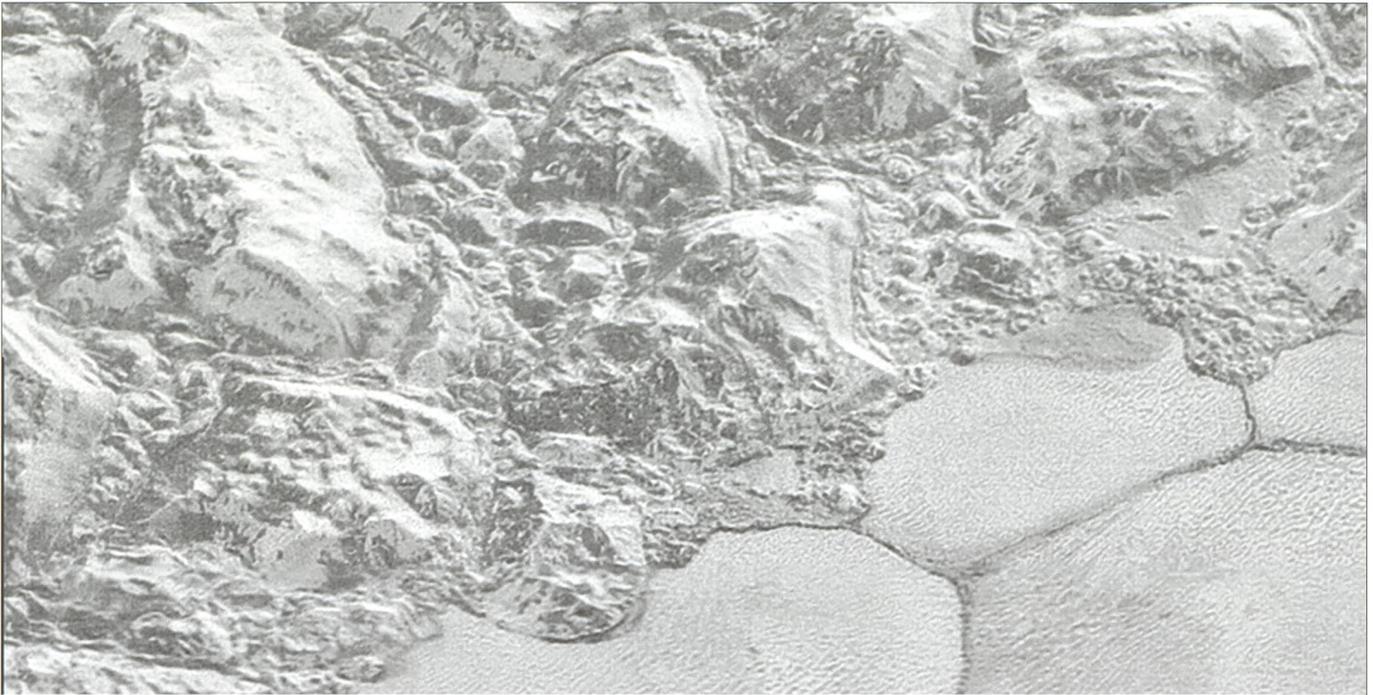
TS Imaging Star Flat Field Apos



APO Refraktor Teleskope mit integriertem Korrektor kombinieren die Vorteile eines guten apochromatischen Refraktors mit einem sehr teuren apochromatischen Linsen Teleobjektiv. Die Abbildung dieser apochromatischen Astrographen ist farbrein und das Feld sehr gut korrigiert. Astrofotografen bevorzugen diese Teleskope wegen der einfachen und effektiven Adaption. Kein zusätzlicher Feldkorrektor ist benötigt.

- von 65 bis 130 mm Öffnung
- Preis ab 503,36 € netto





Faszinierende Oberflächenstrukturen auf Pluto

Die amerikanische Weltraumbehörde NASA hat ungewöhnlich scharfe Fotos vom Zwergplaneten Pluto veröffentlicht – möglicherweise die besten Pluto-Nahaufnahmen für Jahrzehnte. Sie zeigen eine Mischung aus bergigen und eisigen Gebieten mit Kratern. (red)

Astrourlaub in Marokko

SaharaSky Kasbah Hotel & Sternwarte

mehr:

www.saharasky.com

www.hotel-sahara.com

- preiswert, nah und partnerfreundlich!
- erfahrene deutsche Betreuung

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

Marktgasse 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@bluemail.ch

Stefan Meister

Sandgruebstrasse 9, CH-8193 Eglistal
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: msessa@glassonprint.ch

Inserenten

Zumstein Foto Video, CH-Bern	2
Astro Optik Kohler, CH-Luzern	19
Astro Optik Kohler, CH-Luzern	20
Urania Sternwarte, CH-Zürich	38
Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG, CH-Schaffhausen	39
Teleskop-Service, D-Putzbrunn-Solalinden	40
SaharaSky, MA-Zagora	41
Astro-Lesemappe der SAG, CH-St.Margrethen	42
Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG, CH-Schaffhausen	43
Engelberger AG, CH-Stansstad	44

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

Marktgasse 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. Margrethen

Aktivitäten der SAG/Activités de la SAS

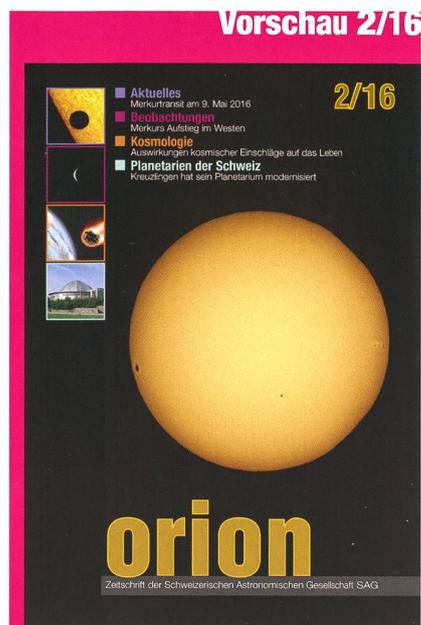
www.sag-sas.ch oder <http://orionzeitschrift.ch/>

Copyright:

SAG. Alle Rechte vorbehalten.

SAS. Tous droits réservés.

ISSN0030-557 X



Und das lesen Sie im nächsten orion

Nach 13 Jahren kreuzt Merkur am 9. Mai 2016 für Europa wieder die Sonnenscheibe. Sie erfahren alles über dieses seltene Ereignis. Dann gehen wir der Frage nach, welche Auswirkungen kosmische Einschläge auf das irdische Leben haben und wir stellen dem modernisierten Planetarium in Kreuzlingen einen Besuch ab.

Redaktionsschluss für April:
15. Februar 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. Margrethen

Astronomie für Schulen

Astronomische Themenhefte

aufschlagen · arbeiten · entdecken · beobachten · staunen



2016 startet 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 (Anfang Februar)
- Themenheft 2 Unser Mond (Anfang März)
- Themenheft 3 Planeten (Anfang April)
- Themenheft 4 Sterne & Sternbilder (Anfang Mai)

Bestellungen: Geschäftsstelle der SAG
othmar.vonarx@sag-sas.ch

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



Schweizerische Astronomische Gesellschaft

 **CELESTRON**[®]

CGEPRO SERIE



CGE-Pro — Die Sternwartenklasse

Die computergesteuerten und ASCOM-kompatiblen Teleskope der CGE-Pro-Serie sind Celestrons neueste Innovation. Schmidt-Cassegrain-Teleskope in SC und EDGE HD Ausführung mit 9¼, 11 und 14 Zoll Öffnung auf der neuen CGE-Pro-Montierung, welche vor allem für den stationären Einsatz in Sternwarten konstruiert wurde. Trotz ihrer Grösse, ihres Gewichts und der enormen Tragfähigkeit bleibt die CGE-Pro transportabel, weil sie in mehrere Einheiten zerlegt werden kann.

Eine parallaktische Montierung ist und bleibt die erste Wahl für Astrofotografen, denn sie gleicht die Erddrehung durch Nachführung in nur einer Achse aus. Die Bildfeldrotation, ein störender Faktor

CGE-Pro

- Lieferbar mit Schmidt-Cassegrain-Optiken in SC- und EdgeHD-Ausführung mit Starbright-XLT Vergütung
- Autoguiding- und PC-Anschluss
- NexRemote Software; ASCOM kompatibel
- DC-Servomotoren mit Encodern
- Präzise Schneckentriebe
- Hauptachsen aus 1.57 Zoll
- Vierpunkt Klemmsystem
- Datenbank mit < 40'000 Objekten, 400 benutzerdefinierbare Ziele
- AllStar Technologie für Nord- und Südhalbkugel
- Datenbankfilter, Parkposition, fünf Alignment-Methode
- Ständige, programmierbare Schneckenfehlerkorrekturen (PEC)
- Massive Stativ mit Rohren 96-144cm
- Max. Zuladung 40kg

Artikel	Preis/CHF
CGE Pro 925 HD	10'990.—
CGE Pro 1100 HD	11'990.—
CGE Pro 1400 HD	16'990.—

CGE Pro 925 SC	9'490.—
CGE Pro 1100 SC	10'990.—
CGE Pro 1400 SC	14'990.—

bei gabelmontierten Teleskopen, entfällt. Für die Astrofotografie ist es ausserdem wichtig, problemlos über den Meridian schwenken zu können. Diese Anforderung erfüllt die besondere Achsgeometrie der CGE-Pro. In Art einer „Knicksäulenmontierung“ ist der Achschwerpunkt nach Norden versetzt, um freien Meridiandurchgang zu gewährleisten. Und dennoch bleibt die CGE-Pro sehr stabil, da ihr Massenschwerpunkt konstruktiv über der Mitte der Basisplatte liegt.

Die CGE-Pro Montierung ist leicht auszubalancieren - ganz gleich welches Zubehör Sie am okularseitigen Ende Teleskop oder auf dem Teleskop anbringen wie, z.B. ein Leitrohr, Kameras ect.

Fachberatung
in Ihrer Region

Photo Vision AG
2000 Neuchâtel

www.photovision.ch
ne@photovision.ch
Tel. 032 721 26 60

Kochphoto AG
8001 Zürich

www.kochphoto.ch
info@kochphoto.ch
Tel. 044 211 06 50

Foto Video Zumstein AG
3011 Bern

www.foto-zumstein.ch
astro@foto-zumstein.ch
Tel. 031 311 21 13

Kropf Multimedia
3360 Herzogenbuchsee

www.fernglas-store.ch
info@kropf.ch
Tel. 062 961 68 68

Optique Perret
1204 Genève

www.optiqueperret.ch
ctb@optique-perret.ch
Tel. 022 311 47 75

CMC Telescope SA
1523 Granges-Marnand

www.telescope.ch
info@telescope.ch
Tel. 026 668 06 22

Photo ÇAGAN SA
1800 Vevey

www.photocagan.ch
info@photocagan.ch
Tel. 021 922 70 43

Ottico Michel
6900 Lugano

otticomichel@bluewin.ch
Tel. 091 923 36 51