

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 75 (2017)
Heft: 402

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](#)

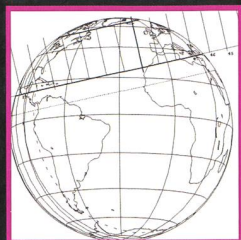
Download PDF: 20.08.2025

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

5/17



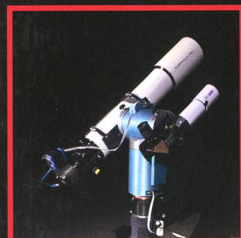
■ **Aktuelles am Himmel**
Mond streift an Aldebaran vorbei



■ **Beobachtungen**
Sternbedeckung durch Triton

■ **Planetologie**
Die Beste aller Welten?

■ **Technik, Tipps & Tricks**
Die azimutale Montierung Atlas V24



orion

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG

Sky-Watcher®

SkyMax 127 AZ5
Fr.819.-

AZ-GTi Mount & Tripod
Fr. 519.-



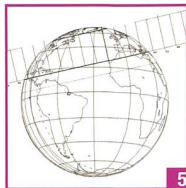
10% Rabatt auf
SkyWatcher
für alle Orion-Leser
bis 10. November 17

ZUMSTEIN
FOTO VIDEO

www.foto-zumstein.ch | Casinoplatz 8 | Bern

Editorial

- > **Astronomisches «Handwerk»** ■ Thomas Baer 4

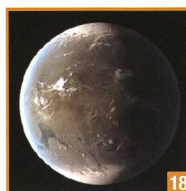


Beobachtungen

- Amateure bereiten sich auf eine spezielle Sternbedeckung vor
- > **Sternbedeckung durch Neptunmond Triton** ■ Jonas Schenker 5
- Eine Reise in den Schatten des Mondes
- > **«Great American Eclipse»** ■ Thomas Baer, Ursina Keller & Roger Müller 8

Geschichte & Mythologie

- Sternbilder und ihre Geschichten: Der Fuhrmann
- > **Wie die Ziege mit ihren Zicklein zum Fuhrmann gekommen ist** ■ Peter Grimm 14



Planetologie

- Die Suche nach Planeten in der bewohnbaren Zone ist in der heissen Phase – finden wir schon bald fremde Lebewesen? (Teil 2)
- > **Die Beste aller Welten?** ■ Hansjürg Geiger 18

SAG-Jugend

- Compte-rendu du camp de l'Ascension 2017 (SOLAIS)
- > **La préparation d'examens sous les étoiles** ■ Mark Bernath 37



Aktuelles am Himmel

- Mitte November 2017
- > **Enge Venus-Jupiter-Konjunktion** ■ Thomas Baer 25
- Mond streift Aldebaran
- > **Eine haarscharfe Sache mit Alpha Tauri** ■ Thomas Baer 26



Technik, Tipps & Tricks

- Auf dem Prüfstand
- > **Die azimutale Montierung Atlas V24** ■ Stefan Berchten & Hansjörg Wälchli 38

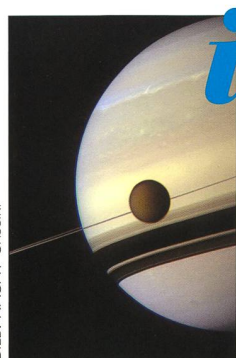
Ausflugsziel – Attraction astronomique

- A Saint-Véran, village idéalement situé
- > **La Maison du Soleil** ■ Cédric Willemin 31

Astronomie für Einsteiger

- «Roter», «blauer» und «dunkler» Mond
- > **Unser bunter Erdtrabant** ■ Walter Bersinger 34

ORION online
www.orionmedien.ch



Titelbild

■ Hier schwebt Saturns grösster Mond vor den dünnen Ringen und der Planetenkugel durch. Titan ist mit seinen rund 5'100 km Durchmesser grösser als Merkur. Diese Aufnahme ist ein Mosaik aus sechs Einzelbildern, je zwei Bilder in den Spektralbereichen rot, grün und blau. Sie wurden mit der Weitwinkelkamera der Cassini-Sonde am 6. Mai 2012 aus einer Entfernung von 778'000 km Entfernung aufgenommen. Am 15. September 2017 tauchte die Sonde nach 13 Jahren erfolgreicher Missionszeit im Saturnsystem in die Gashölle des Ringplaneten ein. Vor dem «Finale» sammelten die Wissenschaftler noch möglichst viele Daten.



Lieber Leser,
liebe Leserin,

Noch gut erinnere ich mich an die Anfänge meiner astronomischen Beobachtungstätigkeit. Damals musste ich – noch ohne Computer – die lichtschwachen Himmelsobjekte mit den Teilkreisen «Rektaszension» und «Deklination» einstellen, nachdem manuell ein heller Fixstern geeicht war. Dieses Handwerk hat viel zu meinem heutigen Verständnis der ganzen Himmelsmechanik beigetragen. Abertausende Stunden habe ich mir am Okular des Zielfernrohrs die Positionen von Deep Sky-Objekten eingeprägt, dann und wann sogar eine kleine Skizze angefertigt. Nur so lernte ich den Sternenhimmel so gut kennen, dass ich noch heute gegen das vollautomatisierte Fernrohr locker gewinne, wenn es darum geht, ein lichtschwaches Juwel anzupeilen.

Heute scheint das «Handwerk» so gut wie nicht mehr gefragt zu sein. Viele setzen auf eine «Go to-Montierung», denn einmal ausgerichtet, können die Himmelsobjekte nur noch per Knopfdruck angesteuert werden. Doch seien wir ehrlich: Wo sind da noch der Reiz, die persönliche Herausforderung? Muss ich da überhaupt noch den Sternenhimmel kennen, geschweige denn, wo sich die schönen Himmelsobjekte befinden?

Natürlich wächst die heutige Generation mit iPhone und Co. auf. Selbstverständlich lässt sich die elektronische Revolution nicht aufhalten. Doch wenn ich sehe, wie nicht nur Jugendliche mit ihren «elektronischen Spielzeugen» umgehen, dann frage ich mich manchmal schon, wo das «Handwerk», das Wissen und die Fähigkeit, etwas zu können, geblieben sind. Ich war noch stolz (und bin es auch heute noch), wenn ich etwas begreife und wirklich beherrsche. Doch heute – dies ist mittlerweile sogar die Philosophie der Schule – ist Wissenserwerb gar nicht mehr gefragt. Im umstrittenen Lehrplan 21 wird dafür das Wort «Kompetenzorientierung» für meinen Geschmack geradezu überstrapaziert. Ich frage mich: Wann ist eigentlich jemand kompetent? Ist es diejenige Person, die rasch ihr iPhone zückt, eine astronomische App startet, den Himmel abscannt und dabei nicht einmal merkt, dass weder die Jahreszeit, noch die Himmelsrichtungen stimmen? Eine solche Situation habe ich schon mehrfach miterlebt...

Der Tages Anzeiger hat die Wissensauslagerung einmal treffend beschrieben. Es sei so, als lagerten wir unser Wissen bedenkenlos auf eine externe Festplatte aus. Ein Schüler muss heute nicht mehr die Schweiz skizzieren können, Seen, Flüsse, Berge und Ortschaften benennen. Nein, das Navi weiss ja, wo es langgeht! Notfalls kann ich ja googeln.

Sind das solide «Handwerk» und der Wissenserwerb wirklich out? Nimmt uns die Elektronik nicht allzu viel ab? Nichts gegen einen sinnvollen Einsatz dieser elektronischen Möglichkeiten. Aber bitte nur dort, wo sie auch einen effektiven Nutzen bringen. Wir sind unglaublich bequem geworden und verlassen uns fast blind auf die Elektronik, müssen keine Zahlen und Fakten mehr im Kopf herumtragen. Theoretisch könnte ich sogar während einer Sternführung alle Informationen jederzeit ablesen. – Dies ist ganz und gar nicht meine Stossrichtung, nein, ich möchte meine Besucher durch mein fundiertes Wissen und «Handwerk» am Teleskop überzeugen. Diese Haltung hat nichts mit Älter- und schon gar nichts mit «Altmodisch-werden» zu tun. Vielmehr bin ich der Ansicht, dass das «Handwerk» vermehrt gepflegt werden sollte.

Thomas Baer

Chefredaktor ORION
t.baer@orionmedien.ch

Astronomisches «Handwerk»

*«Wer sich von nun an nicht auf
eine Kunst oder Handwerk legt,
der wird übel dran sein. Das
Wissen fördert nicht mehr bei dem
schnellen Umtriebe der Welt. Bis
man von allem Notiz genommen
hat, verliert man sich selbst.»*

Johann Wolfgang von Goethe
(1749 – 1832)

Amateure bereiten sich auf eine spezielle Sternbedeckung vor

Sternbedeckung durch Neptunmond Triton

■ Von Jonas Schenker, Fachgruppe Sternbedeckungen, www.occultations.ch

Die Beobachtung von Asteroiden, Kleinplaneten und Monden beim Vorübergang vor einem weit entfernten Stern ist ein spannendes und überaus nützliches Betätigungsfeld von engagierten Amateurastronomen. Aus den Aufzeichnungen vieler Einzelbeobachtungen, die von verschiedenen Standorten aus angefertigt wurden, lassen sich wertvolle Ergebnisse in hoher Genauigkeit ableiten, die anderweitig so nicht erzielbar wären. Und da die dafür notwendige Ausrüstung unkompliziert und sehr wohl erschwinglich ist, erstaunt es nicht, dass diese Aufgabe mehrheitlich durch «Miliz»-Astronomen wahrgenommen wird.

Zieht ein Himmelskörper des Sonnensystems, von einem bestimmten Standort aus betrachtet, exakt vor einem weit entfernten Stern durch, so verdeckt er für den Zeitraum des Vorübergangs das Licht des dahinter liegenden Sterns. Aufgrund seiner sehr grossen Entfernung weist der Stern die Eigenschaften einer punktförmigen Lichtquelle auf: Seine Lichtstrahlen (und somit auch

der Schattenwurf) fallen parallel ein. Das hat zwei bemerkenswerte Konsequenzen: Das Licht des Sterns verschwindet und erscheint schlagartig. Und zweitens bildet der Schatten eine Eins-zu-eins-Projektion des Querschnitts des verdeckenden Himmelskörpers auf die Erdoberfläche. Der bedeckende Himmelskörper verursacht demnach eine Sternfinsternis und sein scharf be-

grenzter Schatten wandert (besser rast!), analog zu einer Sonnenfinsternis, entlang eines Pfades über die Erdoberfläche.

Aufgabenstellung und Ergebnisse bei Sternbedeckungen

Für einen einzelnen Beobachter stellt sich nun die Aufgabe, von einem möglichst genau bekannten Standort aus den möglichst exakten Zeitpunkt von Verfinsternung und Wiedererscheinen des verdeckten Sterns festzustellen. That's all! Neben Teleskop und Notebook besteht die Ausrüstung im Wesentlichen aus einer empfindlichen Kamera sowie einem sog. Video-Time-Inserter mit GPS-Modul: Dieser ermittelt sowohl die exakte Beobachtungsposition auf der Erdoberfläche als auch die exakte Zeit und «stempelt» diese Angaben auf jedes Einzelbild der Aufnahmesequenz. Die damit erreichbare zeitliche Auflösung eines Ereignisses liegt bei 20 Millisekunden (50 Einzelbilder pro Sekunde). Anschliessend werden die Einzelbilder, die das Verschwinden resp. das Wiedererscheinen des Sternlichts enthalten, aus der Filmsequenz eruiert und die darauf gestempelten Orts- und Zeitangaben mittels eines Formulars rapportiert. Auf der Webseite der Fachgruppe Sternbedeckungen (www.occultations.ch) sind nähere Angaben zur Ausrüstung sowie nützliche Software-Tools (Beobachtungsplaner, Auswertung der Lichtkurven, Rap-

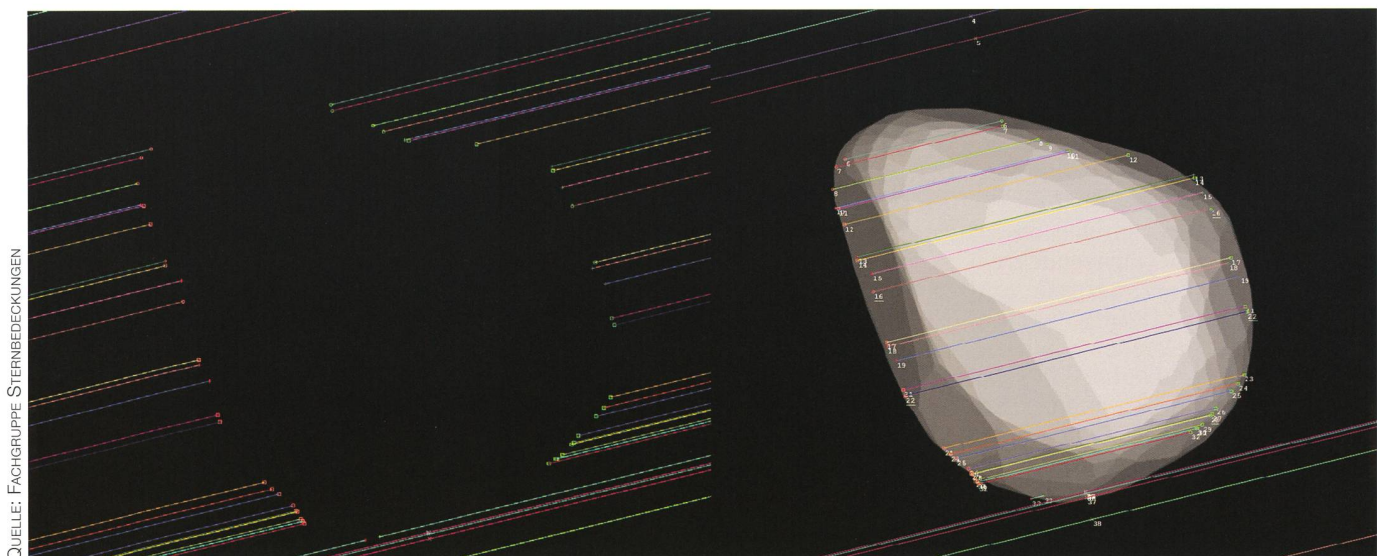


Abbildung 1: Sternbedeckung am Beispiel des Asteroiden (9) Metis vom 7. März 2014: Aufzeichnungen des Verschwindens und Wiedererscheinens des Sternlichtes von verschiedenen Standorten aus (Bild links). Das rechte Bild wurde mit früheren Beobachtungen überlagert.

port-Beispiele, etc.) einsehbar. Um die Kommunikation und den Datenaustausch zu vereinfachen, ist die Seite in Englisch gehalten. Alle Beobachter leiten die Orts- und Zeitangaben «ihrer» Sternbedeckung an die International Occultation Timing Association (IOTA) weiter, welche die Auswertung vornimmt. Erst im Verbund mit anderen Beobachtern von anderen Standorten offenbart sich die ganze Nützlichkeit einer Beobachtungskampagne:

- Aktualisierung der Bahnelemente
- Entdeckung einer allfälligen Doppel- oder Mehrkörper-Natur
- Entdeckung von begleitenden Satelliten (Möndchen)
- Bestimmung von Grösse und Form des verdeckenden Himmelskörpers

Die Sternbedeckung durch Triton vom 5. Oktober 2017

Im Anschluss an einen kürzlich stattgefundenen Vortrag mit Dr. LUCIA KLEINT erwähnte ich, dass sich die Amateure, im Rahmen ihrer Möglichkeiten, gerne für Beobachtungen oder andere wissenschaftlich nutzbringende Kampagnen einsetzen lassen würden. Durch ihre verdankenswerte Vermittlung erhielt ich prompt kurze Zeit später eine Anfrage von Dr. KARSTEN SCHINDLER, eines Mitarbeiters des Gemeinschaftsprojektes vom MIT Planetary Astronomy Lab (PAL) und des deutschen SOFIA Instituts (DSI), um Unterstützung bei der Beobachtung der Sternbedeckung durch Triton am 5. Oktober 2017, welche ich mit Freude positiv beantwortete.

Die Sternbedeckung durch den Neptunmond Triton ist von besonderem wissenschaftlichen Interesse, weil Triton im Gegensatz zu «gewöhnlichen» sternbedeckenden Himmelskörpern eine Atmosphäre besitzt. Dies hat zur Folge, dass das Licht des bedeckten Sternes eben nicht schlagartig verschwindet resp. wieder erscheint, sondern infolge der Lichtbrechung an Tritons Atmosphäre einen kurvenförmigen Verlauf aufweisen wird. Die Kenntnis des Verlaufs dieser Lichtkurve ermöglicht wertvolle Rückschlüsse auf Zusammensetzung, Aufbau und

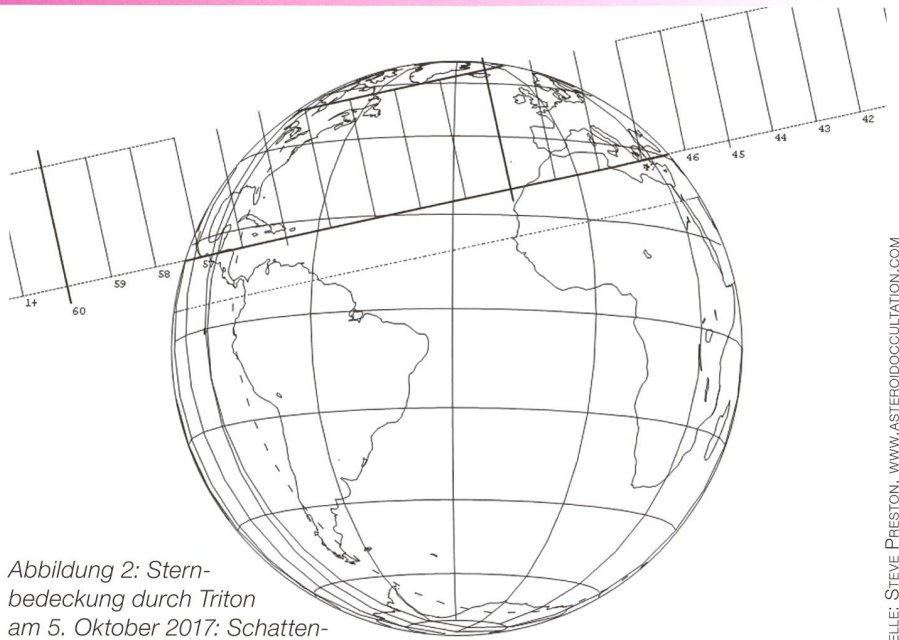


Abbildung 2: Sternbedeckung durch Triton am 5. Oktober 2017: Schattenverlauf.

QUELLE: STEVE PRESTON, WWW.ASTEROIDOCULTATION.COM

Weitere Angaben zum Ereignis (gültig bei Drucklegung)

Objekt	Grösse	Datum / Zeit	Maximale Bedeckungsdauer	Geschwindigkeit	Position	Distanz [AE]
Triton (13.5 ^{mag})	2'706 km	5. Oktober 2017 23:51:46 UT (geozentrisch kürzester Abstand, Atlantik) 23:48:00 UT (über Europa)	161 Sekunden (geozentrisch kürzester Abstand, Atlantik)	16.8 km/s	RA 22 h 54.3 min Dekl. 08° 00' 08"	29.082

Dichte der Atmosphäre. Wer exakt von der Zentrallinie aus beobachtet, sollte gar einen «central flash», also einen kurzen Lichtblitz registrieren können, welcher ebenfalls aus der Bündelung der gebrochenen Lichtstrahlen resultiert.

Die Kooperation MIT / SOFIA wird die Bedeckung mit dem mit einem Teleskop ausgerüsteten Jumbo-Jet über dem Atlantik beobachten. Da wetter- oder technisch-bedingte Störungen eine Beobachtung vom Flugzeug aus verhindern könnten



Bild: NASA

Abbildung 3: Das Stratosphären-Observatorium für Infrarot-Astronomie an Bord einer modifizierten Boeing 747 SP wird am 5. Oktober 2017 über dem Atlantik die Sternbedeckung verfolgen.

und der Schattenpfad direkt durch die Schweiz verläuft, wäre man froh um möglichst viele weitere bodengestützte Beobachtungen mit guter Breitenverteilung von Nord nach Süd. Inzwischen haben etwa ein Dutzend Amateurstationen in der Schweiz ihre Teilnahme zugesagt. Auch bei guter Witterung wird die Beobachtung der Sternbedeckung durch Triton in zweierlei Hinsicht eine Herausforderung: Der bedeckte Stern hat nur 12.4 Grösse und Triton wird nur ca. 11.4" von Neptun entfernt sein; beides Kriterien, die grös-

sere Optiken bevorzugen. Bei ungünstiger Witterung sind jedoch auch Aufzeichnungen mit kleineren Optiken besser als gar keine. Die Positionsdaten und Zeitpunkte des Bedeckungsereignisses werden laufend aktualisiert und sind unter <http://occultations.ch/agenda.html> einsehbar. Zudem fand am 16. September ein Vorbereitungs-Workshop zu diesem Ereignis in der Sternwarte Bülach statt. Alle Interessierten erhielten Gelegenheit, offene Fragen zu klären, um für den «Ernstfall» gewappnet zu sein.

Auch nach dem Triton-Ereignis bleibt die Beobachtung und Aufzeichnung von Sternbedeckungen ein spannendes Feld. Die Mitglieder der Fachgruppe Sternbedeckungen sind froh um Unterstützung und heissen weitere Beobachter jederzeit herzlich willkommen. Die Unterstützung in technischen Belangen wird ausdrücklich zugesichert! Wer möchte seine Beobachtungstätigkeit auch in einen nützlichen wissenschaftlichen Kontext stellen? ■



Bild: MARTIN MUTTI

Eine ziemlich fotogene partielle Mondfinsternis

Der einzig wirklich schöne und wolkenlose Tag der Woche war der Montag, 7. August 2017! Langsam aber sicher scheint auch Petrus ein Freund der Astronomen zu werden. Wir sehen den Aufgang des partiell verfinsterten Vollmondes hinter dem Jungfrauoch gegen 21:03 Uhr MESZ. Die Schatten vor dem unteren Teil des Mondes sind wahrscheinlich Schneegestöber, verursacht durch starken Föhn. Der Bildautor hatte seinen Beobachtungsstandort auf dem Gurnigel (Selibühl), 1750 m ü. M.. Auch im Rest der Schweiz war die partielle Finsternis ab Mondaufgang dank des ausgesprochen klaren Wetters mit guter Fernsicht hervorragend zu sehen. Einzig inneralpin dürfte da und dort ein Berg die Sicht versperrt haben. ■

Eine Reise in den Schatten des Mondes

«Great American Eclipse»

■ Von Thomas Baer, Ursina Keller & Roger Müller

Die totale Sonnenfinsternis am 21. August konnte in weiten Teilen der USA bei guten Wetterverhältnissen beobachtet werden, so auch in Cadiz, in der Nähe von Hopkinsville im Gliedstaat Kentucky, von wo aus das ORION-Team dem spektakulären Naturereignis beiwohnte.

Nach Amerika zu reisen ist seit Beginn der Ära Trump eine wahre Odyssee mit allen vorgängigen Einreiseformalitäten und mehrfachen Kontrollen an den Flughäfen. Man kommt sich wirklich fast wie ein Schwerverbrecher vor. Dabei befanden sich in meinem Koffer bloss zwei Kameras, zwei Objektive, darunter ein Tele 100 – 400 mm mit 1.4-fach Konverter, Batterien und Ladekabel, mehr nichts. In Zürich sass ich schon im Flieger, doch dann gab es einen Startabbruch und die United-Maschine rollte direkt zur Werft; Triebwerkprobleme, wie der Pilot verlauten liess; die Reise gehe heute wohl kaum mehr nach Washington! Alle Passagiere mussten aussteigen und auf andere Flüge umgebucht werden. Die Sonnenfinsternis war auf einmal in weite Ferne gerückt, innerlich fast abgehakt,

und meine beiden Reisepartner, die schon in den USA auf mich warteten, mussten sich einen ganzen Tag gedulden, bis ich anderntags via Chicago dann doch noch nach Kansas City kam, wohl auf einem der allerletzten Sitzplätze!

Ursprünglich war geplant, die Sonnenfinsternis nördlich der Stadt im Ort Atchison zu beobachten. Doch als sich die Wetteraussichten dort verschlechterten, entschieden wir uns umgehend rund 500 Meilen nach Westen auszuweichen, genauer in die Gegend um Nashville, für die verschiedene Wetterkanäle unabhängig voneinander beste Verhältnisse vorhersagten. Auf der Fahrt dorthin verdichteten sich zwar die Wolken wieder, sogar ein Regenschauer ging nieder. Nach einer unruhigen Nacht des Bangens und Hoffens die Erleichterung am Morgen des grossen Tags. Abgesehen von einigen harmlosen Zirkuswolken war der Himmel für den Auftritt von Sonne und Mond herausgeputzt! Die neunstündige Fahrt nach Kentucky lohnte sich, denn wider Erwarten fanden wir nur wenige Kilometer südlich des Punktes der längsten Totalitätsdauer (3 Sekunden unter dem Maximum!) fast auf der Zentrallinie noch eine Unterkunft!

Endlich legte sich auch die Nervosität, denn jetzt konnte nichts mehr schiefgehen. Wir mussten am Finsternistag keinen Kilometer weit fahren, was angesichts des erwarteten Verkehrsaufkommens ein Segen war. Nur 50 Meter von unserem Domizil entfernt, fanden wir einen geeigneten Beobachtungsplatz. Auf einer elektronischen Anzeigetafel lief ein Countdown: Noch 0 Tage, 5 Stunden und 21 Minuten bis zum Beginn der Finsternis! Wir konnten es kaum erwarten.

Um 12:56 Uhr ging es los

Etwa drei Stunden vor Beginn der Finsternis installierten wir uns auf einer Wiese im Schatten einer Baumgruppe, leicht erhöht mit freier Sicht auf die Landschaft, aus deren Richtung dann der Kernschatten des Mondes heranbrausen sollte. Letzte Tests an Film- und Fotokameras wurden vorgenommen, die richtigen Belichtungszeiten voreingestellt und die Bildschärfe justiert. Es war drückend heiss und tropisch schwül. Der Himmel um die Sonne war noch immer blau, keine Wolke weit und breit, die sich dem Hauptdarsteller hätte in den Weg stellen können. Nur in weiter Ferne am Horizont türmten sich einige Quell- und Gewitterwolken in die Höhe.

Dann endlich war es soweit: Pünktlich um 12:56 Uhr Lokalzeit erfolgte der erste Finsterniskontakt. «It's coming!», war überall zu hören oder einfach ein «Wow, what an amazing moment!» Schon wenige Sekunden später konnte man durch die Sonnengucker die scheue Silhouette des Mondes oben rechts erkennen. Es ist immer wieder faszinierend, mit welcher Präzision sich ein solches Ereignis für irgendeinen Ort berechnen lässt, wenn man bedenkt, wie hoch komplex die Mondbewegung ist. Und noch faszinierender ist der Moment, wenn das Ereignis wirklich eintritt! Unaufhaltsam biss der Mond ein immer grösseres Stück aus dem Rund der Sonne heraus. Langsam realisierte man, wie sich ein sanfter Grauschleier über die Landschaft legte, so als betrachtete man die Umgebung durch eine Sonnenbrille mit leicht graublauer Tönung. Die Farben wurden intensiver, Schatten erschienen auf einmal bläulich und immer schärfer konturiert. Es war ein seltsam beklemmendes Gefühl, dem allmählichen Schwinden des Tages so machtlos ausgeliefert zu sein. Auch die Vögel schienen das zu spüren und flatterten irritiert umher, die Hunderten von Zikaden in den Bäumen, die noch vor einer Stunde eine schauerliche Geräuschkulisse boten, verstummten jetzt als wären sie durch die mittägliche Dämmerung überrascht. Vereinzelt setzten sie mit ihrem Zirpkonzert vorsichtig wieder ein. Richtig zu trauern schienen sie sich aber nicht; es war ja schliesslich Mittag! Auf der Haut brannte die Sonne nicht mehr, ein angenehmes Lüftchen ging. Man spürte, wie



BILD: THOMAS BAER, ORION

Abbildung 1: Überall wurden die Finsternisfans auf elektronischen Tafeln begrüsst!

BILDER: THOMAS BAER, ORION

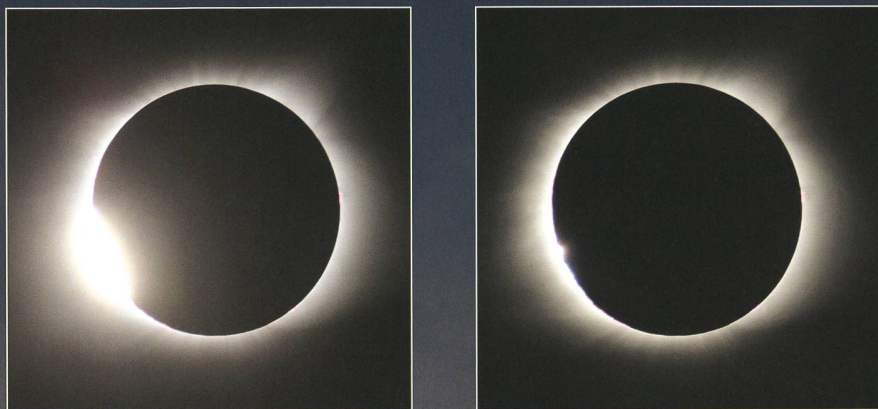


Abbildung 2: Der Diamantring-Effekt um 13:24:?? Uhr Lokalzeit. Bereits werden die innere Korona und Protuberanzen am gegenüberliegenden Sonnenrand sichtbar!

BILDER: THOMAS BAER, ORION

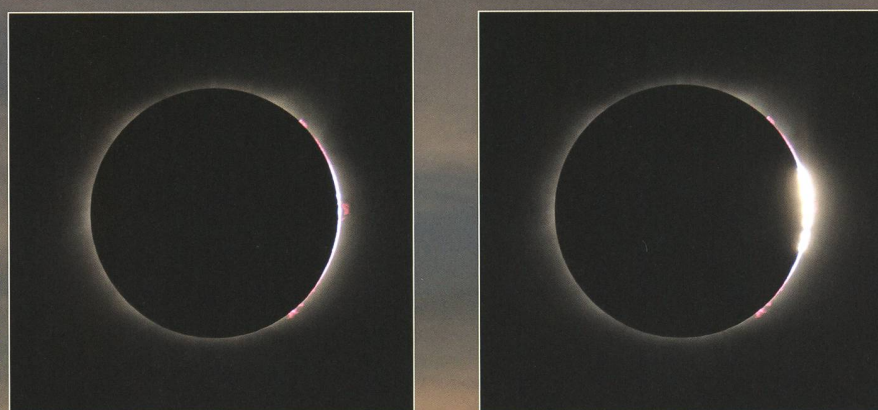


Abbildung 3: Noch spektakulärer präsentierte sich das Ende der Totalität. Gesäumt von Protuberanzen war der östliche Sonnenrand, an dem die ersten Sonnenstrahlen wieder hervorbrachen.

BILD: THOMAS BAER, ORION



Abbildung 5: Die Minimumskorona mit Regulus (links im Bild). Das Bild wurde aus vier Aufnahmen mit Photoshop so bearbeitet, dass es dem realen Eindruck nahekommt. Aufgenommen mit Canon EOS 6D Mark II.

BILDER: THOMAS BAER, ORION



Abbildung 4: Riesige Protuberanz mit den ersten «Sonnenperlen», die durch einige Mondtäler scheinen.

die Temperatur langsam aber stetig fiel, von sicher 35 °C auf 25 °C. Spätestens als zwei Drittel der Sonne hinter dem Mond verschwunden waren, umgab uns dieses typische bleifarbene Licht, das man nur während einer Sonnenfinsternis erleben kann. Immer fahler wurde es. Die Sichel am Himmel war inzwischen hauchdünn geworden. Mit zusammengekniffenen Augen konnte man es schon wagen, ganz kurz ohne Sonnenschutz hochzuschauen. Bereits funkelte 34° westlich der Sonne Venus am Himmel. Es wurde immer stiller. Auf der Interstate brannte inzwischen die Strassenbeleuchtung. Doch es fuhren kaum mehr Autos. Alle schienen sich auf den Höhepunkt vorzubereiten. Inzwischen war es 13:15 Uhr.

Faszinierendes Farbenspiel

Nun ging alles unheimlich schnell. Die Düsternis nahm von Sekunde zu Sekunde sichtbar zu; Aus Nord-

westen dunkelten die Wolken am Horizont ein, um sich alsbald violett-grau vom schwefelgelb bis orangefarbenen Himmel abzuheben. Der Kernschatten raste heran. Bald verschwanden die letzten Schatten am Boden. Ein letzter Blick zur Sonne. Schon konnte man die innere Korona sehen. Der Diamantring-Effekt hatte begonnen. Der Horizont begann jetzt in allen Dämmerungsfarben zu leuchten; die Quellwolken hoben sich dunkel vor dieser Kulisse wie Monumente ab.

Hoch über uns erlosch im selben Moment der letzte Sonnenfunke. Die Schatten am Boden verschwanden. Ein gespenstisches Zikadenkonzert setzte ein und umrahmte die ohnehin schon dramatische Gänsehautstimmung! Sonst war alles ruhig; selbst die Menschen verstummten vor Ehrfurcht, wir flüsterten nur noch das Nötigste! Jetzt stand der Mond für 2 Minuten 37 Sekunden komplett vor der Sonne. Eine zarte Minimumskorona überragte die dunkle Mondscheibe. Der Anblick war unwirtlich; es sah aus, als hätte der Himmel ein Loch! Die feinen Streamers, zwei nach Westen, einer nach Osten, waren fast drei Monddurchmesser weit von blossen Auge zu sehen. Ausser Venus war jetzt östlich der finsternen Sonne etwas schwächer auch Jupiter erkennbar. Um andere Sterne zu entdecken, blieb kaum Zeit! Am liebsten hätte man diesen fantastischen Moment etwas aufgehalten. Doch der Mondschaten zog mit zweifacher Schallgeschwindigkeit über unsere Köpfe hinweg weiter. Schon hellten die ersten Wolken am Horizont auf. Noch wenige Sekunden konnte man die Korona in ihrer vollen Pracht bewundern, da blitzte auch schon der erste Sonnenstrahl hinter dem Mondrand hervor. Augenblicklich fiel sein blendender Strahl auf uns herab, ohne aber die Natur wirklich aufzuhellen. Zwar warfen die Bäume wieder blasser Schatten, aber Felder und Wiesen waren noch immer in dieses schaurig dumpfe finsternistypische Licht getaucht. Das intensive Horizontleuchten verlor seine Schönheit und wich einer mattgrauen Dämmerung. Der Übergang vom Jenseits ins Diesseits war fast noch atemberaubender als der Aufzug des Mondschatens. Noch eine ganze Weile konnte man die violett-graue Wand des Kernschattens in Richtung Atlantikküste weiterziehen sehen.

Einen Moment lang sah man noch ungeschützten Auges die gleissenhelle Sonnensichel und die innere Korona gleichzeitig am Himmel! Ein unbeschreiblicher Moment! Aber spätestens jetzt galt es wieder, die Sonnenfilter vor die Kameralinsen zu montieren.

Ein Traum? Ein surrealer Film?

Rasch wurde es heller um uns. Erst jetzt begriffen wir langsam, was sich eben ereignet hatte. Es war, als erwachte man aus einem Traum, so surreal wirkten die Eindrücke nach! Wie in einem Film liefen alle Szenen noch einmal ab, immer und immer wieder; der Blick hoch zur Korona, zur Sonne, die für einen Augenblick nicht scheinen durfte, der Moment, als das erste Licht zurückkehrte, die Wärme auf der Haut. Das eigenartig beklemmende Gefühl, diesem Naturwunder so hilflos ausgeliefert zu sein, schwand vom einen auf den anderen Moment des Hellwerdens. Es wäre fehl am Platz, zu leugnen, in diesem grossartigen Moment nicht von Emotionen übermannt worden zu sein. Selbst mir, der schon achtmal im Kernschatten des Mondes stand, wurden die Augen feucht und das Herz pochte bis zum Hals. Freudentränen kullerten mir über die Wangen, wohl aus Erleichterung und Überwältigung, so etwas Schönes und tief Ergreifendes bei derart optimalen Bedingungen miterlebt haben zu dürfen. Ganz zu schweigen vom Glücksgefühl, für meine Reiseodyssee in die Staaten und unseren spontanen Standortwechsel mehr als entschädigt worden zu sein!



BILD: THOMAS BAER, ORION

Abbildung 6: Die Korona überstrahlt den Mond hier extrem. Dafür werden die Maria schwach sichtbar.

Mit der neuen Canon EOS 6D Mark II

Auf die Finsternis hin leistete sich der ORION-Redaktor die neue Vollformatkamera von Canon, die EOS 6D Mark II. Schon bei der partiellen Mondfinsternis kam sie zum Einsatz und lieferte hervorragende Resultate. Natürlich sollte man die Finsternis primär einfach nur geniessen; dies ist absolut richtig so! Vor allem wenn es die erste totale Sonnenfinsternis ist, wäre es ungeschickt, sich auch noch gleich mit Fotografieren herumzuschlagen. Eine Sonnenfinsternis wirklich gut im Bild zu erwischen, ist nämlich gar nicht so einfach, wie es auf den ersten Blick erscheinen mag. Wer wirklich tolle Bilder schiessen will, sollte eine Profiausrüstung haben.

Die Canon EOS 6D Mark II ermöglicht dank ihrer extrem hohen Empfindlichkeit in der Dämmerung und der extrem kurzen Verschlusszeiten gestochen scharfe Bilder! Die Aufnahmen auf Seite 9 hätte ich nicht einmal zwingend auf einem Stativ aufnehmen müssen. Die beiden Diamantringe in Abbildung 2 wurden mit einem Canon-Objektiv 400 mm f/5.6 und 1.4-fach Konverter (somit 560 mm Brennweite) bei ISO 1250, Blende f/8 nur 1/800 s kurz belichtet (ohne Filter)! Die Protuberanzen und die Perlschnur belichtete ich bei gleicher Einstellung gar nur 1/4000 s, das Koronabild mit Regulus 1/10 s!

Die Bilder kamen zu meinem Verblüffen grandios heraus. Ich hätte nie gedacht, dass ich den Diamantring mit einer Protuberanz dahinter im selben Bild festhalten könnte. Wie sagt man so schön: Zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort! Da ich auf dem kleinen Monitor der Kamera immer das Bild überwachen konnte, war es einfach, die richtige Belichtungszeit zu finden. Ohnehin lohnen sich Serienbelichtungen mit unterschiedlichen Belichtungszeiten, damit man die innere und äussere Korona erwischt. Das Auge hat ein viel grösseres Helligkeitsspektrum. Daher wird man, sofern die Bilder nicht wie in Abbildung 5 nachbearbeitet werden, nie beide Koronen gleichzeitig abgebildet haben. Konzentriert man sich auf die äusseren Bereiche, so wird unweigerlich die innere Korona überstrahlt und ausgebrannt, will man hingegen die inneren Strukturen mit den Protuberanzen dokumentieren, verschwinden die äusseren Bereiche. Daher entschied ich,



Der wandernde Mondschatten vom Pazifik zum Atlantik

Diese faszinierende Bildsequenz von NASA's Earth Polychromatic Imaging Camera (EPIC) in Originalfarbe wurde aus 1.5 Millionen km Entfernung aufgenommen und zeigt, wie der Mondschatten von Westen nach Osten über Amerika wandert. Deutlich kann man erkennen, das mit Ausnahme der Gegend um Kan-

sas City praktisch überall wolkenfreie Sicht auf die total verfinsterte Sonne herrschte. Man achte auch auf die Dunkelheit des Kernschattens, etwas, was sich viele Menschen, die noch nie eine totale Sonnenfinsternis miterlebt haben, kaum vorstellen können. Es wird wirklich extrem finster!

Für die ganze Reise über die Erdoberfläche benötigte der Kernschatten nur 3 Stunden und 13 Minuten. Es war die erste totale Sonnenfinsternis von der amerikanischen Pazifik- zur Atlantikküste seit dem 8. Juni 1918. Bereits am 8. April 2024 wird Amerika wieder zum Schauplatz einer totalen Finsternis! ■

den zweiten Kontakt (Beginn der Totalität) etwas länger zu belichten als der dritte Kontakt, da ich auf dem Monitor sehen konnte, dass in diesem Bereich grosse Protuberanzen über den Sonnenrand auftraten.

Sogar das Mondgesicht ist sichtbar

Wirklich verblüfft war ich, als ich im Photoshop das Bild mit Regulus etwas aufhellte. Tatsächlich kommt nun das im Erdlicht schimmernde «Mondgesicht», die Maria, zum Vorschein, blass, aber immerhin! Auch mit freiem Auge erschien der Neumond nicht einfach als tiefschwarze Scheibe. Wenn die Zeit gereicht hätte, wäre interessant gewesen, ob man durch ein Fernglas das Erdlicht tatsächlich gesehen oder ob die Korona das Ganze doch überstrahlt hätte. Diesen Versuch spare ich mir für eine nächste totale Sonnenfinsternis auf. In Amerika ist es ja 2024 wieder soweit. Dann wird die Totalitätszone von Texas her kommend über Dallas, Indianapolis und die Niagarafälle hinwegziehen. Dank der langen Totalität bleibt dann mehr Zeit fürs freie Beobachten. ■

Langzeitprognosen und effektives Wetter

Immer vor grossen Sonnenfinsternissen interessiert natürlich, wo man die grössten Chancen auf klare Sicht hat. Auch im Vorfeld der totalen Sonnenfinsternis vom 21. August wurden statistische Langzeitprognosen herausgegeben. Nach denen waren die Wetterchancen im Westen, also in Oregon, Idaho und Wyoming mit bis zu 60 % Sonnenwahrscheinlichkeit deutlich höher als im Osten, etwa in den Gliedstaaten Kentucky, Tennessee oder South Carolina mit nur etwa 20 bis 30 % Sonnenschein. Wie sich einmal mehr zeigte, sind Statistik und effektives Wetter zweierlei Dinge.

Es lohnt sich, sofern man sich nicht in einer abgelegenen Gegend oder gar auf einer Insel befindet, durchaus, sich noch am Vortag über die aktuelle Wettersituation zu informieren und dann, wenn immer möglich, dem schönen Wetter hinterherzufahren. An unserem ursprünglich geplanten Standort hätten, wie man auf dem Satellitenbild unten sieht, viele Wolken die Sicht auf das einmalige Naturschauspiel komplett versperrt! In Kentucky dagegen, wo wesentlich schlechtere Wetterchancen vorhergesagt wurden, strahlte von Morgen bis Abend die Sonne von einem fast wolkenlosen Himmel herab. ■

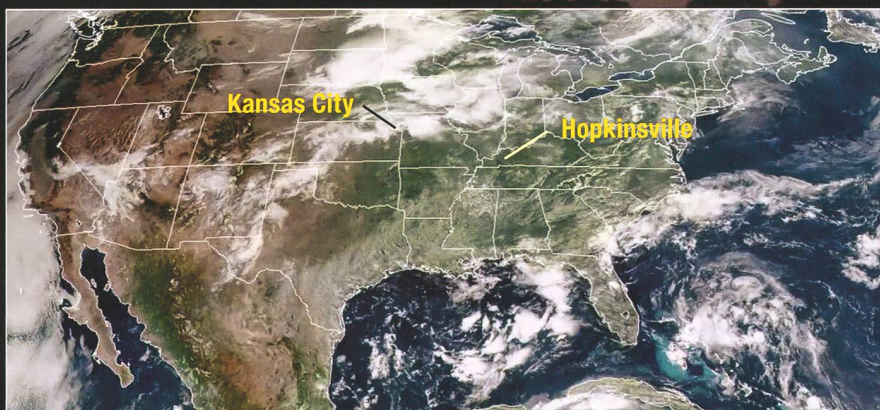


Abbildung 1: Die Wolkensituation während der totalen Sonnenfinsternis am 21. August. Im Westen der USA beginnt eben die partielle Phase.

Auf nach Madras: Nicht nur die Sonnenfinsternis lockte...

Drei gute Gründe gab es in diesem Jahr für mich, in die USA zu reisen: An erster Stelle natürlich die Sonnenfinsternis, dann auch ganz verlockend eine Einladung zum Besuch des LIGO Observatoriums in Hanford, Washington State (WA), und immer wieder schön ist eine «Heimkehr» nach Richland, WA, wo ich vor vielen Jahren gearbeitet und mit meiner Familie gewohnt habe.

Die Kollegen des lokalen Astronomieclubs in Richland hatten mir empfohlen, für die Sonnenfinsternis ins «nahegelegene» Madras, Oregon, direkt an der Zentrallinie der Sonnenfinsternis gelegen, zu fahren. Madras gilt laut NASA als Ort mit bester Schönwetterstatistik auf dem ganzen Finsternis-Band durch die USA. Entsprechend war dann auch die NASA mit ihrem eigenen Beobachtungsteam und einem grossen Ausstellungspavillon in Madras vor Ort. Mitarbeiter der NASA hielten am Sonntag vor der Sonnenfinsternis abwechselnd wissenschaftliche Vorträge über Astronomie und Raumfahrt. Die aus aller Welt angereisten Beobachter wohnten in mehreren riesigen Zelt-, Wohnwagen- und PW-Lagern. Die wenigen lokalen Hotels waren schon ein Jahr zuvor ausverkauft. Auf einer grossen Weltkarte konnten alle ihre Herkunft mit einer Nadel festhalten. Danach waren sieben Schweizer in Madras; ich habe keinen getroffen. Wie wohl überall stieg die Spannung am Montagmorgen. Mehrere Fernsehsender hatten sich eingerichtet und auch die Miss Oregon 2017 gab sich in «voller Montur» die Ehre. Die Statistik behielt recht, nach einer klaren und recht kühlen Nacht lösten sich die leichten Hochnebelbänder rechtzeitig auf und die ringsum mit «ahh» und «ohh» begleitete Totalitätsphase der Finsternis konnte unter idealen Bedingungen bestaunt werden. Auch für mich ein ganz emotionaler Moment, obwohl ich ja rein sachlich wusste, was da kommt.



BILDER: CHRISTIAN WERNLI

Abbildung 2: Jede Stecknadel steht für einen Finsternisbeobachter. Aus allen Teilen der Welt reisten sie in den wettersicheren Westen des Landes.

Gleich nach der Totalitätsphase machte ich mich auf den Rückweg nach Richland, denn dort war für den Abend noch ein besonderer Leckerbissen angesagt: Die «LIGO Post-Eclipse Celebration», unter anderem mit einem Vortrag von Prof. RAINER WEISS, einem der Gründerväter von LIGO. Nur, für uns Schweizer ist der amerikanische Begriff «nahegelegen» etwas gewöhnungsbedürftig. Für die Hinfahrt nach Madras benötigte ich am Sonntag auf freien Strassen 3½ Stunden, für die Finsternis verstaute Rückfahrt am Montag genau das Doppelte! Das «Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory» (LIGO) in Hanford liegt bei Richland im riesigen Forschungsareal am Columbia River, dort, wo im Manhattan Projekt das Plutonium für die erste Atombombe herge-

stellt wurde. Nun, damit hat LIGO nichts zu tun und die zwei rechtwinklig zueinander ausgerichteten je 4 km langen oberirdischen Tunnel von LIGO befinden sich weit weg von den nuklearen Anlagen im Westen des weitläufigen Areals. Vom LIGO Zentralgebäude aus werden Laserimpulse in die Vakuumröhren in den beiden Armen gesandt, an deren Ende reflektiert und bei der Rückkehr auf Phasenverschiebung untersucht. ALBERT EINSTEIN hatte im Jahr 1916 vorausgesagt, sehr starke Massenbewegungen würden Gravitationswellen erzeugen, die aber wegen ihres geringen Effektes wohl kaum je gemessen werden könnten. Die Betreiber von LIGO (Prof. WEISS hatte den Bau 1972 vorgeschlagen) sind sehr stolz, nun doch die ersten Gravitationswellen festgestellt zu haben. Am 14. September 2015 trat erstmals so ein Ereignis ein: Die reflektierten Laserwellen waren um einen Bruchteil eines Protonendurchmessers gegeneinander verschoben und dies in einem zeitlichen Verlauf, der genau den Vorhersagen für eine Gravitationswelle als Folge der Verschmelzung von zwei Schwarzen Löchern (36 und 29 Sonnenmassen) entsprach. Inzwischen ist die Anzahl der detektierten Gravitationswellen auf drei angewachsen und neuere Ereignisse werden untersucht. In den nächsten Jahren werden weltweit weitere Gravitationswellendetektoren in Betrieb kommen, später auch solche im All. Der Aufwand für diese Detektoren ist gewaltig, aber damit werden völlig neuartige kosmische Ereignisse erfasst, auch solche aus der Frühzeit des Universums, deren Beobachtung mit elektromagnetischen Wellen nicht möglich ist. So hatte mein Besuch beim LIGO auch einen recht futuristischen Aspekt. (Christian Wernli)



BILD: CHRISTIAN WERNLI

Abbildung 1: So sah einer der Sonnenfinsternis-Campingplätze in Madras aus.

«Meine allererste totale Sonnenfinsternis – das muss man erlebt haben!»

Bereits im Oktober 2016 begannen die Vorbereitungsarbeiten für das spektakuläre Ereignis im August 2017. Nach längerem Suchen fanden wir in Atchison eine Übernachtungsmöglichkeit in der totalitären Zone. Nun hiess es zehn Monate warten, bis ich meine erste totale Sonnenfinsternis erleben werde. Die Zeit rückte immer näher und meine Vorfreude stieg ins Unermessliche. Am 9. August trafen wir – wie geplant – in Atchison, einem kleinen Ort nordwestlich von Kansas City, ein. Mit grosser Spannung verfolgten wir bereits eine Woche vor dem Spektakel die Wetterprognosen. Leider waren die Aussichten nicht sehr vielversprechend. Kurzfristig entschieden wir, einen Weg von 9 Stunden Autofahrt in Kauf zu nehmen, damit die Sicht auf die Sonne nicht von Wolken versperrt wird. Während dieser Reise regnete es auf kurzen Streckenabschnitten und der Himmel war bedeckt. Meine Vorfreude wechselte kurzfristig in grosse Enttäuschung und Zweifel, ob der Entscheid richtig war. Trost spendeten mir die Gedanken, dass der Wetterbericht schon richtig sein werde. Bereits in der Nähe unseres Ziels (15 Meilen westlich von Hopkinsville) sah der Himmel schon vielversprechender aus. Am 21. August 2017 war es soweit. Durch den Zimmervorhang konnte ich die ersten Sonnenstrahlen wahrnehmen. Ein unglaubliches Glücksgefühl stieg in mir hoch. Nur noch 4 Stunden und 37 Minuten warten bis zum Höhepunkt. Zeit um den Beobachtungsplatz, welcher unser Sofi-Spezialist bereits ausgesondert hat, einzunehmen. Gespannt wartete ich und eine grosse Nervosität machte sich breit. Wie wird es wohl werden?



BILD: THOMAS BAER

Abbildung 1: «Ich weiss schon jetzt, dass es nicht meine letzte totale Sonnenfinsternis war!»

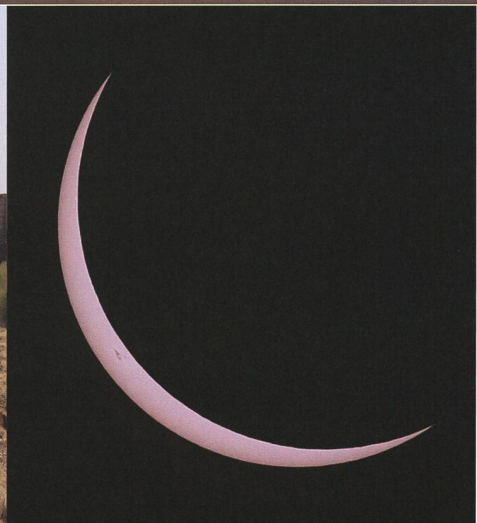
Wirklich so eindrücklich, wie mir bereits berichtet wurde? Punkt 11:56 Uhr, Lokalzeit begann das abenteuerliche Ereignis. Von Minute zu Minute konnte ich beobachten wie der Mond langsam die Sonne verdeckte. Das Licht wurde fahler und die Temperatur kühlte kontinuierlich ab. Am Boden breiteten sich im Schatten schmale Sonnensicheln aus. So etwas hatte ich noch nie gesehen. Fasziniert von den vielen Impressionen, konnte ich es kaum erwarten, bis die Sonne total verdeckt

war. Ab 13:20 Uhr ging alles sehr schnell. Der Erdschatten zog über das Feld, welches vor uns lag. Der ganze Horizont glühte in verschiedenen Farben. Ein unbeschreibliches Gefühlchaos brach in mir aus. Staunen, Unverständnis, Hühnerhaut, Freudentränen. Fast hätte ich vergessen, die Korona zu bewundern. Es blieben nur 2 Minuten 37 Sekunden, um die einzigartigen Sinneseindrücke wie Dunkelheit, rot-violett glühender Horizont, absolute Stille und angenehme Temperatur aufzunehmen. Nach einem viel zu kurzen Moment wurde der erste Sonnenstrahl sichtbar. Mein Körper fühlte sich absolut leer und überglücklich an. Ich glaubte aus einem Traum erwacht zu sein. In diesem Augenblick konnte ich noch nicht realisieren, soeben ein spektakuläres Naturschauspiel erlebt zu haben. Nach all diesen wunderschönen und emotionalen Momenten ist mir klar, so ein Spektakel bestimmt noch einmal erleben zu wollen.

Allen Erstbeobachtern einer Sonnenfinsternis empfehle ich, die Reise frühzeitig (ein Jahr im Voraus) zu planen. Vor dem Ereignis ist es wichtig, die Wetterprognosen regelmässig zu konsultieren. Bei schlechten Vorhersagen, kurzfristig umdisponieren und allenfalls auch einen langen Weg in Kauf nehmen, lohnt sich. Während des Spektakels sollte unbedingt auf das Fotografieren verzichtet werden, zumindest bei der allerersten totalen Sonnenfinsternis! Besser ist es, die Eindrücke aufzunehmen, das Naturschauspiel mit allen Sinnen zu geniessen und ohne jegliche technische Ablenkung auf sich wirken zu lassen. ■ (Ursina Keller)



BILDER: MICHEL WILLEMIN



Wenn ein kleiner Ort plötzlich 3000 mehr Einwohner zählt

Der 200-Seelenort Glendo im Gliedstaat Wyoming wurde während der totalen Sonnenfinsternis förmlich von Sonnenfinsternistouristen überflutet. Michel Willemin schreibt dazu: «Site de Glendo après l'éclipse. Des bouchons incroyables induits par un nombre d'observateurs dépassant les 600'000, alors que le village est peuplé de 200 habitants habituellement.» Wer sich am Finsternistag auf der Interstate 25 bewegen wollte, brauchte viel Geduld, sowohl vor, wie auch nach dem grossen Ereignis. Dafür wurden alle für ihre Strapazen belohnt!

Sternbilder und ihre Geschichten: Der Fuhrmann

Wie die Ziege mit ihren Zicklein zum Fuhrmann gekommen ist

■ Von Peter Grimm

Capella ist ein bekannter Stern im Winter-Sechseck und für uns fast zirkumpolar: Sie gehört zu den drei hellsten Sternen des nördlichen Firmaments. Doch was hat denn diese kleine Ziege – so die Übersetzung des lateinischen Wortes «Capella» – im Sternbild Fuhrmann (Auriga) zu suchen? Weshalb steigt sie auf bildlichen Darstellungen auf seine Schulter und wieso schmiegen sich die Zicklein in seine Armbeuge?



Abbildung 1: FRANZ VON MATSCH: «Triumph des Achilles», Fresko (1894) im Achilleion von Korfu (Ausschnitt)

Noch absonderlicher wird das Ganze, wenn man bedenkt, dass dieser Fuhrmann für die alten Griechen nicht ein Bauer war, sondern ein Wagenlenker, Zügelhalter - sogar ein Mitkämpfer auf dem von Pferden gezogenen Streitwagen und damit oft ein Held. Ihm oblag die schwierige Kunst, im Kampf das ganze Ge-

fährt pilotengleich durchs Schlachtgetümmel zu lotsen (Abb. 1). Und nun soll ein solcher Wagenlenker an seiner Schulter eine Ziege tragen und – gemäss verschiedener Darstellungen - gar noch zwei oder drei Zicklein im Arm?

Des Rätsels Lösung liegt darin, dass hier zwei ganz verschiedene Sagen-

kreise und damit auch zwei unterschiedliche Bilder in der frühen Antike zu einem einzigen verschmolzen sind. Der eine bezieht sich auf die Ziege, der andere auf den Fuhrmann bzw. Wagenlenker (Abb. 2, 3a und 3b).

In Griechenland scheint das Ziegenbild das ältere zu sein; der Wagen-

lenker wurde allerdings bereits im 5. oder 6. vorchristlichen Jahrhundert darüber gelegt, sodass von da an beide – Ziege und Wagenlenker – im selben Bild eingezeichnet sind. Auch im Sternverzeichnis von CLAUDIUS PTOLEMÄUS' *Almagest* (2. Jh. n. Chr.) ist dies so aufgeführt. Auf bildlichen Darstellungen hält der Wagenlenker meist noch einen Teil der Zügel in der Hand.

Die Sage um Capella

Älter noch als die bekannten olympischen Gottheiten (mit ZEUS, POSEIDON, HERA etc. – römisch: JUPITER, NEPTUN, JUNO etc.) ist das Geschlecht der Titanen, an deren Spitze Gott KRONOS (röm. SATURN) stand. Dieser hatte sich gegen seinen Vater, den Himmels Gott URANOS vergangen, worauf er die Weissagung erhielt, dass er dereinst von seinem eigenen Sohn entthront werde. Daher verschlang er alle Kinder, die ihm seine Frau RHEA gebar, gleich nach ihrer Geburt. Als nun sein Sohn ZEUS zur Welt kam, täuschte RHEA ihren Mann, indem sie ihm bloss einen in Windeln gewickelten Stein abgab; den kleinen ZEUS verbarg sie hingegen in einer Höhle auf der Insel Kreta. Da sie nicht ständig in seiner Nähe weilen konnte, ernährte ihn die Ziege AMALTHAIA mit ihrer Milch. Als ZEUS gross und stark geworden war, stiess er seinen Vater tatsächlich vom Thron und herrschte fortan als Götterboss auf dem Olymp. Die Ziege aber, der er so viel verdankte, versetzte er zum Lohn ans Firmament, direkt um den Stern Capella, dessen Name «kleine Ziege» bedeutet und hier wohl als Koseform anzusehen ist. Die Sterne η und ξ Aur bilden ihre beiden Zicklein und kamen auf Sternbilddarstellungen in des Fuhrmanns Armbeuge zu liegen. Antike Autoren erkannten hier gelegentlich ein abgebrochenes Ziegenhorn, das sie zum Füllhorn der Göttin FORTUNA machten.

Der schlangenfüssige Streitwagenbauer

Der Nürnberger ALBRECHT DÜRER führt in seiner 1515 erschienenen Himmelskarte ein Sternbild mit der Bezeichnung Erichthonios auf (Abb. 4). In einer älteren griechischen Sage ist dies der Sohn der Erdmutter GAIA und des Gottes der Schmie-

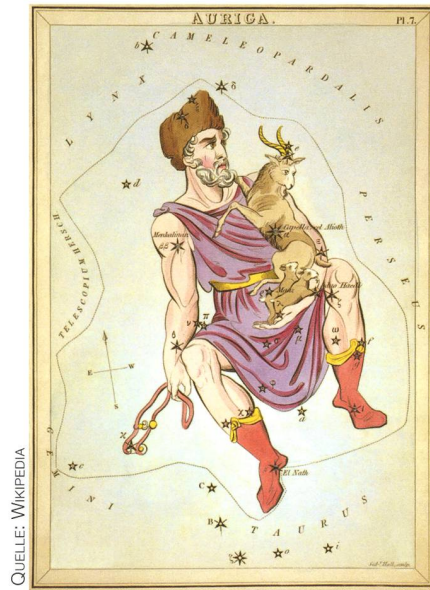


Abbildung 2: Sternbild Auriga in «Urania's Mirror» (1825) von SIDNEY HALL.

dekunst; er soll einen schlangenförmigen Unterkörper gehabt haben. ATHENE selber erzog ihn; er wurde später König von Athen. Von ihm

wird berichtet, dass er den ersten lenkbaren Rennwagen erfunden hat, der – HELIOS' Sonnenwagen gleich – von vier Pferden gezogen wurde und zudem wohl auch seine seltsamen Füsse verbarg. Götterboss ZEUS war von den Fähigkeiten des jungen Mannes so beeindruckt, dass er ihn sogar als Heniochos, was «Zügelhalter» heisst, ans Firmament versetzte. Hier muss aber historisch klärend angeführt werden, dass von Pferden gezogene Streitwagen schon wesentlich früher und an verschiedenen anderen Orten als in Griechenland zu finden sind.

Vom Tod verfolgte Liebe

Aus den griechischen Wagenlenker-Sagen muss unbedingt noch die Geschichte um MYRTILOS erwähnt werden. Er war ein Sohn des Götterboten HERMES (röm. MERKUR), ein begnadeter Wagenlenker und als Dienstmann zuständig für Pferde und Wagen von König OINOMAS. Die-



Abbildungen 3a und 3b: Fuhrmann samt Ziege und Zicklein in der «Uranographia» (1801) von JOHANN BODE.



Abbildungen 4: Bild des ERICHTHONIUS im «Nördlichen Sternenhimmel» von ALBRECHT DÜRER (seitenverkehrt, vgl. Abb. 6).



Abbildungen 5: Fuhrmann und Stier als Strichfiguren in der ORION-Sternkarte.

ser, ein Sohn des Kriegsgottes ARES (röm. MARS), war jedoch von grausamer Wesensart und ein grosser Pferdenarr. Seine bildhübsche Tochter HIPPODAMIA wollte er nur demjenigen zur Frau geben, der ihn, den Unschlagbaren, im Wagenrennen schlug. Vielleicht versteht man

das Folgende besser, wenn man weiss, dass er eine Weissagung des Orakels von Delphi kannte: Der Mann, der seine Tochter heiratet, wird auch sein Mörder sein! Da er über ein fantastisches Gespann verfügte, blieben 13 Kandidaten trotz anfänglichem Vorsprung

erfolglos und wurden jeweils – so die schreckliche Spielregel – vom aufholenden König mit der Lanze von hinten durchbohrt. Als weiterer Kandidat freite darauf der lydische Held PELOPS um die schöne Prinzessin. Er war ein Liebling der Götter; der Meeresgott POSEIDON (röm. NEPTUN) persönlich hatte ihm zu diesem Rennen einen goldenen Wagen geschenkt. Wie konnte es anders sein: PELOPS gewann HIPPODAMIAS Herz auf den ersten Blick! Doch würde er auch das lebensgefährliche Rennen gewinnen?

In ihrer Verliebtheit bestach sie den MYRTELOS und überredete ihn zur Sabotage am väterlichen Gefährt. Da er ebenfalls in die Prinzessin verliebt war, machte er willig mit. Und wirklich: Im nun folgenden Formel-1-würdigen Rennen brach des Königs Bolide auseinander – gerade, als der aufholende OINOMAIOS zum Speerwurf ausholte.

Sein Ende war schrecklich: Er verhedderte sich in den Zügeln und wurde von seinen Pferden zu Tode geschleift. Im Sterben verfluchte er den MYRTELOS. Die Sage endet unversöhnlich: PELOPS stösst den Nebenbuhler über eine Klippe ins Meer, doch der ertrinkende MYRTELOS verflucht ihn und sein Geschlecht auf alle Zeiten. HERMES soll darauf das Bild seines Sohnes als Sternbild des Fuhrmanns (oder eben: des Wagenlenkers) unter die Sterne versetzt haben.

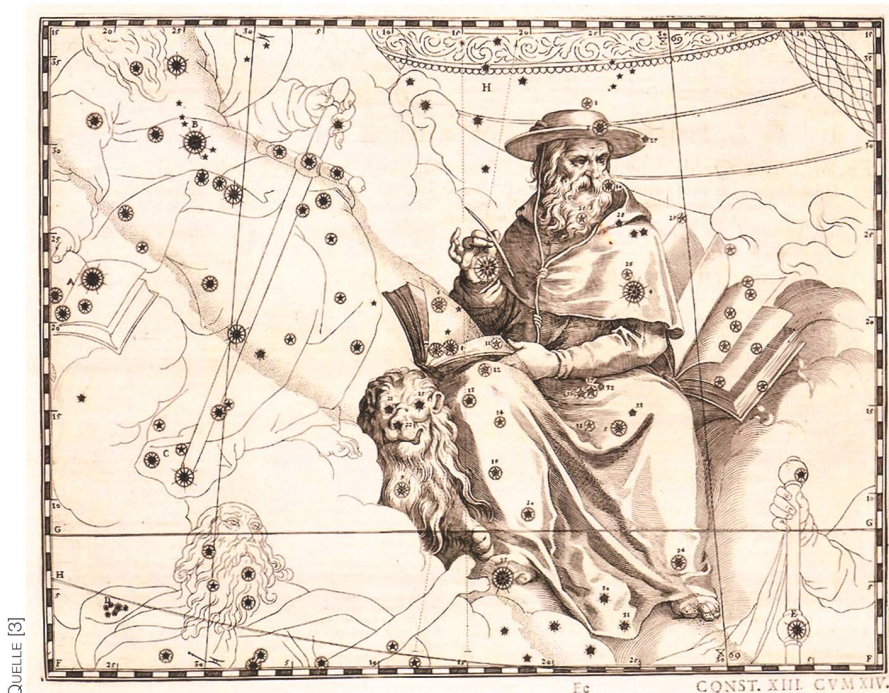


Abbildung 6: Der Fuhrmann als Hl. HIERONYMUS im «Coelum Stellatum Christianum» (1627) von JULIUS SCHILLER. Anders als JOHANN BAYER stellt SCHILLER den Sternenhimmel seitenverkehrt dar, also «aus der Sicht Gottes» auf das Firmament in Richtung der Erde – so, wie auf einem Himmelsglobus.

Andere Kulturen – andere Vorstellungen

Natürlich muss man davon ausgehen, dass unsere Capella ein sehr auffälliger Stern ist und sich um ihn herum auch zahlreiche weitere Bild-Vorstellungen entwickelt haben.

So finden wir im arabischen Kulturkreis – und ebenso im türkischen – die Vorstellung von einem Maultier. Die Chinesen hingegen hatten eine Vorliebe für eher kleine Sternbilder, dafür in grosser Zahl. So findet man um Capella verschiedene winzige Bilder von Herrscherwagen, Erntesymbolen oder Pflöcken zum Anbinden von Pferden.

Im Zweistromland stand für die Babylonier an dieser Stelle das Sternbild Rubuki («Streitwagen»). Noch früher, im 3. vorchristlichen Jahrtausend, stellte man sich hier das

Quellen

- [1] aus: IAN RIDPATH «Sterne erzählen», 1991
- [2] aus: HANS GAAB «Die Sterne über Nürnberg. Albrecht Dürer und seine Himmelskarten von 1515», 2015
- [3] <http://www.atlascoelestis.com/epi%20schiller%2012.htm>

Krummschwert Gam vor oder aber einen gekrümmten Hirtenstab. Bei dieser Vorstellung stand in dieser Himmelsgegend ein Hirte am Firmament; die Sterne um ihn herum bildeten die Ziegenherde.

Den rechten Fussstern im Fuhrmannbild ordneten bereits griechische Astronomen, aber auch JOHANN BAYER (1572 – 1625), gleichzeitig dem Sternbild Stier und dem Bild des Fuhrmanns zu: Er bildet daher auch die linke Stierhornspitze. Die Internationale Astronomische Union IAU hat ihn 1930 eindeutig gemacht: Nun gehört er als β Tauri mit dem Namen

Elnath («Horn») zum Stier (Abb. 5). Einen ganz anderen Weg ging in der Barockzeit der Augsburger Augustinermönch JULIUS SCHILLER. Zwar übernahm er – allerdings seitenverkehrt – die Himmelsdarstellung BAYERS, der ebenfalls in Augsburg wirkte, ersetzte aber in seinem «Christlichen Sternenhimmel» die klassischen «heidnischen» Bilder durch Darstellungen aus dem Alten und Neuen Testament. So wurde der Fuhrmann zum Heiligen HIERONYMUS (Abb. 6) – und damit verschwanden halt leider auch die niedlichen Ziegen. ■



Bild: NASA / ISS

Dreimal Sonnenfinsternis an einem Tag

Während Millionen von Menschen die totale Sonnenfinsternis am 21. August 2017 vom Boden aus mitverfolgten, hatten die sechs Astronauten RANDY BRESNIK, JACK FISCHER, PEGGY WHITSON, PAOLO NESPOLI, FYODOR YURCHIKHIN und SERGEY RYAZANSKIY gleich dreimal die Möglichkeit, den Mondschaten von oben zu beobachten. Bei ihrem ersten Überflug verfinsterte sich die Sonne für die ISS-Mannschaft zu 43 %, anderhalb Stunden später zu 37 %. Am nächsten kamen sie dem Kernschatten während ihrer dritten Passage. Immerhin wurde das Tagesgestirn jetzt auch zu 85 % vom Mond bedeckt. ■

Die Suche nach Planeten in der bewohnbaren Zone ist in der heissen Phase – finden wir schon bald fremde Lebewesen? (Teil 2)

Die Beste aller Welten?

■ Von Dr. Hansjürg Geiger

Planeten und Monde gibt es alleine in unserer Milchstrasse in riesiger Zahl, vermutlich sogar deutlich mehr als Sterne. Neuere Entdeckungen haben uns auch die Gewissheit gebracht, dass «erdähnliche» Planeten durchaus häufig sein könnten. Was aber braucht es, damit ein Planet Leben tragen kann?

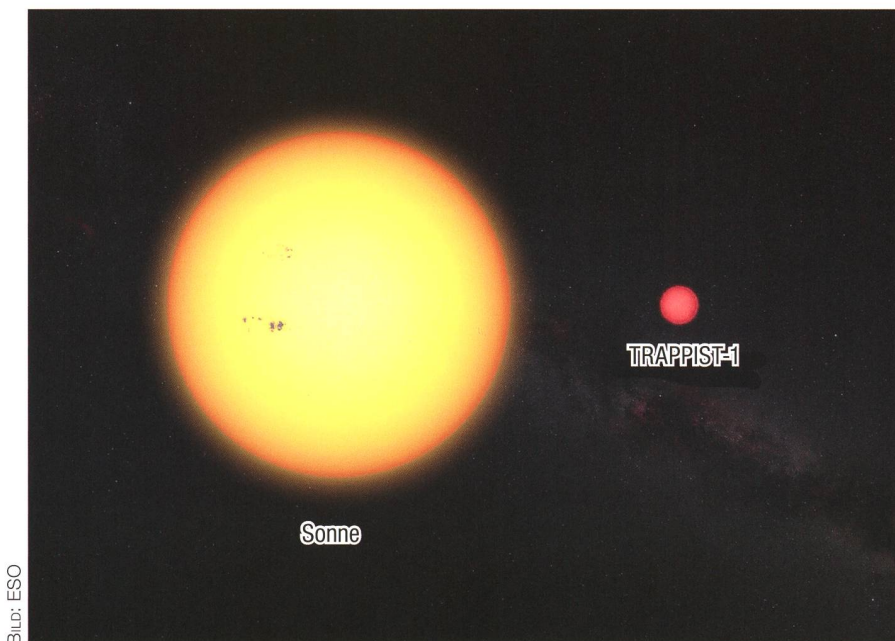


Abbildung 1: Gleich sieben Planeten konnten um den Stern TRAPPIST-1 nachgewiesen werden. Mindestens drei von ihnen bewegen sich in der Zone, in der Wasser flüssig sein könnte. Der Stern selbst ist ein kleiner Roter Zwergstern (M8). Hier ist er im Grössenvergleich neben die Sonne gezeichnet.

«Heimat» ist ein emotionsgeladener Begriff. Im Fernsehen wird uns mit diesem Wort eine heile Welt vorgeführt, meist überladen mit Klischees aus vergangenen Zeiten; politische Parteien missbrauchen die Vokabel regelmässig, um Abschottung zu begründen; im Alltag meinen wir den Ort, an welchem wir leben, unsere sozialen Kontakte pflegen, uns zu Hause fühlen. Fast immer aber ist es ein Ort, den wir möglichst nicht verlassen möchten, an welchem wir uns verwurzelt fühlen, den wir als «gut» empfinden und an dem wir auf Reisen nur allzu oft die fremde Gegend messen. Wenn wir dies tun, wenn wir die Fremde mit zu Hause vergleichen, so wird uns die ferne

Heimat meist «besser» erscheinen. Überrascht mögen wir feststellen, dass die Bewohner der verpönten Feriendestination ihrerseits mit uns nicht tauschen möchten. So ähnlich mag es auch den Astronomen noch bis zum Beginn unseres Jahrhunderts gegangen sein, wenn sie sich auf die Suche nach fremden Himmelskörpern gemacht haben, auf welchen Leben möglich sein könnte. Ihre Ermittlungen konzentrierten sich auf «erdähnliche» Planeten, auf Planeten, die unserer «Heimat» ähnlich sind. Rechtfertigt wird dieser Typ der kostspieligen Suche häufig mit der Annahme, wo gleiche Voraussetzungen vorhanden sind, müssten auch die gleichen Vor-

gänge ablaufen – sprich – Leben entstehen. Gierig nehmen die Medien deshalb jede Meldung über neu entdeckte Planeten in der «bewohnbaren Zone» um fremde Sterne auf, fabulieren über Aliens, spekulieren über eine unmittelbar bevorstehende Kontaktaufnahme. Vergessen geht dabei häufig die Frage, ob wir mit dieser Suchstrategie auch wirklich die beste aller anderen Welten finden, jenen Ort, an dem wir mit höchster Wahrscheinlichkeit die ersten Aliens entdecken können, und seien dies auch nur schleimige, bakterienähnliche Kreaturen. Oder aber, ob wir dem «Ferienchauvinismus» erliegen, uns einfach eine zweite, identische Heimat wünschen, dabei aber die Vorteile anderer Umgebungen übersehen.

Home Sweet Home

Science-Fiction Autoren haben uns immer wieder wundersam bizarre Wesen aus den unendlichen Weiten des Alls, oder wohl besser den Tiefen ihrer Fantasie, vorgestellt. Im Star Trek-Universum finden sich fremde Zivilisationen, jeweils einen kurzen Warp-Sprung voneinander getrennt, über die ganze Milchstrasse verteilt. Die wirklich wahre Wirklichkeit ist bekanntlich viel langweiliger. Trotz bald sechzigjähriger Suche haben wir noch keinen einzigen Pieps empfangen, geschweige denn ein Selfie mit ET geschossen (vgl. Orion 355, S. 5f; Orion 391, S. 10f). Sind wir allein? Oder suchen wir falsch?

Vermutlich nicht und halt eben doch. Diese scheinbar widersprüchliche Antwort ergibt sich aus unseren Möglichkeiten, Leben tragende Planeten zu finden. Und dabei geht

es im Moment noch keineswegs ausschliesslich darum, intelligente, technisch versierte Andere zu entdecken. Selbst fremdes Leben in den einfachsten Formen wäre ein gewaltiger wissenschaftlicher Durchbruch.

Die bisherige Suche in ihrer aktuellen Form war sicher gerechtfertigt, weil wir nur ein Beispiel für Leben kennen, welches mit Sicherheit existiert – unseres. Zudem besitzt unsere Erde eine ganze Reihe von Eigenschaften, die sie prädestiniert für Leben erscheinen lassen. Sie ist im Umlauf um einen Stern mittleren Alters, der seine stürmische Jugendphase hinter sich gelassen hat und seit Milliarden von Jahren relativ konstante Bedingungen bietet. Ihre Distanz zur Sonne ermöglicht zudem flüssiges Wasser auf der Oberfläche, eine zweite wichtige Voraussetzung für die Evolution von Leben (vgl. Orion 399, S. 11f).

Auch der Bau unseres Planeten scheint für Leben wie geschaffen. Ihre Masse ermöglicht auch 4.5 Milliarden Jahre nach ihrer Geburt noch einen glutflüssigen Kern, welcher der felsigen Kruste von unten her gehörig einheizt und damit die so wichtige Plattentektonik antreibt. Der flüssige Kern erzeugt auch das Magnetfeld der Erde, welches die brutal harte Strahlung des Sonnenwindes ablenkt und die emp-

BILD: SOVIET SPACE AGENCY/DON MITCHELL



Abbildung 2: Obwohl fast gleich gross wie die Erde, herrschen auf der Venus völlig andere Bedingungen als bei uns. Hier am Landeplatz von Venera 13, einer russischen Sonde, die am 1. März 1982 erfolgreich landete und über 2 Stunden Bilder zur Erde schickte, herrschen 457 °C und ein Druck vom 89-fachen der Erdatmosphäre. Ungemütlich.

findlichen Moleküle der Lebewesen vor der Zerstörung bewahrt. Die Betonung der Bedeutung von Plattentektonik für unsere Lebensformen mag überraschen. Kennen wir die Folgen von Erdbeben und Vulkanausbrüchen doch meistens von ihrer zerstörerischen Seite. Ohne Plattentektonik aber wäre das Kohlendioxidgas (CO₂) der Atmo-

sphäre längst im Kalkgestein gebunden. Die Folge wäre die Abnahme des Treibhauseffekts, die Erdatmosphäre kühlte aus. Dank der Plattentektonik wird das Gestein aber immer wieder in die Tiefen des Erdmantels transportiert, dort aufgeschmolzen und das CO₂-Gas wieder abgespalten. Rülpsen der Erde, besser bekannt als Vulkanausbrüche, bringen das Gas zurück in die Atmosphäre. Auf unserer Erde sind die beiden Vorgänge, Fixieren des CO₂-Gases im Gestein und Freisetzen durch Plattentektonik und Vulkanismus, in einem labilen Gleichgewicht, welches die Erde zwischen Warm- und Kaltzeiten schwanken lässt. Ohne den Treibhauseffekt läge die durchschnittliche Temperatur der Erdatmosphäre in Bodennähe bei ca. -18 °C (aktuell bei +15 °C). Die Erde wäre ein Eisplanet. Mehr CO₂-Gas und der Treibhauseffekt trieb die Temperatur in unfreundliche Höhen. Leuchtendes Beispiel hierfür: Die Venus mit über 440 °C auf der Oberfläche.

Ebenso wichtig für das Leben hier auf der Erde ist die Dichte und Zusammensetzung der Atmosphäre. Sie ist nicht zu dicht, wie über der Venus, lässt dadurch genügend Strahlung für die Energieversorgung der Lebewesen passieren und bietet uns einen fantastischen Blick ins All, sie ist aber auch nicht zu

BILD: ISS NASA/ESA



Abbildung 3: Mondaufgang über der dünnen Hülle der Erdatmosphäre. Der grosse Mond stabilisiert die Erdachse und hilft die Lebensbedingungen auf der Erde in Grenzen zu halten.

« Das Universum verspricht viele Nischen, in denen Leben entstanden sein und sich entwickeln haben könnte. Eine grobe Schätzung ist, dass mehr als hundert Milliarden derartige Planeten und Monde unsere Milchstrasse würzen. Wenn dies eine zu kleine Zahl sein sollte, um Ihren Glauben für kosmische Gesellschaft zu festigen, dann sollten Sie beachten, dass nahezu hundert Milliarden weitere Galaxien in unseren Teleskopen sichtbar sind. »

SETH SHOSTAK. SENIOR ASTRONOMER, SETI INSTITUTE, CONFESSIONS OF AN ALIEN HUNTER, 2009

dünn, wie beim Mars, bei welchem der Treibhauseffekt dadurch zu gering ist und den Planeten gefroren hält.

Chemische Spielereien

CO₂-Gas ist noch aus einem anderen Grunde für «Leben wie wir es kennen» von immenser Bedeutung. Es ist über die Fotosynthese die Quelle des Kohlenstoffs für die organischen Moleküle, welche die Pflanzen aufbauen. Ohne CO₂-Gas keine Pflanzen, keine Tiere, kein Leben! Dass wir hier auf der Erde genügend Kohlenstoff für die Biosphäre besitzen, verdanken wir dem Entstehungsort unseres Planetensystems in ruhigerer mittlerer Distanz zum Zentrum der Milchstrasse, gerade richtig, nicht zu weit aussen in den langweiligsten Bezirken, wo die höheren chemischen Elemente seltener werden (vgl. Orion 399, S. 11f). Einen wichtigen Bestandteil der Erdatmosphäre hat sich das Leben auf unserem Planeten selbst fabriziert: Sauerstoffgas. Ursprünglich fehlte das O₂-Gas in der Atmosphäre der Erde. Geringe Spuren entstanden etwa durch die Spaltung von Wassermolekülen unter dem UV-Licht der Sonne, wären sofort an den Gesteinen gebunden worden und hätten diese verwittert. Der Sauerstoff hätte also niemals die Konzentration erreichen können, die wir heute messen. Das Gas ist chemisch derart reaktiv, dass es rasch mit einer enormen Vielzahl von Stoffen reagiert, diese abbaut und damit zerstört. Das aggressive Verhalten des Sauerstoffs lässt sich an dem angebissenen Apfel vor mir auf dem Balkontisch wunderschön beobachten. Er ist stellenweise braun geworden, er oxidiert. Genauso ginge es all den komplizierten Molekülen in den Lebewesen, auch sie würden ungeschützt vom Sauerstoff vernichtet. Das Gift O₂ haben die ersten Cyanobakterien (jedem Aquarianer auch als «Blualgen» bekannt) auf dem Gewissen. Sie haben vor über 2.5 Milliarden Jahren einen chemischen Trick entdeckt, der ihnen half, mit der Energie des Sonnenlichtes Wasser zu spalten und damit die Elektronen und Protonen für die Fotosynthese bereitzustellen. Der Trick mit dem Wasser war so erfolgreich, dass der Sauerstoffgehalt der Meere und später der Atmosphäre für die damaligen einzelligen Lebewesen



Bild: USC/IAN KLUIT

Abbildung 4: Plattentektonik in Aktion. Ein riesiger Riss in der Erde, die San Andreas Falte, markiert die Stelle, wo sich die pazifische Platte gegen Nordwest und die nordamerikanische Platte gegen Südost verschieben. Sobald die angestaute Energie gross genug ist, werden sich die beiden Platten in einem gewaltigen Erdbeben ruckartig verschieben. Blickrichtung Nordwest, ca. 100 km nördlich Los Angeles.

immer bedrohlicher wurde. Die erste, ernste Umweltkrise für das irdische Leben war da und sie war selbstgemacht.

Abhilfe in Form eines weiteren chemischen Tricks musste her. Dieser gelang einer Gruppe von Bakterien, die den Sauerstoff nicht nur entgif-

ten, sondern ihn gleich für eine neue, effizientere Form der Energiegewinnung nutzen konnten. Fast alle höheren Lebewesen profitieren heute von dieser Erfindung. Sie tragen die Nachfahren dieser erfolgreichen Bakterien, die Mitochondrien, in ihren Zellen. Wenn wir Menschen



Bild: REUTERS/RAFAEL ARENAS

Abbildung 5: Ausbruch des Vulkans Calbuco (Chile) am 22. April 2015. Nicht nur gewaltige Massen an Asche und Staub werden bei einem Vulkanausbruch in die Atmosphäre geschleudert, sondern auch Kohlendioxidgas, welches tief in der Erde aus dem Gestein gebrannt worden ist. Der gewaltige Druck der vulkanischen Gase lässt den Berg explodieren.

Sauerstoff einatmen, so benötigen wir selbst das Gas eigentlich nicht. Wir füttern damit die ehemaligen Bakterien in unseren Zellen, ohne die wir viel zu wenig Energie umsetzen und ohne die wir nicht existieren könnten.

Und noch einen Vorteil hat der Sauerstoff für das Leben. Hoch oben in unserer Atmosphäre bildet er nicht nur Moleküle aus zwei, sondern gleich drei Atomen, dem Ozon oder O_3 . Ohne diese Schicht würde das UV-Licht der Sonne weitaus stärker zur Oberfläche vordringen und Leben zumindest massiv erschweren. Ozongas wiederum ist für die suchenden Astronomen von spezieller Bedeutung. O_3 lässt sich nämlich im Spektrum eines leuchtenden Körpers recht gut nachweisen, viel besser als O_2 . Die Forscher werden deshalb schon bald versuchen, das Gas in den Atmosphären fremder Planeten zu finden. Sollte diese Herkulesaufgabe erfolgreich gelingen, so wäre dies schon fast der Beweis für fremdes Leben.

Flüssiges Wasser ist als Grundvoraussetzung für Leben sicher entscheidend wichtig. Es sollte allerdings auch nicht zu viel davon sein. Leben dürfte es auf einem reinen Wasserplaneten schwer haben, weil ohne Gesteine an der Oberfläche die für Lebewesen wichtigen Stoffe zu stark verdünnt werden. Landmassen sind also ein weiterer Wunsch für die Ausrüstung eines perfekten, lebensfreundlichen Planeten. Damit die Kontinente Leben tragen können, braucht es natürlich das flüssige Nass auch in ihrem Innern. Grosse Wolken, starke Tiefdruckgebiete müssen her, um die Feuchtigkeit bis weit in die Kontinente tragen zu können. Hierzu wiederum sind grosse Oberflächen der Ozeane von Vorteil. Die Kontinente wiederum dürfen nicht zu breit sein, sonst erreichen die Regenmassen nur die Randgebiete, der Rest wird zur Wüste.

Die Beste aller Welten?

Der Anforderungskatalog für einen lebensfreundlichen Planeten ist also lang und komplex. Und er könnte noch weiter ergänzt werden, beispielsweise durch eine Achsenneigung, die Jahreszeiten ermöglicht; genügende Distanz zum Zentralstern, damit der Planet keine gebundene Rotation aufweist und

dem Stern ständig die gleiche Seite zuwendet, wie wohl die meisten der bisher entdeckten «erdähnlichen» Planeten; einen massereichen Mond in der richtigen Entfernung, der die Achse des Planeten stabilisiert; einen jupiterähnlichen Planeten in genügender Distanz, der Asteroiden, Kometen und kleinere Felsklötze aufnimmt, den Planeten damit vor sterilisierenden Einschlägen schützt, aber seine Bahn nicht wesentlich beeinflusst.

Werden alle diese Faktoren berücksichtigt, so liesse sich vermuten, die Erde mit all ihrer passenden Para-

metern sei eine Seltenheit kosmischer Dimension. Höheres, fremdes Leben dementsprechend selten. Und trotzdem gibt es sogar noch Verbesserungspotential, wie uns die Erde in ihrer Vergangenheit auch schon vorgeführt hat.

So war die Atmosphäre beispielsweise zur Zeit des Karbons vor über 300 Millionen Jahren wärmer, feuchter und sauerstoffreicher. Den Lebewesen stand mehr Rohmaterial, mehr Energie zur Verfügung. Die Tiere und Pflanzen entwickelten Riesenwuchs. Es ist jene Zeit, als beispielsweise Libellen mit bis zu 70

ASTRONOMISCHE THEMENHEFTE

lernen – lösen – wissen

JETZT BESTELLEN
ORIONMEDIEN.CH
071 644 91 95

Themenheft 1
Die Sonne

Themenheft 2
Unser Mond

Themenheft 3
Planeten

SAG SAS Medien orion
in Zusammenarbeit mit ORION Medien

Technische Satelliten

cm Flügelspannweite existierten. Tiere, die unter heutigen Bedingungen kaum fliegen könnten. Die Erde war also auch schon lebensfreundlicher als gegenwärtig. Und sie wird sich in Zukunft zu einem noch deutlich unwirtlicheren Ort entwickeln. Das Problem ist unsere Sonne. Als Stern der Spektralklasse G (G2V, um genau zu sein) ist sie zwar seit Milliarden von Jahren relativ stabil und wird noch für weitere fast 5 Milliarden Jahre brav Wasserstoff zu Helium «verbrennen». Dennoch, die Sonne altert. Das heisst, sie verbraucht ihren Wasserstoff und sammelt im Zentrum immer mehr Helium an. Damit rutscht die Zone des Wasserstoffbrennens in ihr immer weiter nach aussen, Richtung Oberfläche. Die Sonne wird für uns Erdlinge heisser, langsam, aber doch in bedenklichem Ausmass. So richtig ungemütlich wird es in rund 500 Millionen Jahren. Bis dahin ist die durchschnittliche Temperatur der Atmosphäre auf über 30 °C angestiegen, zu warm für höhere Lebewesen. Tiere, Pflanzen und Pilze werden aussterben, einige Bakterien noch überleben. Weitere 900 Millionen Jahre später verdampfen die Ozeane, die Erde wird zum sterilen Felsklotz.

Pech für uns, dass die Sonne gerade etwas zu gross ist, um deutlich länger stabile Verhältnisse bieten zu können. Wäre sie etwas kleiner, so gälte sie als K-Stern, ein Typ, der zwar über weniger Brennstoff verfügt, diesen aber langsamer und effizienter verbrennt. K-Sterne oder die noch kleineren M-Sterne existieren viele Milliarden Jahre länger als unsere Sonne. Planeten in ihrem Umlauf geniessen also sehr viel länger lebensfreundliche Bedingungen. Mögliche Lebewesen auf ihnen hätten deutlich mehr Zeit, sich zu entwickeln.

Interessanterweise sind in den letzten Jahren recht viele «Supererden» gefunden worden, Planeten mit Radien zwischen dem der Erde und dem Neptun. Einige von ihnen könnten durchaus einen Aufbau wie unsere Erde haben mit den damit verbundenen Vorzügen wie Ozeanen, Plattentektonik und Magnetfeldern. Eine solche Supererde könnte auch eine etwas dichtere Atmosphäre als die Erde aufweisen. Gebirge würden schneller abgetragen, die Meere flacher. Ein Planet mit zahllosen, hochproduktiven Lebensräumen wie in den tropischen Gegenden der

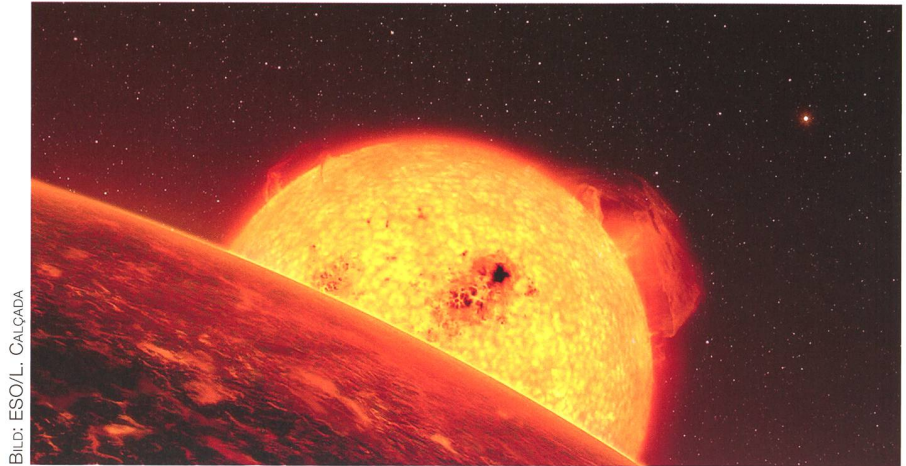


BILD: ESO/L. CALCADA

Abbildung 6: Künstlerische Darstellung eines Roten Riesensterns über der Oberfläche eines Exoplaneten. In etwas mehr als 5 Milliarden Jahren wird die Sonne sich in dieses Stadium entwickeln. Leben auf der Erde wird allerdings schon viel früher unmöglich werden.

Erde wäre die Folge, eine paradiesische Welt der Archipele.

Das Problem vieler dieser «Supererden» dürfte allerdings sein, dass sie zu nahe an ihrem Stern kreisen und damit eine gebundene Rotation aufweisen. Die eine Seite des Planeten wäre dadurch ständig überhitzt, die andere gefroren. Massivste Stürme in ihrer Atmosphäre wären die Folgen, Leben höchstens in einer schmalen Zone zwischen den Extremen möglich. Die gute Nachricht: Supererden bei Zwergsternen sind

offenbar sehr viel häufiger als Planetensysteme vom Typ «G-Stern – Gesteinsplaneten – Gasriesen» wie bei uns. Die Analyse von Exoplaneten, die der Erde nahe genug sind, um in ihrem Licht die Spektrallinien von Ozon zu finden, dürfte in den nächsten Jahrzehnten zeigen, wie einsam das Leben auf unserem Himmelskörper ist.

Vielleicht finden wir doch noch eine Feriendestination im All, die für Leben sogar attraktiver ist als unsere Erde. ■



BILD: HANSJÜRGE GEIGER

Abbildung 7: Blualgen oder Cyanobakterien in einem Aquarium. Diese bakteriellen Organismen haben mit ihrer Erfindung der Fotosynthese die Erdatmosphäre nachhaltig verändert.

Astrokalender Oktober 2017

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen
vom 10. bis 21. Oktober 2017

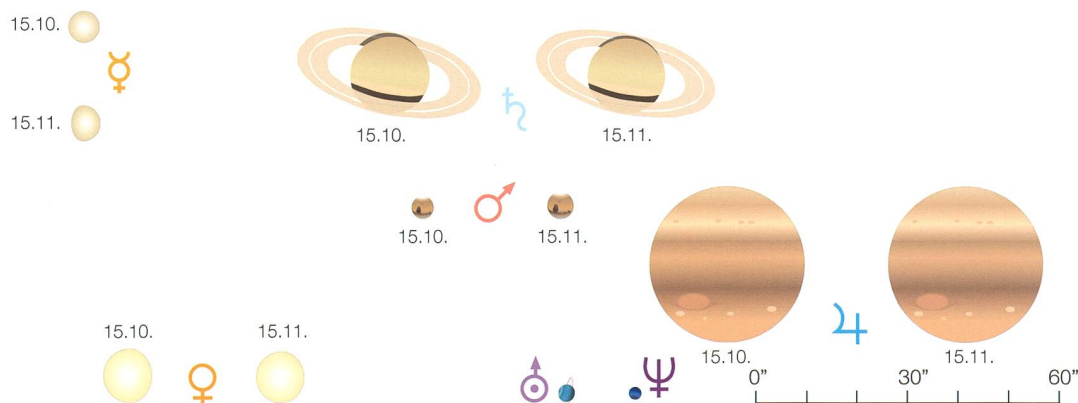
Datum	Zeit				Ereignis
1. So	06:15 MESZ 07:00 MESZ 19:30 MESZ 20:15 MESZ 21:30 MESZ	• • • • •	• • • • •	• • • • •	Venus (-3.9 ^{mag}) im Osten Mars (+1.8 ^{mag}) im Osten Saturn (+0.5 ^{mag}) im Südsüdwesten Neptun (+7.8 ^{mag}) im Südosten Uranus (+5.7 ^{mag}) im Osten
2. Mo	04:30 MESZ	•	•	•	Venus (-3.9 ^{mag}) geht 4½' südlich an χ Leonis (+4.7 ^{mag}) vorbei
3. Di	01:52 MESZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung SAO 165079 (+7.0 ^{mag})
4. Mi	00:23 MESZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung χ Aquarii (+5.1 ^{mag})
5. Do	06:30 MESZ 06:45 MESZ 20:40 MESZ	• • •	• • •	• • •	Venus (-3.9 ^{mag}) geht 28' nördlich an σ Leonis (+4.1 ^{mag}) vorbei Venus (-3.9 ^{mag}) geht 22' nördlich an Mars (+1.8 ^{mag}) vorbei ● Vollmond, Walfisch (Dm. 32' 09")
8. So	23:00 MESZ	•	•	•	Mond: 10° südlich der Plejaden
9. Mo	23:00 MESZ	•	•	•	Mond: 2½° östlich von Aldebaran
10. Di	05:10 MESZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckungsende SAO 94227 (+5.7 ^{mag})
11. Mi	06:00 MESZ	•	•	•	Mond: 9° westlich von Alhena (γ Geminorum)
12. Do	05:00 MESZ 14:25 MESZ	• •	• •	• •	Venus (-3.9 ^{mag}) geht 49' nördlich an β Virginis (+3.8 ^{mag}) vorbei ● Letztes Viertel, Zwillinge
14. Sa	05:49 MESZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckungsende 63 Cancri (+5.6 ^{mag})
15. So	04:30 MESZ 06:00 MESZ	• •	• •	• •	Mond: Streifende Bedeckung 23 Leonis (+6.7 ^{mag}) Mond: 3½° westlich von Regulus (α Leonis)
17. Di	06:30 MESZ	•	•	•	Mond: 3° nordwestlich von Mars (+1.8 ^{mag})
18. Mi	06:15 MESZ 07:00 MESZ	• •	• •	• •	Mars (+1.8 ^{mag}) geht 32' nördlich an β Virginis (+3.8 ^{mag}) vorbei Mond: Schmale Sichel, 38¼ h vor ●, 8° ü. H.
19. Do	19:35 MESZ 21:12 MESZ	• •	• •	• •	Uranus (+5.7 ^{mag}) in Opposition zur Sonne ● Neumond, Jungfrau
21. Sa	01:00 MESZ	•	•	•	Orioniden-Meteorstrom, Maximum
24. Di	19:00 MESZ	•	•	•	Mond: 3° nordöstlich von Saturn (+0.5 ^{mag})
28. Sa	00:22 MESZ 21:12 MESZ	• •	• •	• •	● Erstes Viertel, Steinbock Mond: Sternbedeckung SAO 9164177 (+6.9 ^{mag})
29. So	07:15 MEZ 23:22 MEZ	• •	• •	• •	Venus (-3.9 ^{mag}) geht 14' südlich an θ Virginis (+4.4 ^{mag}) vorbei Mond: Sternbedeckung SAO 164840 (+7.4 ^{mag})

Astrokalender November 2017

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen
vom 8. bis 19. November 2017

Datum	Zeit				Ereignis
1. Mi	03:45 MEZ 07:00 MEZ 17:45 MEZ 18:00 MEZ 18:15 MEZ 23:23 MEZ	• • • • • •	• • • • • •	• • • • • •	Mars (+1.8 ^{mag}) im Ostsüdosten Venus (-3.9 ^{mag}) im Ostsüdosten Saturn (+0.6 ^{mag}) im Südsüdwesten Uranus (+5.7 ^{mag}) im Osten Neptun (+7.9 ^{mag}) im Südosten Mond: Sternbedeckung SAO 164840 (+7.4 ^{mag})
2. Do	03:25 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung SAO 128932 (+7.1 ^{mag})
4. Sa	06:23 MEZ	•	•	•	● Vollmond, Widder (Dm. 32' 53")
5. So	19:49 MEZ 20:39 MEZ	• •	• •	• •	Mond: Sternbedeckung γ Tauri (+3.9 ^{mag}) Mond: Sternbedeckungsende γ Tauri (+3.9 ^{mag})
6. Mo	00:56 MEZ 04:15 MEZ	• •	• •	• •	Mond: Sternbedeckungsende 75 Tauri (+5.3 ^{mag}) Mond: Streifende Aldebaranbedeckung (α Tauri)
7. Di	01:32 MEZ 22:10 MEZ	• •	• •	• •	Mond: Sternbedeckungsende 119 Tauri (+4.7 ^{mag}) Mond: Sternbedeckungsende 120 Tauri (+5.5 ^{mag})
9. Do	06:16 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckungsende 81 Geminorum (+5.0 ^{mag})
10. Fr	21:36 MEZ	•	•	•	● Letztes Viertel, Löwe
11. Sa	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 6° westlich von Regulus (α Leonis)
15. Mi	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 3° nordöstlich von Mars (+1.8 ^{mag}) und 9½° nordwestlich von Spica (α Virginis)
16. Do	07:00 MEZ	•	•	•	Mond: 9° nordwestlich von Jupiter (-1.7 ^{mag}) und nordöstlich von Spica (α Virginis)
17. Fr	00:00 MEZ 07:15 MEZ	• •	• •	• •	Leoniden-Meteorstrom Maximum Mond: Sehr schmale Sichel, 29½ h vor ●, 9° ü. H.
18. Sa	12:42 MEZ	•	•	•	● Neumond, Waage
19. So	07:45 MEZ	•	•	•	Venus (-3.9 ^{mag}) geht 57' nördlich an α_2 Librae (+2.9 ^{mag}) vorbei
24. Fr	17:58 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung SAO 163910 (+6.4 ^{mag})
25. Sa	19:58 MEZ 21:20 MEZ	• •	• •	• •	Mond: Sternbedeckung SAO 164579 (+7.1 ^{mag}) Mond: Sternbedeckung 45 Capricorni (+5.9 ^{mag})
26. So	18:03 MEZ	•	•	•	● Erstes Viertel, Wassermann
28. Di	20:18 MEZ 20:26 MEZ	• •	• •	• •	Mond: Sternbedeckung SAO 128628 (+6.8 ^{mag}) Mond: «Goldener Henkel» am Mond sichtbar
29. Mi	20:57 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung 26 Ceti (+6.2 ^{mag})
30. Do	01:22 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung 33 Ceti (+6.2 ^{mag})

Scheinbare Planetengrößen



Venus trifft Mars



Der Herbsthimmel 2017 steht ganz im Zeichen der Planetenkonjunktionen. Im Oktober trifft der helle «Morgenstern» auf den roten Planeten Mars. Am engsten sind sie am 5..

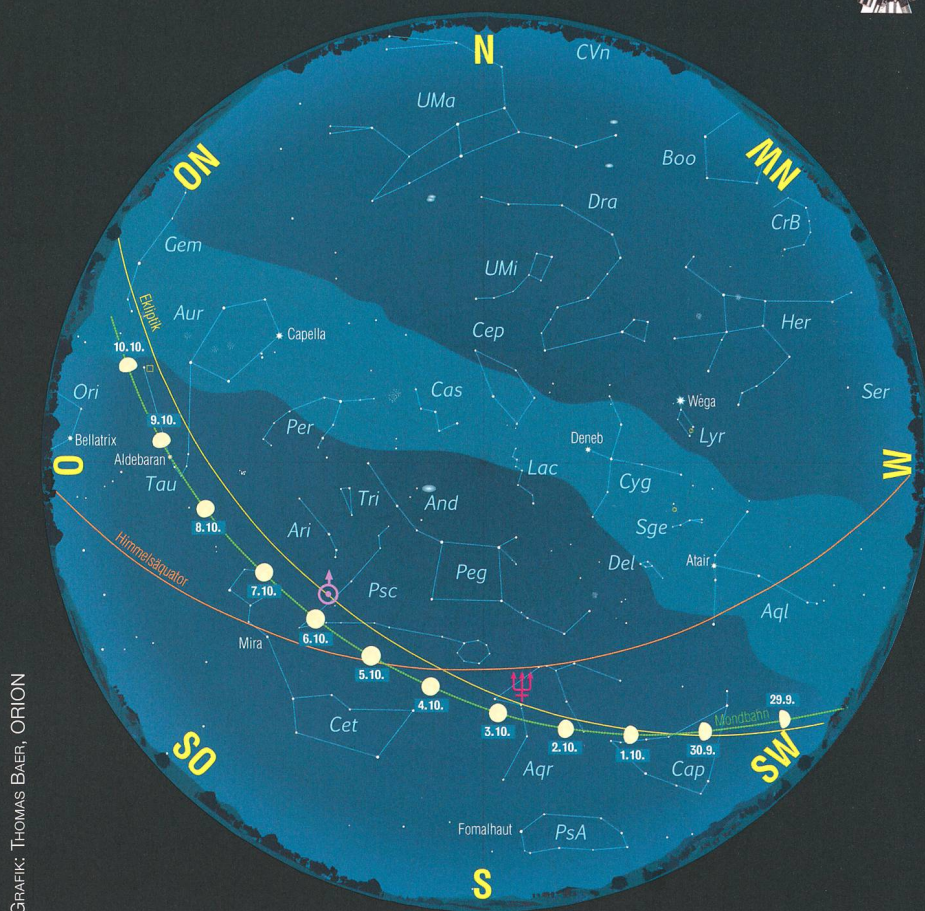
■ Von Thomas Baer

Im Herbst 2017 heisst es wieder an den Morgenhimmel schauen, wer es auf die Planeten abgesehen hat. Venus Glanzzeiten sind zwar vorüber, was sich an den immer kürzeren Sichtbarkeitszeiten manifestiert. Anfang Oktober geht der Planet noch gegen 05:00 Uhr MESZ auf, am Monatsletzten dann erst um 05:30 Uhr MEZ! Eine hübsche Konstellation ergibt sich am 5. Oktober. An diesem Tag überholt der «Morgenstern» den leicht orange schimmernden Mars in nur 13' nördlichem Abstand. Die Begegnung lässt sich gegen 06:45 Uhr MESZ gut mittels Feldstecher beobachten. Ab dem 16. Oktober nähert sich die schmale abnehmende Mondsichel dem ungleich hellen Planetenpaar (vgl. dazu Abbildung 1).

Saturn ist, einmal abgesehen von den beiden nur teleskopisch sichtbaren Uranus und Neptun, noch der einzig am Abendhimmel verbliebene helle Planet. Doch auch seine Beobachtungszeit verkürzt sich drastisch.

Mondlauf im Oktober 2017

Vollmond verzeichnen wir am 5. Oktober im Sternbild Walfisch. Drei Tage später entdecken wir ihn spät abends 10° südlich der Plejaden und am 9. rund 2½° östlich von Aldebaran. Das Letzte Viertel fällt auf den 12. Oktober. Letztmals vor seiner Leerphase (am 19.) können wir den Trabanten am Morgen des 18. gegen 07:00 Uhr MESZ 8° über dem Osthorizont sehen. Am 24. trifft dann die zunehmende Mondsichel auf Saturn. Das Erste Viertel haben wir am 28. im Sternbild des Steinbocks. Bis zum Monatsende nimmt die Beleuchtung weiter zu; der Mond steigt in der Ekliptik auf. ■



GRAFIK: THOMAS BAER, ORION

Der Sternenhimmel im Oktober 2017

1. Oktober 2017, 24 h MESZ
16. Oktober 2017, 23 h MESZ
1. November 2017, 21 h MEZ

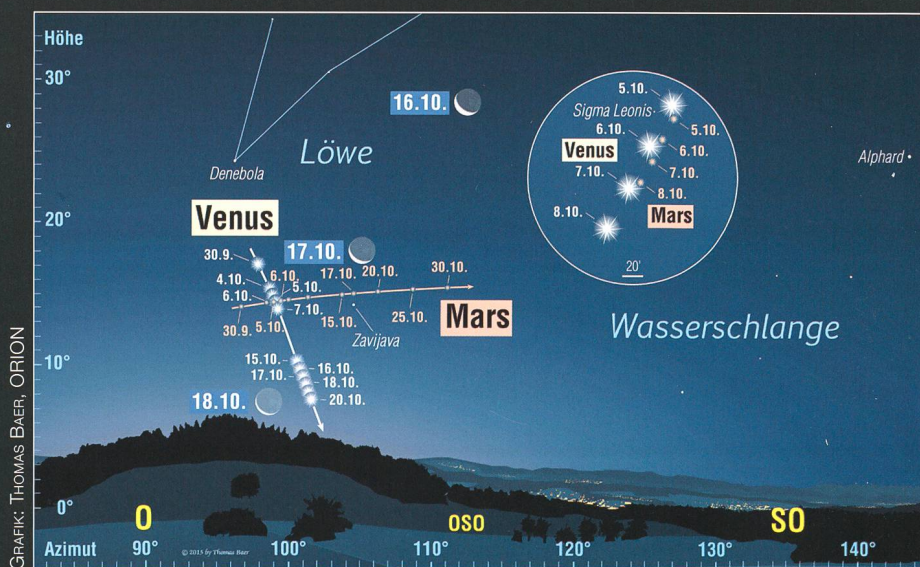
Sterngrößen

-1 0 1 2 3 4 5

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

Deep Sky Objekte

☼ Offener Sternhaufen
☼ Kugelsternhaufen
☼ Nebel
☼ Galaxie
☼ Planetarischer Nebel



GRAFIK: THOMAS BAER, ORION

Abbildung 1: Am 5. Oktober begegnen sich Mars und Venus in der Morgendämmerung. Die Ansicht zeigt die Situation gegen 06:45 Uhr MESZ. Zwischen dem 16. und 18. Oktober gesellt sich die abnehmende Mondsichel zum Planetenpaar. In der kleinen Ausschnittvergrößerung sehen wir, wie nahe Venus dem roten Planeten kommt.

Enge Venus–Jupiter-Konjunktion

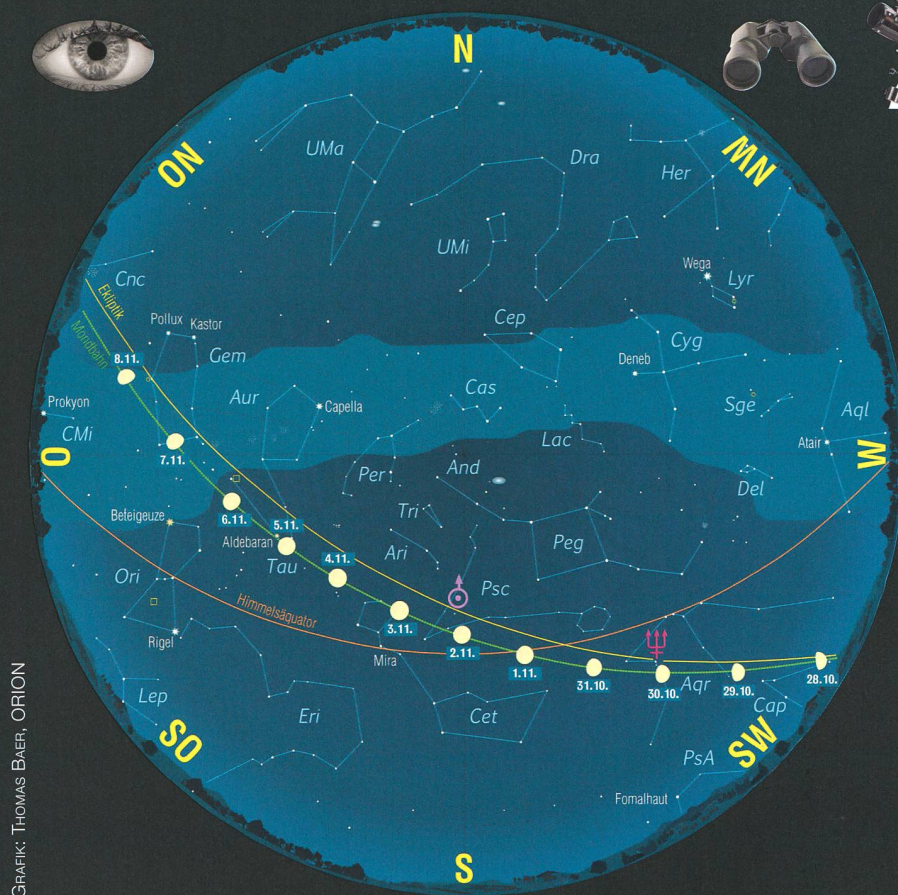
Mitte November kommt es zu einer engen Konjunktion zwischen den beiden hellen Planeten Jupiter und Venus. Bereits höher am Morgenhimmel steht Mars.

■ Von Thomas Baer

Venus zieht nach der engen Begegnung mit Mars weiter, $3\frac{1}{2}^\circ$ nördlich an Spica vorbei (am 1. November), und trifft bei ihrer Abschiedsvorstellung am Morgenhimmel am 13. – knapp über dem Ostsüdosthorizont sichtbar – auf Jupiter, der sich langsam aus dem hellen Glanz der Sonne befreit. Achtung: In Abbildung 1 sind die Sternpositionen für den 16. November dargestellt! An diesem Morgen setzt die schmale Mondsichel der morgendlichen Planetenparade noch die Krone auf! Jupiter ist mit seinen -1.7^{mag} am bereits aufgehellten Dämmerungshimmel womöglich nur mit einem Fernglas zu erkennen. Die -3.9^{mag} helle Venus dient als zuverlässige Aufsuchhilfe. Über dem Planeten-duo wandert der rote Planet Mars rechtläufig durch die Jungfrau und passiert deren Hauptstern Spica Ende Monat in knapp $3\frac{1}{2}^\circ$ nördlicher Distanz.

Mondlauf im November 2017

Wieder haben wir gleich zu Monatsbeginn Vollmond, diesmal am 4. November. Nur wenige Tage später zieht der Erdtrabant durch die Hyaden und bedeckt in den frühen Morgenstunden des 6. den Stern Aldebaran für die Nordschweiz streifend (siehe Bericht Seite 26/27). Das Letzte Viertel fällt auf den 10. November. Anschliessend begegnet die Mondsichel am 15. Mars und ist nur zwei Tage danach in sehr schmaler Beleuchtung $29\frac{1}{2}$ Stunden vor Neumond am Folgetag ein letztes Mal in der Dämmerung zu sehen. Abends taucht der Trabant am 20. wieder auf. Er zieht vom Schlangenträger in den Schützen weiter und erreicht am 26. im Wassermann das Erste Viertel. Am 28. sehen wir den «Goldenen Henkel». ■



Der Sternenhimmel im November 2017

1. November 2017, 23 h MEZ
16. November 2017, 22 h MEZ
1. Dezember 2017, 21 h MEZ

Sterngrössen

-1 0 1 2 3 4 5
* * * * *

Deep Sky Objekte

Offener Sternhaufen
Kugelsternhaufen
Nebel
Galaxie
Planetarischer Nebel

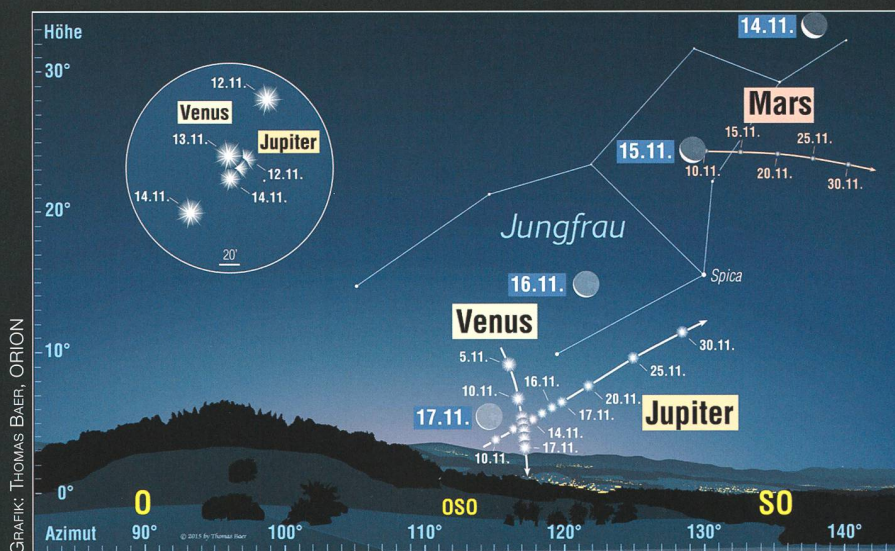


Abbildung 1: Wir blicken gegen 05:45 Uhr MEZ gegen Südosten. Venus und Jupiter bieten vor und nach ihrer Konjunktion am 13. November eindrucksvolle Ansichten. Komplettiert wird die Szenerie durch die abnehmende Mondsichel, welche vom 14. bis 17. November am Planetentrio vorüberzieht.

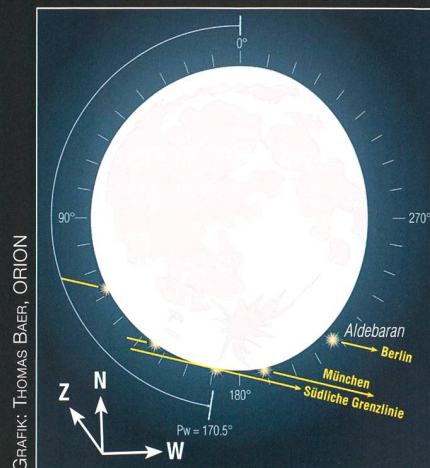
Mond streift Aldebaran



Eine haarscharfe Sache mit Alpha Tauri

■ Von Thomas Baer

In den frühen Morgenstunden des 6. November ereignet sich eine streifende Aldebaran-Bedeckung. Ihre südliche Grenzlinie verläuft dabei noch knapp durch den nördlichsten Teil der Schweiz von Romanshorn, Weinfelden, Thalheim an der Thur, Eglisau nach Bad Zurzach. In den Sternwarten Basel, Bülach und Winterthur beträgt der Abstand des Mondrandes zu α Tauri nur wenige Winkelsekunden!



GRAFIK: THOMAS BAER, ORION

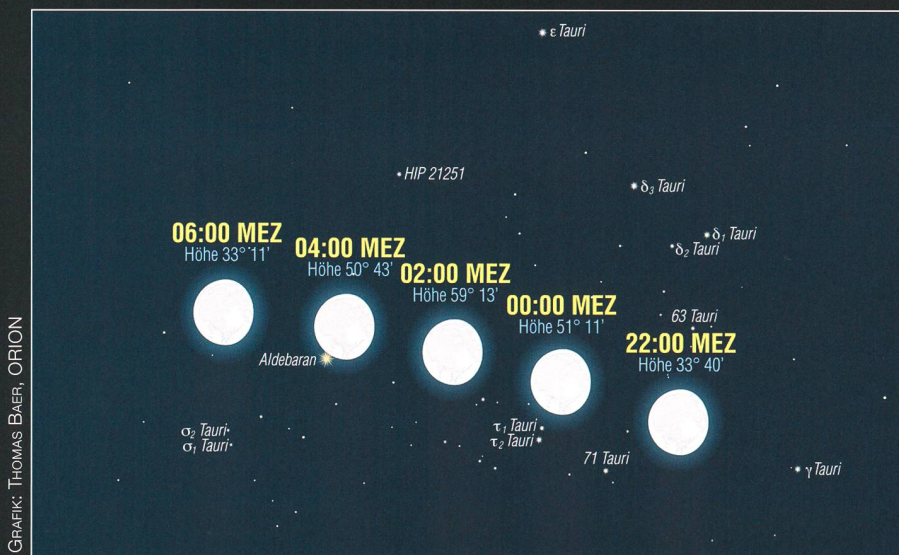
Abbildung 2: Hier sehen wir die Verläufe der Aldebaranbedeckung am Südrand des Bedeckungsgebiets für München sowie für Berlin.

te Standorte die Bedeckungszeiten respektive die engen Vorübergänge des Mondes an Aldebaran aufgeführt. Wer für seinen Standort die genauen Daten haben möchte, dem sei die Astronomie-Seite <https://www.calsky.com> empfohlen. Dort kann man seinen Standort fixieren, das Datum wählen und unter «Mond» auf «Sternbedeckungen» klicken.

Beobachtung von Sternbedeckungen

Wer die Aldebaranbedeckung, die übrigens am hellen Mondrand stattfindet, beobachten möchte, sollte ein Fernrohr benutzen. Nur Sternbedeckungen, welche an der schattseitigen Mondhälfte stattfinden, lassen sich, je nach Helligkeit des Sterns, auch mittels Fernglas verfolgen. So oder so empfiehlt es sich, rechtzeitig mit der Beobachtung zu beginnen, sprich eine Viertel- bis halbe Stunde vor Beginn des Ereignisses.

Sternbedeckungen, sofern sie exakt durchgeführt werden, dienen zur Kontrolle der Mondbewegung und der Erdrotation. Wir sehen also: Nicht nur Sternbedeckungen durch Asteroiden oder wie am 5. Oktober durch den Neptunmond Triton, sondern auch solche durch unseren Mond können ein interessantes Betätigungsfeld für Amateurastronomen sein. Dies gilt ganz besonders für streifende Bedeckungen, wie sie uns Aldebaran am frühen Morgen des 6. Novembers bietet. Es dürfte bei gutem Wetter durchaus lohnend



GRAFIK: THOMAS BAER, ORION

Abbildung 1: Bei diesem Hyadendurchgang verfehlt der abnehmende Dreiviertelmond den Stern Aldebaran in weiten Teilen der Schweiz nur knapp. Eine streifende Bedeckung ist nur ganz im Norden des Landes zu sehen; eine spannende Beobachtung, wer sich entlang der Grenzlinie aufhält.

Die Hyadenbedeckung vom kommenden November dürfte zumindest in der Nordschweiz einige Amateurastronomen auf den Plan rufen. In den frühen Morgenstunden des 6. November kommt es nämlich entlang einer südlichen Grenzlinie, welche sich von Romanshorn, knapp nördlich an Weinfelden durch den Kanton Thurgau ins Zürcherische Weinland bis nach Bad Zurzach zieht, zu einer streifenden Bedeckung des Sterns Aldebaran. Während der rote Riese in den Sternwarten Schaffhausen (von 04:11.3 Uhr MEZ bis 04:20.0 Uhr MEZ) und Kreuzlingen (von 04:13.2

Uhr MEZ bis 04:19.8 Uhr MEZ) für wenige Minuten vollständig bedeckt wird, schrammt der helle südliche Mondrand für die Sternwarten Basel (um 04:12.3 Uhr MEZ), Bülach (04:15.7 Uhr MEZ) und Winterthur (04:15.8 Uhr MEZ) weniger als 5 Bogensekunden an Aldebaran vorbei (siehe Abbildung 3)! Wie bei einer Sonnenfinsternis nimmt die Dauer der vollständigen Bedeckung des Sterns nicht linear zu. Kaum überquert man die südliche Grenze der streifenden Bedeckung nordwärts, währt der Vorgang keine zwei Kilometer weiter schon eine Minute. In Tabelle 1 sind für einige auserswähl-

sein, sich mit einem mobilen Teleskop auf der Südgrenze zu positionieren. Der Stern streift tangential dem Mondrand entlang und kann phasenweise infolge Fehlens einer Mondatmosphäre schlagartig hinter Mondgebirgen erlöschen und wieder aufblitzen. Alle diese «Flackerzeiten» sollte man mit einer haargenau synchronisierten Uhr registrieren oder gar in einem Video mit Zeitregistrierung festhalten. So ist es etwa möglich, nachträglich das Mondrandprofil zu bestimmen. Dazu würde sich der +0.9^{mag} helle Aldebaran aufgrund seiner Helligkeit vorzüglich eignen. Die Methode ist vergleichbar mit derjenigen, wie die Profile von Asteroiden ermittelt werden (vgl. dazu Seite 5 in dieser ORION-Ausgabe). Aufgrund der Mondparallaxe müssten sich mehrere Beobachter jedoch gleichzeitig nur wenige Dutzend Meter auseinander vertikal zur Grenzlinie aufstellen und präzise Aufzeichnungen vornehmen. Für den einen Beobachter A (siehe Abbildung 4) verschwindet der Stern für Sekundenbruchteile vollständig, während er für den Beobachter B und C zu etwas unterschiedlichen Zeiten «flackert» und für Beobachter D knapp nicht mehr bedeckt wird. Seriöse Messungen nimmt in der Schweiz die Fachgruppe Sternbedeckungen (www.occulations.ch) entgegen.

Sternbedeckungsreigen beginnt bereits am Sonntagabend

Die Hyaden-Passage des Mondes nimmt ihren Lauf bereits am Sonntag, 5. November. Von 19:49.8 Uhr bis 20:39.9 Uhr MEZ wird der 3.9^{mag} helle Stern γ Tauri bedeckt. Dann folgt 70 Tauri von 22:25.3 Uhr bis 23:08.3 Uhr MEZ. Nun ist die Reihe an 75 Tauri. Der 4.9^{mag} helle Stern wird um 23:45.4 Uhr MEZ vom Mond erfasst und blitzt um 00:56.7 Uhr MEZ (am 6. November) bei Pw. = 252° am dunklen Mondrand wieder auf. An den beiden Sternen θ_1 und θ_2 Tauri zieht der abnehmende Dreiviertelmond gegen 00:10 Uhr MEZ in gebührendem Abstand vorüber. Dann nähert sich der Erdtrabant immer mehr dem rötlichen Aldebaran. Am frühen Dienstagmorgen können dann noch die beiden Sternbedeckungsenden von 119 Tauri (01:32 Uhr MEZ) und 120 Tauri (02:10.7 Uhr MEZ) teleskopisch mitverfolgt werden. ■

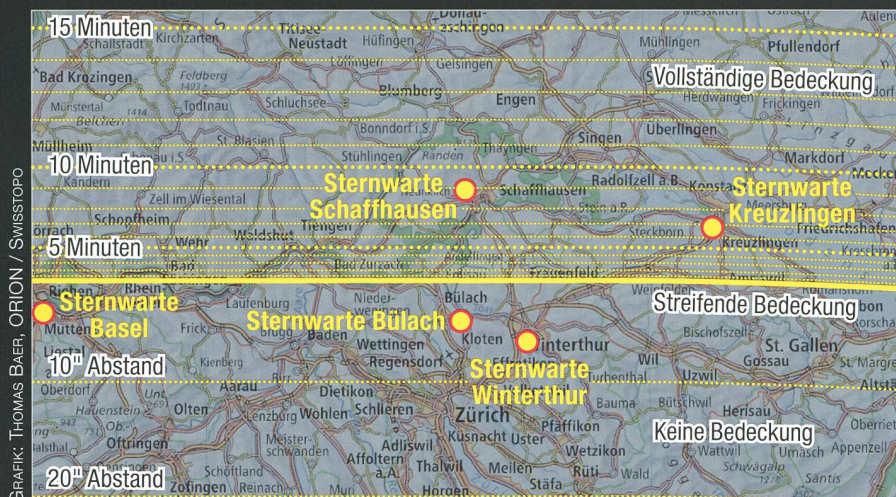


Abbildung 3: In dieser Karte sehen wir die südliche Zone der Aldebaranbedeckung in der Nordschweiz. Die Linien innerhalb der Bedeckungszone geben die Dauer der Bedeckung an. Südlich davon ist der minimale Abstand von Aldebaran zum Mondrand angegeben.

Streifende Aldebaranbedeckung durch den Mond am 6. November 2017

Ort	Eintritt Positionswinkel	Austritt Positionswinkel	Dauer der Bedeckung
Waldshut	04:12.4 MEZ (Pw. = 165.8°)	04:18.1 MEZ (Pw. = 175.1°)	5 min 42 s
Bad Zurzach	04:14.1 MEZ (Pw. = 168.5°)	04:16.5 MEZ (Pw. = 172.3°)	2 min 25 s
Eglisau	04:15.4 MEZ (Pw. = 170.1°)	04:15.8 MEZ (Pw. = 170.8°)	0 min 23 s
Sternwarte Schaffhausen	04:11.3 MEZ (Pw. = 163.3°)	04:20.0 MEZ (Pw. = 177.6°)	8 min 41 s
Andelfingen	04:14.1 MEZ (Pw. = 167.6°)	04:17.6 MEZ (Pw. = 173.4°)	3 min 30 s
Singen	04:10.7 MEZ (Pw. = 161.9°)	04:21.2 MEZ (Pw. = 179.1°)	10 min 31 s
Stein am Rhein	04:12.5 MEZ (Pw. = 164.7°)	04:19.6 MEZ (Pw. = 176.4°)	7 min 06 s
Sternwarte Kreuzlingen	04:13.2 MEZ (Pw. = 165.1°)	04:19.8 MEZ (Pw. = 176.0°)	6 min 35 s
Überlingen	04:11.0 MEZ (Pw. = 161.8°)	04:21.8 MEZ (Pw. = 179.3°)	10 min 48 s
Romanshorn (Bahnhof)	04:16.1 MEZ (Pw. = 169.3°)	04:17.6 MEZ (Pw. = 171.9°)	1 min 29 s
Friedrichshafen (Hafen)	04:13.3 MEZ (Pw. = 164.7°)	04:20.5 MEZ (Pw. = 176.6°)	7 min 24 s
Ravensburg	04:11.3 MEZ (Pw. = 161.3°)	04:22.7 MEZ (Pw. = 180.0°)	11 min 25 s

Naher Vorübergang des Mondes an Aldebaran am 6. November 2017

Ort	Zeitpunkt des engsten Abstands zum Mondrand Positionswinkel	Engster Abstand	Tabelle 1: Bedeckungs- und Vorübergangs- zeiten des Mondes an Aldebaran für ausge- wählte Orte.
Sternwarte Basel	04:14.3 MEZ (Pw. = 170.3°)	2.16"	
Sternwarte Bülach	04:15.7 MEZ (Pw. = 170.5°)	2.88"	
Sternwarte Winterthur	04:15.8 MEZ (Pw. = 170.5°)	5.40"	
Frauenfeld	04:16.2 MEZ (Pw. = 170.5°)	0.72"	

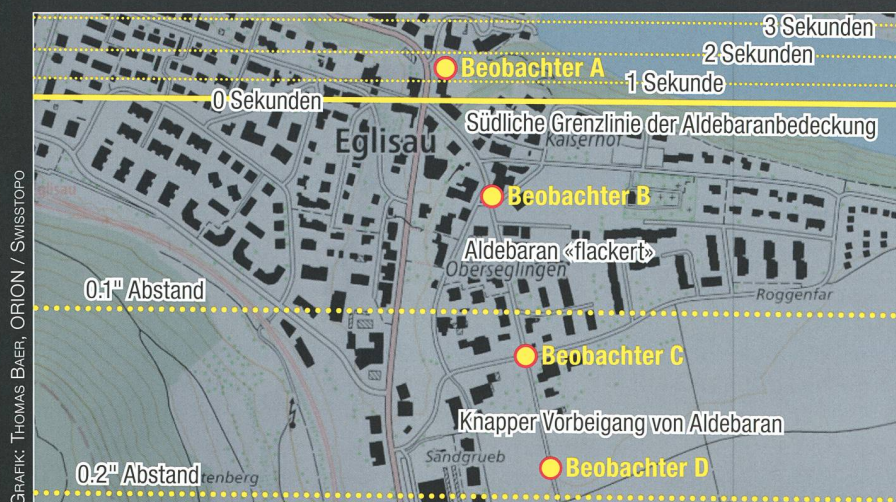


Abbildung 4: Die ungefähre südliche Grenzlinie der Aldebaranbedeckung im Gebiet von Eglisau. Vier Beobachter installieren sich mehr oder weniger vertikal zum Bedeckungspfad und registrieren das allfällige Flackern von Aldebaran zehntelsekundengenau. So lässt sich dann das Mondrandprofil ermitteln.

Kleine Ursache – grosse Wirkung

Am Tag einer Finsternis rieche ich Hawaii

■ Von Thomas Baer

Alles begann am 20. Juli 1982. Damals war ich 11-jährig. Wir weilten nahe Schwäbisch Gmünd in den Sommerferien. Es ging an diesem Tag in ein tolles Wellenbad mit Wasser-rutschen! Doch mehr interessierte mich, was am Radio auf der Fahrt dorthin berichtet wurde: «Heute findet eine partielle Sonnenfinsternis statt.» Immer wieder schaute ich nach oben, wenn die Sonne kurz durch eine Wolke schien. Nichts war zu sehen. Erst Jahre später fand ich heraus, dass die «angeknabberte Sonne» erst abends zu sehen gewesen wäre.

Ja, die Finsternisse! Diese kosmischen Ereignisse haben es mir angetan. Keine Ahnung, warum dieser elementare Vorgang Auslöser für meine astronomische Passion war. Richtig los ging es am 4. Dezember 1983. Eben hatte ERWIN RESCH vor HARTI WEIRATHER und STEVE PODBORSKI an jenem Sonntag die Weltcup-Abfahrt in Schladming gewonnen, als ich Skibegeisterter in mein Zimmer ging und am Fenster gespannt durch den dicken Bodennebel mit einem ungefilterten Fernglas (!) die fahle Sonnenscheibe nach einer kleinen Einkerbung absuchte. Dank meiner Eltern, die mir einen kurzen Zeitungsbericht aus dem Tages-Anzeiger ausschnitten, wusste ich nämlich, dass sich ab 13:03 Uhr MEZ der Mond ganz knapp vor die Sonne schieben würde. Tatsächlich entdeckte ich bald einen leichten Einschnitt am unteren Rand der noch immer weiss durch den dicken Nebel scheinenden Scheibe. «Junge, Junge, hattest du ein Glück», schiesst es mir heute durch den Kopf, wenn ich mir meine damalige Unwissenheit und Grobfahrlässigkeit meiner ersten Sonnenbeobachtung vor Augen führe! Was hätte da passieren können, wenn sich der Nebel plötzlich gelichtet hätte! Gottlob veränderte sich die Situation während der gesamten Dauer der Finsternis nicht. Gegen 13:25 Uhr MEZ hatte die Verfinsterung mit lediglich 2.4 % Abdeckung bereits ih-

ren Höhepunkt erreicht. Mit gelber Farbe zeichnete ich einen Kreis, mit Schwarz übermalte ich den verfinsterten Teil und schrieb die Uhrzeit dazu. Dies war meine allererste astronomische Dokumentation!

Finster und doch noch hell?

Während meiner gesamten Primarschulzeit liess mich die Astronomie nicht in Ruhe. Als es am 30. Mai 1984 für zehn Jahre das letzte Mal eine Sonnenfinsternis in der Schweiz geben sollte, malte ich in der Schule die Situation an die Wandtafel und durfte meine Klassenkameraden über das Ereignis orientieren. Doch leider zog an jenem Abend eine Regenfront über die Schweiz. Von der Sonnenfinsternis war zu meiner grossen Enttäuschung rein gar nichts zu sehen. Im selben Jahr gab es am 8. November eine Halbschatten-Mondfinsternis. Wieder hatten mir meine Eltern einen kurzen Zeitungsbericht in die Hand gedrückt. Wie wenn es gestern war, erinnere ich mich noch an den Satz: «Der Vollmond dringt zwar tief in den Halbschatten ein, empfängt aber immer noch ausreichend Sonnenlicht, um hell zu scheinen.» Als 6. Klässler verstand ich diesen Abschnitt nicht und fragte meinen damaligen Lehrer um Rat. Da sich auch dieser keinen Reim daraus machen konnte, schaute ich



THOMAS BAER

Die Astronomie ist schon seit meiner Unterstufenzeit präsent. Bereits im Sekundarschulalter verfasste ich regelmässig astronomische Berichte für Zeitungen. Als ausgebildeter Primarlehrer liegt es mir daran, die Komplexität des Universums sowie himmelsmechanische Vorgänge meinem Publikum in der Sternwarte einfach verständlich zu vermitteln und Interesse zu wecken. Seit 2004 leite ich die Schul- und Volkssternwarte Bülach. Für das Jahrbuch «Der Sternenhimmel» entwerfe ich Grafiken. Die Zeitschrift ORION lag mir schon immer am Herzen. Als ich 2007 angefragt wurde, die redaktionelle Verantwortung zu übernehmen, zögerte ich keine Sekunde. Von Anbeginn weg wusste ich, dass sich aus der Zeitschrift etwas richtig Tolles machen lässt. Ein Traum ging für mich in Erfüllung, denn die journalistische Arbeit hat mich immer fasziniert. Nie hätte ich gedacht, dass mein geliebtes Hobby einst mein Beruf werden könnte. ■

von der Strasse aus an jenem Abend den Vollmond an, bemerkte aber gar keine Finsternis, was mich irritierte.

Das Erlebnis mit dem «Sternenhimmel»

In meinem ersten Astronomiebuch, das mir mein Vater gab, fand ich keine vernünftige Antwort, warum es eine Finsternis geben kann, die man doch nicht sieht. Der Mond war doch bei der Mondfinsternis rot gezeichnet! So kam das Jahr 1985 und mit ihm der 4. Mai, ein Samstag. Diesmal sollte es abends bei Mondaufgang eine totale Mondfinsternis geben. Doch statt den «Mond in Tangobeleuchtung» zu erleben, wie der Tages-Anzeiger titelte, regnete es

BILD: THOMAS BAER, 1985



Abbildung 1: Mein erster astrofotografischer Gehversuch. Kurz nach Ende der totalen Phase konnte ich durch den aufkommenden Nebel die Mondfinsternis am Abend des 28. Oktobers 1985 fotografieren.

draussen und ich schaute zusammen mit meiner Schwester stattdessen den 30. Grand Prix Eurovision de la Chanson.

Der Zufall wollte es, dass ich in der Buchhandlung Vogel in Winterthur auf ein astronomisches Sternbüchlein aus dem Sauerländer Verlag stiess. Den «Sternenhimmel 1985» blätterte ich genussvoll durch und entdeckte, dass der Vollmond am Abend des 28. Oktober, notabene an meinem Geburtstag, noch einmal durch den Erdschatten wandern würde. Dummerweise hatte ich an jenem Montag noch Orchesterprobe und konnte mich gar nicht richtig aufs Musizieren freuen, weil mir die totale Mondfinsternis nicht aus dem Kopf wollte. So schnell als möglich nach Hause, war meine Devise. Ich muss wohl ein ziemliches Nervenbündel gewesen sein, denn kaum in Embrach angekommen, ging ich auf den Balkon und konnte um 20:04 Uhr MESZ tatsächlich sehen, wie eben die totale Phase zu Ende ging. Ich fotografierte die Finsternis mit meiner Rolyflex-Kamera auf Ifolor 100 und konnte später die Bilder in unserem eigenen Fotolabor selber entwickeln! Meine erste Mondfinsternis!

Ein heimlicher Zeitungsbericht

Seit meinem Erlebnis mit dem Jahrbuch «Der Sternenhimmel» wünschte ich mir diesen Astrokalender Jahr für Jahr von meinem Götti. Langsam aber sicher begann ich die Finsternisse immer besser zu begreifen. Ich suchte in den Bibliotheken und

Buchhandlungen die entsprechende Literatur zusammen. Selber begann ich meine Beobachtungen auf einer alten Schreibmaschine zu tippen und illustrierte die Berichte mit einer geometrischen Zeichnung, wie ich sie damals im «Sternenhimmel» fand. Dies war die Geburtsstunde meiner journalistischen Tätigkeit. Heimlich schrieb ich im Vorfeld der Mondfinsternis vom 17. Oktober 1986 einen Zeitungsbericht und sandte ihn, damals noch per Post, dem Zürcher Unterländer und dem Bülacher Tagblatt. Noch gut erinnere ich mich, mit welchem Stolz ich den Eltern «meinen Zeitungsbericht» mit Zeichnung unter die Nase hielt. Ich hatte ja keine Garantie, dass der Beitrag eines 15-Jährigen auch tatsächlich abgedruckt würde. Jedenfalls hatte ich eine helle Freude daran und schrieb ab dann regelmässig astronomische Artikel. Die totale Mondfinsternis – es war meine erste richtig schöne – konnte ich zusammen mit meinem Vater über dem Nebel auf der Ibergeregge erleben!

Die «verhängnisvolle» Projektwoche

Das Schicksal wollte es – naja, vielleicht war es eher eine Fügung – dass an unserer Sekundarschule

eine Projektwoche stattfand, die unter anderem das Thema «Astronomie» anbot. Für mich war sofort klar, was ich wählen würde. Wir lebten in Pfadizelten oberhalb der Sternwarte Bülach und hatten tagsüber einen spannenden Unterricht. Ich saugte die Materie förmlich auf. Als der Lehrer am Schluss der Woche fragte, wer sich weiterhin für Astronomie interessieren würde, war ich der Einzige, der die Hand hochstreckte. – Ein «Verhängnis»? Ginge es nach meinen Eltern, dann vielleicht ja, denn ab jetzt wollte ich donnerstags nur noch in die Sternwarte und statt fleissig für die Schule zu arbeiten, vertiefte ich mich lieber in die astronomische Literatur. Heute sehe ich meine damalige Faszination in einem anderen Licht. Wie heisst es doch immer, wie wichtig es sei, die Neugierde eines jungen Menschen zu wecken. Manchmal lassen sich gewisse Dinge nicht steuern, sie passieren einfach. Und so verdanke ich es meiner ersten Mondfinsternis, dass ich die Aufnahmeprüfung ans Gymnasium mit einem stilistisch einwandfreien und schnörkellosen Aufsatz zum Thema «Kleine Ursache – grosse Wirkung» bestand. Ich schrieb über mein Hobby, die Astronomie, wie ein Himmelsereignis mich derart fesselte und nicht mehr losliess.

BILD: JURG ALEAN, HAWAII 1991



Abbildung 2: So also sieht es am Ort einer totalen Sonnenfinsternis aus, der mit 90 % Sonnenwahrscheinlichkeit eine fast sichere Garantie auf eine erfolgreiche Beobachtung hätte geben sollen. Seit jener Sonnenfinsternis von 1991 auf Hawaii gebe ich nichts mehr auf irgendwelche statistischen Wetterdaten. Was ich an jenem Tag gelernt habe: Am Tag einer Sonnenfinsternis kann das Wetter ziemlich verrückt spielen und völlig anders kommen, als es vorhergesagt wurde.

Der Duft von Hawaii

Inzwischen hatte ich ADALBERT STIFTERS Sonnenfinsternis von 1842 und weitere Schilderungen von Finsternisreisenden gelesen und setzte mir in den Kopf, irgendwann einmal eine totale Sonnenfinsternis erleben zu wollen. Als der 22. Juli 1990 näher rückte und unsere Nachbarn mit ihren zwei Jungen planten, nach Finnland zu reisen, fragte ich sie, ob ich mitkommen dürfe. In der Nähe von Joensuu, inmitten einer Waldlichtung, konnten wir das morgendliche Dunkelwerden, leider ohne Sonnenkorona, erleben. Etwas frustriert ob des ausbleibenden Höhepunktes hatte ich 1991 dank JÜRGEN ALEAN, Geografielehrer an der Kantonschule Zürcher Unterland, die

nächste Gelegenheit, eine Woche vor Beginn der eigentlichen Sommerferien nach Hawaii zu fliegen, wo am 11. Juli die «lange Totale» stattfand. Normalerweise reisen Leute der Sonne wegen auf die Pazifikinsel und nicht, um die Sonne während einer gewissen Zeit gar nicht zu sehen. Wir aber hatten, der geneigte Leser wird es erraten, wieder Pech, denn obschon wir mit 90 % Sonnenwahrscheinlichkeit hätten rechnen dürfen, zogen wir zum Zeitpunkt der Finsternis ausgerechnet die restlichen 10 % ein! Eines ist aber dennoch geblieben. Der Duft von Hawaii. Noch heute, wenn eine Finsternis bevorsteht, rieche ich Hawaii, egal, wann und wo sie stattfindet. Das damalige Naturereignis hatte seine Spuren hinterlassen!

Einmal Finsternis, immer Finsternis

Seither stand ich schon über eine halbe Stunde im Kernschatten des Mondes. Ebenso lange sah ich die Sonne als Ring. Finsternisse, egal ob Sonne oder Mond, ziehen mich noch immer in ihren Bann. Nicht umsonst heisst es in der Astronomieliteratur, Finsternisse zählen zu den Paradeereignissen schlechthin. Was ich für mich sagen kann: Die einst jugendliche Faszination an der Astronomie hat mich bis heute nicht losgelassen. Wie damals freute ich mich auf irgendwelche himmlischen Ereignisse, besonders auf Finsternisse. Der Titel meines Aufsatzes traf ins Schwarze: Eine kleine Ursache hatte tatsächlich eine grosse Wirkung! ■

Gratis abzugeben

Das Rümlanger HEVELIUS Luftteleskop

ORION berichtete in der Ausgabe 366 im Jahr 2011 über das Luftteleskop, das zum 400. Geburtsjahr des Danziger Astronomen JOHANNES HEVELIUS von Rümlanger Astronomiebegeisterten gebaut wurde. Die Konstruktion wurde in groben Zügen HEVELIUS' Fernrohren nachempfunden. Der originelle Nachbau erregte in Rümlang und Umgebung grosses Aufsehen. Nun möchte der Verein in seinen Räumlichkeiten Platz für neue Einrichtungen schaffen und sucht für das historische Replikat einen Abnehmer.

Im August 2011 präsentierte der Verein Sternwarte Rotgrueb Rümlang (VSRR) anlässlich von mehreren Sonderveranstaltungen das stolze Gerät der Öffentlichkeit. Anhand einer im Freien projizierten Bildpräsentation erfuhren die Besucher einiges über die historischen Hintergründe des Luftteleskops. Das Untergestüm aus Sperrholz wurde von den Gästen mit Begeisterung aufgenommen. Sonnenflecken und die Saturnringe als Ausbuchtungen aus der Planetenkugel waren mühelos zu erkennen. Waren uns damals die Lücken zwischen Saturn und seinen Ringen aufgrund der immer noch flachen Ringstellung verborgen geblieben, so dürften die Chancen, sie zu sehen, in den kommenden zwei, drei Jahren dank der weiten Ringöffnung noch gut stehen.

Zum Aufstellen des Teleskops sind drei Personen vonnöten. Zusätzlich zu den sechs Hauptkomponenten werden ein Gartentisch und ein Gartenstuhl benötigt. Die Konstruktion erlaubt bei einer Pfahlhöhe von 2.5 m eine Beobachtungshöhe von etwa 25°. Doch das Teleskop beansprucht ziemlich Platz. Dem VSRR ist deshalb daran gelegen,



Bild: WALTER BERSINGER

Abbildung 1: Das HEVELIUS-Luftrohr im Einsatz.

das Teleskop wegzugeben, zögert jedoch, dieses einfach zu entsorgen. Zuviel Herzblut haftet an diesem Gerät, für dessen Herstellung von Vereinsmitgliedern viele Fronstunden geleistet wurden. Die Rümlanger Macher würde es deshalb freuen, das Teleskop einer weiteren Verwendung zuführen zu können und einen Abnehmer zu finden. Leider hat der Zahn der Zeit auch bereits etwas daran genagt. Bastler und Tüftler werden es aber mit Leichtigkeit wieder auf Vordermann bringen können. Die Linsen sind noch einwandfrei. Der VSRR gibt das Gerät gratis ab; es müsste aber in Rümlang abgeholt werden.

Sollten sich mehrere Interessenten melden, so könnten sich diese vielleicht untereinander absprechen und das Teleskop in einer vereinbarten Reihenfolge für ihre regionalen Sonderveranstaltungen nutzen. ■

Interessenten melden sich bitte bei

Verein Sternwarte Rotgrueb Rümlang
WALTER BERSINGER
Obermattenstrasse 9
8153 Rümlang
walter.bersinger@bluewin.ch
Telefon 079 668 24 88

A Saint-Véran, village idéalement situé

La Maison du Soleil

■ De Cédric Willemmin

Contrairement à ce que le titre peut laisser supposer, cet article ne relate pas le concept architectural d'un immeuble de type « Minergie » optimisé pour un confort d'habitation. La Maison du Soleil (MdS) de Saint-Véran est une infrastructure récente avec ossature bois dédiée à 100 % à l'astre du jour. Elle réunit tout l'équipement pour expliquer et observer le Soleil, aussi bien adapté pour les débutants que pour les plus expérimentés.

Le site de Saint-Véran, petit village d'environ 300 habitants, est accessible en voiture. Il se trouve dans le département des Hautes-Alpes, dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur en plein parc naturel régional du Queyras, non loin de la frontière italienne.

Saint-Véran, connu pour être un des plus jolis villages de France, est aussi la commune la plus haute d'Europe et culmine à 2042 mètres d'altitude. Juf, 2133 mètres d'altitude en Suisse et Trepalle, 2069 mètres d'altitude en Italie, apparemment plus élevés, sont deux hameaux dépendants de communes dont leurs chefs-lieux sont plus bas.

Le petit village de Saint-Véran, ainsi que les sommets et régions avoisinantes, constituent un site idéal pour pratiquer l'astronomie. Les atouts de ce village, en plus de son altitude, sont le bas taux hygrométrique et les faibles turbulences de la masse d'air. De plus, l'endroit présente une faible taux de couverture nuageuse, donc propice à l'observation de très nombreux jours par an.



PHOTO: CÉDRIC WILLEMMIN

Photo 1 : La Maison du Soleil à Saint-Véran et son infrastructure en bois.



PHOTO: CÉDRIC WILLEMMIN

Photo 2 : Pic de Château Renard surplombant le village de Saint-Véran.

Les débuts

La construction de la Maison du Soleil a débuté en juillet 2014. L'Observatoire de Paris, partenaire de longue date de l'astronomie à Saint-Véran, i.e. depuis les années 70, prête à long terme un imposant matériel d'observation et d'analyse du Soleil comme un cœlostat et un spectrographe à très haute résolution. La MdS, grâce à un second partenariat avec la Fondation de la Maison de la Chimie, propose également une multitude d'expériences sur l'énergie solaire, les interactions entre lumière et chimie, la physique, la biologie, la santé et l'approvisionnement énergétique de la Terre. La MdS a été inaugurée le 9 juin 2016 et est ouverte au public depuis.

Explications, observations et expériences

La visite de la MdS est guidée. La base de la physique solaire y est très bien exposée, avec un didactisme bien soigné, comme par exemple :



PHOTO: CÉDRIC WILLEMMIN

Photo 3 : Explications de la « machine » Soleil.

L'astre du jour est composé principalement d'hydrogène, représentant environ $\frac{3}{4}$ de sa masse, et d'hélium pour le quart restant. D'autres éléments, plus lourds, ne forment qu'une part infime.

Sur le diamètre du Soleil, nous pouvons placer 110 fois le diamètre de la Terre ce qui nous montre que le Soleil est immense, mais reste modeste en comparant à d'autres étoiles telles que Sirius, Antarès, Arcturus et bien d'autres. – Actuellement le Soleil est environ à la moitié de sa vie. Lorsque le stade de géante rouge sera atteint, il deviendra si énorme, qu'il englobera certainement les orbites de Mercure et de Vénus. Puis, il créera une nébuleuse planétaire et terminera sa vie sous la forme de naine blanche.

Un pan de l'exposition est dédié au principe de fusion nucléaire, dont l'énergie solaire est tirée.

Au niveau de l'observation proprement dite, du matériel très moderne permet essentiellement d'observer le Soleil en lumière blanche, mettant en évidence ce qu'on appelle la photosphère solaire. Le cœlostat est un appareil combinant notamment deux miroirs mobiles et guidant la lumière solaire sur un jeu de lentilles, qui projettent à leur tour une image sur un écran fixe. Cette infrastructure permet l'observation par plusieurs personnes simultanément des taches.



PHOTO: CÉDRIC WILLEMMIN

Photo 4 : Cœlostat fourni par l'Observatoire de Paris.



PHOTO: CÉDRIC WILLEMIN

Photo 5 : Lunette Lunt de 60mm montée sur une monture équatoriale Sky Watcher HEQ5 Pro, équipement permettant d'observer le Soleil en lumière monochromatique, dévoilant protubérances et autres structures.

Pour admirer les protubérances et autres filaments, une petite lunette dédiée au Soleil, fabriquée et commercialisée par la société Lunt aux USA, est placée sur la même terrasse qu'où se trouve le cœlostât. Cette plateforme est équipée d'un toit coulissant, protégeant les équipements lors d'intempéries. Ce réfracteur Lunt muni de filtres appropriés livre une image en lumière monochromatique à 656.29 nm (raie de l'hydrogène H-alpha). La couche visible en sélectionnant uniquement cette lumière rouge est la chromosphère, qui n'est autre que la basse atmosphère du Soleil. C'est une fine couche de gaz, transparente pour la lumière visible, située entre la photosphère et la couronne solaire.

Une observation en groupe est aussi possible grâce à une petite caméra CCD montée directement sur la lunette Lunt et reliée à un moniteur de grande taille à l'intérieur du bâtiment. Pour la compensation du mouvement diurne, l'optique est installée sur une monture équatoriale de type Sky Watcher HEQ5 Pro. Lors de la réalisation de ce petit reportage, les conditions atmosphériques étaient excellentes. Au

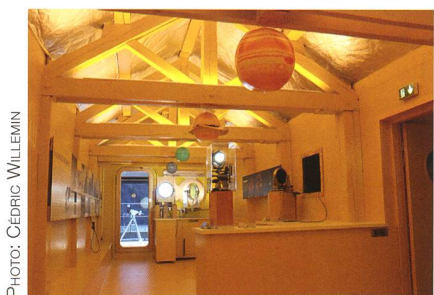


PHOTO: CÉDRIC WILLEMIN

Photo 6 : Les rayons du Soleil déviés par le cœlostât. On y repère le réfracteur Lunt placé à l'extérieur sur la terrasse.

niveau activité solaire, on était bien loin des records du début des années 2000. Actuellement, l'activité solaire semble être au plus bas depuis près de 100 ans. Avant la visite, le Soleil présentait durant plusieurs jours d'affilée une photosphère sans la moindre tache. Il était presque exceptionnel d'observer une tache de taille supérieure au diamètre terrestre en ce 13 juillet 2017.

Même en l'absence de tache solaire, une observation en H-alpha permet néanmoins de révéler certaines structures comme les éruptions solaires.

Les guides de la MdS abordent également les questions de vents solaires et plus généralement de l'éjection de matière par le Soleil dans l'espace. Le flux de particules au niveau de la Terre peut sensiblement varier selon les périodes, influencées par l'activité de notre Étoile. Grâce au champ magnétique



PHOTO: CÉDRIC WILLEMIN

Photo 7 : L'image en lumière blanche (photosphère) obtenue grâce au cœlostât sur l'écran.

terrestre, les humains et autres espèces vivantes sont protégés de la plupart de ces particules plus ou moins énergétiques, donc plus ou moins nocives. La magnétosphère agit comme bouclier, mais, n'étant pas parfaite, elle en laisse passer une certaine proportion, précisément via les régions polaires. Les particules électrisées à haute énergie peuvent en effet être « captées » et « canalisées » par les lignes du champ magnétique du côté nuit de la magnétosphère et aboutir dans ce qu'on appelle un cornet polaire. Ces particules – électrons, protons et ions positifs – ionisent les atomes de la haute atmosphère terrestre, l'ionosphère. L'atome excité est intrinsèquement instable. En retrouvant un état plus stable, il libère au passage un peu d'énergie, en émettant un grain de lumière, appelé plus communément photon. La lumière ainsi générée, visible des régions à

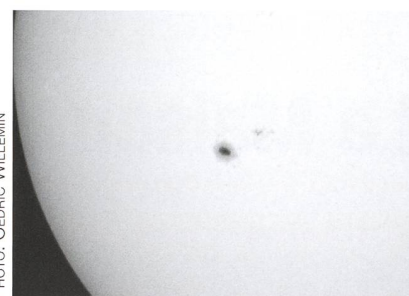


PHOTO: CÉDRIC WILLEMIN

Photo 8 : Taches solaires observées grâce au cœlostât. Ombre et pénombre des taches sont bien visibles, de même que l'assombrissement du disque solaire vers le bord, preuve de la présence d'une atmosphère solaire.

fortes latitudes, est connue sous le nom d'aurores boréales et australes. Ce phénomène observable sous la forme de draperies lumineuses dans le ciel nocturne des régions polaires n'est pas propre qu'à la Terre. De telles aurores sont aussi présentes sur les planètes géantes que sont Jupiter et Saturne précisent nos guides.

La transition est naturelle pour passer à l'expérience de laboratoire. Un dispositif, connu sous la dénomination de Planeterella, regroupant technique du vide et haute tension permet de simuler le phénomène d'aurores. Deux sphères métalliques, l'une représentant le Soleil et l'autre la Terre, sont reliées à une source de haute tension variable. L'enceinte de la cloche à vide offre la possibilité de jouer sur les pressions partielles du gaz. Dans l'obscurité, le phénomène devient simplement féérique.

A l'issue de la visite guidée, la MdS propose aussi une multitude d'expériences didactiques à réaliser avec le Soleil, comme chauffer de l'eau au moyen de concentrateurs ou encore animer un petit robot équipé de cellules photovoltaïques, etc.

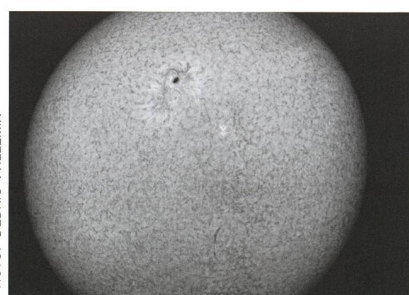


PHOTO: CÉDRIC WILLEMIN

Photo 9 : Image en H-alpha obtenue (chromosphère) grâce au réfracteur Lunt de 60 mm. Protubérances et filaments deviennent facilement identifiables.

Ausflugsziel – Attraction astronomique

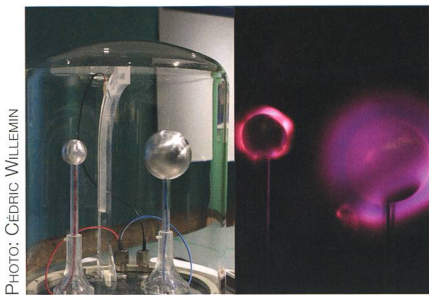


PHOTO: CÉDRIC WILLEMIN

Photo 10 : A gauche, la Planeterella d'une hauteur d'environ 40 cm. Elle permet de simuler des phénomènes d'aurores polaires sur Terre. Sur la droite, elle est en service et dévoile différentes géométries de plasma.



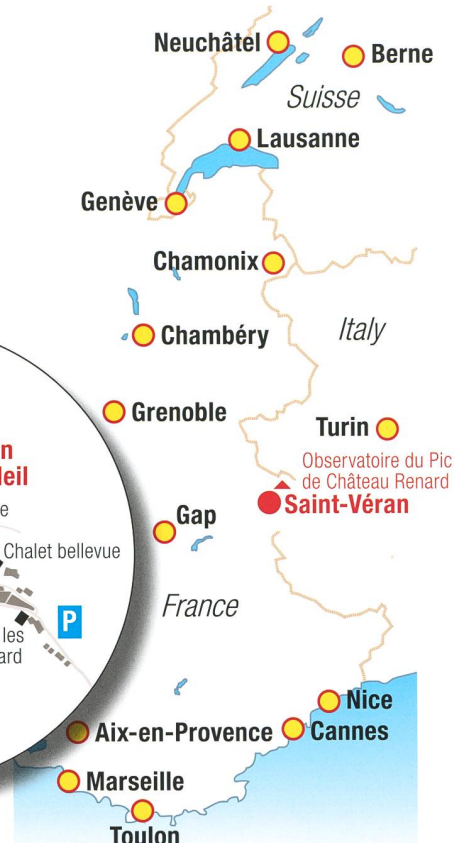
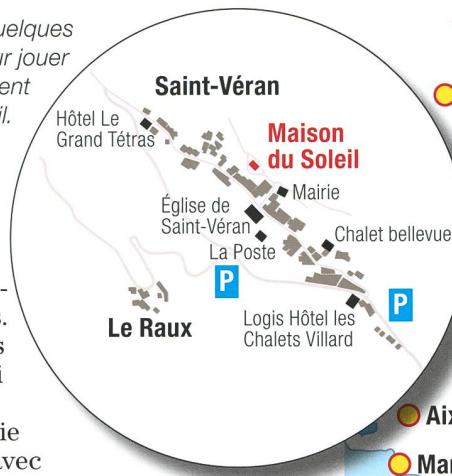
PHOTO: CÉDRIC WILLEMIN

Photo 11: Quelques gadgets pour jouer interactivement avec le Soleil.

Conclusions

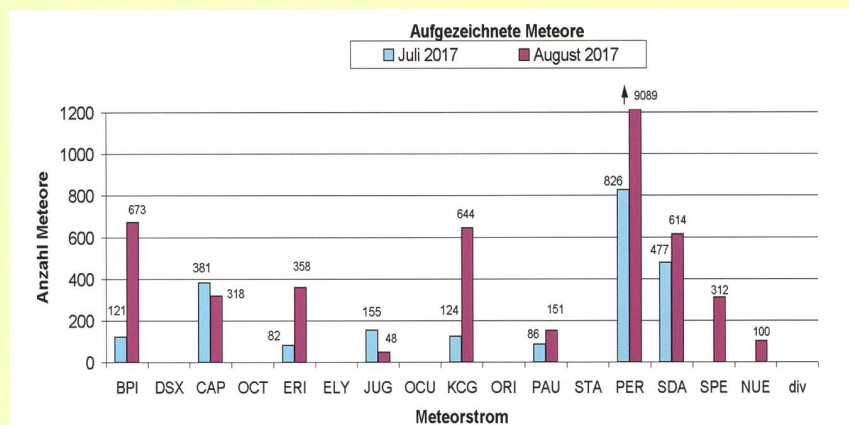
Le site de Saint-Véran offre aux débutants, ainsi qu'aux plus chevronnés, des conditions idéales pour la pratique de l'astronomie. Avec un focus sur l'astre du jour, la Maison du Soleil offre aux visiteurs une admirable description du fonctionnement de notre Étoile et, grâce à une infrastructure moderne, elle permet de réaliser des observations très valables dans de très bonnes condi-

tions atmosphériques. Pour celles et ceux qui préfèrent l'astronomie nocturne avec l'exploration du ciel profond, l'observatoire du Pic de Château Renard est une alternative à considérer. ■



Swiss Meteor Numbers 2017

Fachgruppe Meteorastronomie FMA (www.meteore.ch)



Juli 2017

Total: 7837

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
162	192	293	303	291	327	182	217	67	66
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
205	196	194	132	354	366	289	326	294	137
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
119	28	153	165	335	251	373	465	601	317

Anzahl Sporadische: 5581 Anzahl Sprites: 19
Anzahl Feuerkugeln: 19
Anzahl Meldeformulare: 0

August 2017

Total: 20116

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
492	500	739	494	716	843	851	264	146	276
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
183	2336	2998	1843	1128	290	505	474	237	518
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
723	475	621	498	431	371	366	346	466	281

Anzahl Sporadische: 7803 Anzahl Sprites: 297
Anzahl Feuerkugeln: 93
Anzahl Meldeformulare: 1

Video-Statistik 7/2017

Einzelbeobachtungen: 4801 = 81%
Simultanbeobachtungen: 1117 = 19%
Total: 5918 = 100%

Video-Statistik 8/2017

Einzelbeobachtungen: 11672 = 81%
Simultanbeobachtungen: 2813 = 19%
Total: 14485 = 100%

ID	Beobachtungsstation	Methode	Kontaktperson	7/2017	8/2017
ALT	Beobachtungsstation Altstetten	Video	Andreas Buchmann	92	234
BAU	Beobachtungsstation Bauma	Video	Andreas Buchmann	9	19
BAU	Beobachtungsstation Bauma	visuell	Andreas Buchmann	0	0
BOS	Privatsternwarte Bos-cha	Video	Jochen Richert	1315	3719
BUE	Sternwarte Büllach	Foto	Stefan Meister	1	1
EGL	Beobachtungsstation Eglisau	Video	Stefan Meister	95	464
FAL	Sternwarte Mirasteilas Falera	Video	José de Queiroz	362	1359
GNO	Osservatorio Astronomica di Gnosca	Video	Stefano Sposetti	2570	5567
GOR	Stellarium Gornegrat	Foto	Peter Schlatter / T. Riesen	1	1
LOC	Beobachtungsstation Locarno	Video	Stefano Sposetti	2053	4792
MAI	Beobachtungsstation Maienfeld	Video	Martin Dubs	165	456
MAU	Beobachtungsstation Mauren	Video	Hansjörg Nipp	216	862
PRO	Stazione di osservazione di Prossito	Video	Viola Romero	0	745
SCH	Sternwarte Schafmatt Aarau	Foto	Jonas Schenker	2	2
SON	Sonnenturm Uecht	Foto	T. Friedli / P. Enderli	(Blitzschlag)	(Blitzschlag)
VTE	Observatoire géophysique Val Terbi	Video	Roger Spinner	1060	2195
WOH	Beobachtungsstation Wohlen / BE	Foto	Peter Schlatter	0	2

«Roter», «blauer» und «dunkler» Mond

Unser bunter Erdtrabant

■ Von Walter Bersinger

Dem Mond werden, abhängig von astronomischen und meteorologischen Bedingungen, fast alle Farben des Regenbogens nachgesagt. Dass der Vollmond gelegentlich infolge von Lichtstreuung an kleinen Partikeln in der Atmosphäre rötlich oder gelblich am Osthorizont aufgeht, ist hinlänglich bekannt und wird von allen Beobachtern als wunderschön empfunden.



BILD: WALTER BERSINGER

Abbildung 1: Aufgang des rosafarbenen Vollmondes über dem Säntis am 6. August 2009 (Horizontlinie unsichtbar). Hinterer Hügelzug Schnebelhorn, vorderer Hügelzug Stoffel (Canon EOS 350D am Borg 76ED/500, ISO 200, F/6.6, f = 500mm, 1/15 s).

Auch während totalen Mondfinsternissen nimmt der Mond eine rötliche Färbung an, was Berichterstatte gelegentlich zu poetisch übertriebenen Prädikaten wie «Blutmond» beflügelt. Auf eine totale Mondfinsternis können wir uns im 2018 freuen. Sie findet am 27. Juli, also passend in den Sommerferien statt und kann in Europa, Afrika, dem ganzen Indischen Ozean, Australien und weiten Teilen Asiens beobachtet werden.

Mit Stockzahlälchen nimmt der gestandene Astronom auch Fake-News aus dem Internet zur Kenntnis, wonach es auch einen grünen Mond geben soll! Dann nämlich, wenn der grünlich schimmernde Uranus in Konjunktion mit dem



BILD: WALTER BERSINGER

Abbildung 2: Untergang des fast vollen, gelblichen Mondes über dem Wald von Rümlang Breitenstein am 18. Mai 2011 (Canon EOS 350D am Borg 76ED/500, ISO 100, F/6.6, f=500mm, 1/125 s)

Erdtrabant steht und ihn mit seiner grünlichen Färbung anstrahlt. Wie es einem weit hinter dem Mond stehenden und millionen Mal schwächer leuchtenden Planeten gelingen soll, die Vorderseite (!) des Mondes mit grüner Farbe zu übertünchen, dazu bleiben die Internetquellen eine Erklärung schuldig. Einen grünen Mond gibt es nur bei JOAN MIRÓ und BERTOLD BRECHT.

Wie steht es mit «dunklem» oder «blauem» Mond?

Auch die Bezeichnungen «dunkler» oder «blauer» stehen auf wackligen Beinen. Sie haben vor allem im englischen Sprachgebrauch eine gewisse, wenn auch zweifelhafte Bedeutung.

Laut dem Online Etymology Dictionary soll der Begriff «blue moon» erstmals 1528 in der kleinen Satire Rede Me and Be Not Wroth (Lese mich und sei nicht zornig) von WILLIAM ROY und JEROME BARLOW als lakonischer Zweizeiler erwähnt worden sein, der aber möglicherweise bloss als eine ironische und symbolische Anspielung gedacht war:

Yf they say the mone is blew
We must believe that it is true.

(Wenn sie sagen, der Mond sei blau, müssen wir glauben, dass es stimmt).

In den Vereinigten Staaten kam der Begriff «Blue Moon» anfangs des 19. Jahrhunderts auf. Vielleicht wurde der Erdbegleiter auf Grund von seltenen, extremen meteorologischen Bedingungen manchmal als bläulich empfunden.

In der Landwirtschaft pflegte man die Vollmonde jeweils als erster, zweiter und letzter (dritter) Vollmond jeder Jahreszeit zu nummerieren. Allerdings kann es vorkommen, dass auf ein Quartal vier Vollmonde fallen. Tritt ein Vollmond gleich am Monatsersten zu Beginn einer meteorologischen Jahreszeit auf, z. B. am 1. Juni eines Jahres, so kann es vorkommen, dass der zweite am 1. Juli und der dritte am 30. Juli, also im gleichen Kalendermonat auftritt. In solchen Fällen zwingt sich noch ein vierter Vollmond in dieselbe Jahreszeit, in unserem Beispiel etwa am 29. August. Erst am 1. September fängt dann der meteorologische Herbst an. Erstmals im Jahr 1819

wurde im Maine Farmers' Almanac der dritte Vollmond einer solchen Jahreszeit als «blue moon» bezeichnet. Selbstverständlich kommt ein Doppelvollmond im selben Kalendermonat sehr selten vor. Nämlich nur dann, wenn der erste Vollmond einer Jahreszeit auf die ersten paar wenigen Tage fällt.

Dass diese ohnehin inoffizielle Bezeichnung ursprünglich mit der meteorologischen Jahreszeit in Verbindung gebracht wurde, geriet allerdings im Lauf der Zeit in Vergessenheit. Seit einem Artikel des Amateurastronomen JAMES HUGH PRUETT in der Zeitschrift *Sky & Telescope* von März 1946 über den blauen Mond gilt einfach ein zweimal im selben Monat vorkommender Vollmond als gebräuchliche Regel. Diese führt zwar zu etwas häufigeren Ereignissen, dennoch bleibt es ein recht seltenes Phänomen, das im Durchschnitt nur etwa alle 2,4 Jahre vorkommt. Allmählich bürgerte sich deshalb im englischen Sprachraum die Wendung «once in a blue moon» ein, die auch im Alltagsbereich ein sehr seltenes Ereignis oder Vorkommnis bezeichnet.

In einer Radiosendung im Juli 2015 vernahm der Autor, dass es sogar einen «dark moon» geben soll. Dabei denkt man unweigerlich an eine Mondfinsternis, die einer solchen Bezeichnung wohl am gerechtesten würde. Nicht das sei aber damit gemeint, sondern das Gegengleiche des «blue moon», dass nämlich gar kein Vollmond in einen Kalendermonat fällt. Weil der synodische Monat (gleiche Mondphase bis gleiche Mondphase) 29,5 Tage dauert, kann dies nur im Monat Februar vorkommen und ist gleichsam sehr selten. Allerdings findet man im Internet keine Hinweise zu dieser Definition des «dark moon». Der Begriff wird schlicht mit der Unsichtbarkeit des Erdtrabanten in den wenigen Tagen vor und nach Neumond beschrieben.

Sei das wie es will. Jedenfalls stehen uns nächstes Jahr gleich zu Jahresbeginn beide Phänomene bevor. Der meteorologische Winter beginnt am 1. Dezember 2017. Vollmond Nummer eins findet am 3. Dezember statt. In den frühen Morgenstunden des Dienstags, 2. Januar 2018 folgt Vollmond Nummer zwei. Der nächste – der dritte – steht am Mittwoch, 31. Januar nachmittags auf dem Programm, übrigens in Verbindung mit einer totalen Mondfinsternis, die

Bild: WALTER BERSINGER



Abbildung 3: Aufgang des fast vollen, gelblichen Mondes über den Hügeln des Zürcher Oberlandes am 16. Juli 2011 (Canon EOS 350D, ISO 100, F/2.8, f=200mm, 1 s).

jedoch nur von der anderen Seite des Erdballs zu beobachten ist. Der Vollmond vom 31. Januar gilt somit als «blue moon», sogar ganz «korrekt» nach der ursprünglichen Auslegung des Maine Farmers' Almanac. Weil er just auf den Monatsletzten vor dem kürzesten Monat des Jahres fällt und es 29,5 Tage dauert bis die nächste volle Mondphase eintritt, wird der ganze Februar vom Mond gewissermassen «rechts überholt», und der Mond wird erst am Freitag, 2. März 2018 wieder voll

Nummer vier in selbiger meteorologischen Jahreszeit. Nun, was soll jetzt deswegen am Mond so dunkel sein? Müsste man nicht eher den Februar 2018 «dark month» nennen?

Zugegeben, eigentlich alles bloss Wort- und Zahlenspielereien. Der Mond behält seine unveränderliche blasse Farbe, läuft höchstens bei einer Mondfinsternis etwas rot an und zieht ruhig auf seiner Bahn dahin, ohne sich um die irdischen Kalendermonate zu scheren! ■

Bild: WALTER BERSINGER

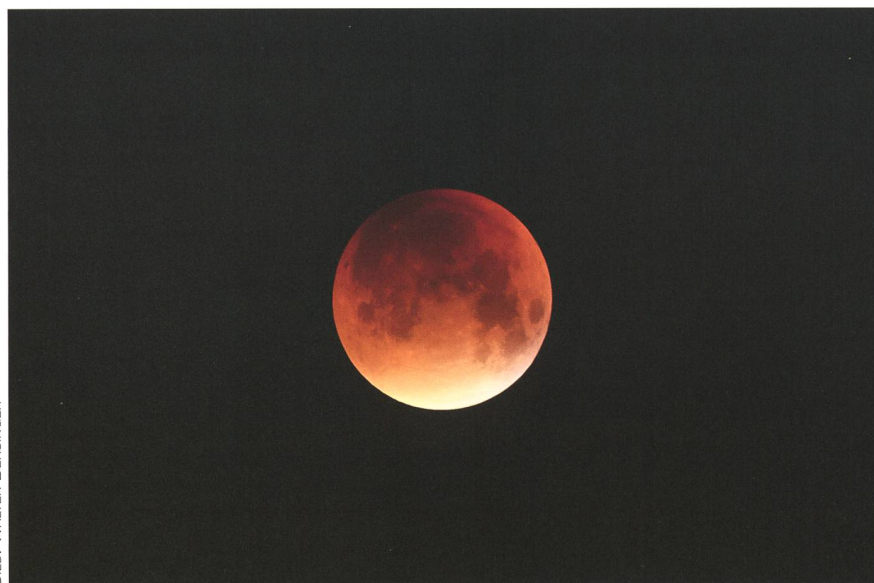


Abbildung 4: Durch Streuung der Blauanteile des Sonnenlichts in der Erdatmosphäre gelangen bei einer totalen Mondfinsternis fast nur noch rötliche Anteile des Sonnenspektrums auf die Oberfläche unseres Trabanten, deutlich sichtbar auch anlässlich der totalen Mondfinsternis vom 28. September 2015 (Canon EOS 6D am Borg 76ED/500, ISO 640, F/6.6, f=500mm, 1/1250 s).



Teleskop-Service: Wir haben die Zukunft der Astrofotografie. Gekühlte CMOS Kameras von ZWO und maßgeschneiderte Newton-Teleskope

TS Optics UNC Newtons



- Öffnungen von 6 bis 12"
- Je nach Modell f/4 bis f/6
- Selektierte Qualitätsoptik aus Taiwan
- TS UNC N2 Fokussierer, motorisierbar
- 3 Fokuspositionen wählbar, optimiert für visuelle Beobachtung oder Fotografie
- Inkl. 8x50 Sucher und Rohrschellen
- Tubus innen mit spezieller Antireflex-Farbe beschichtet
- Jeder UNC Newton wird vor Versand auf unserer optischen Bank getestet



Die UNC Newton Serie von Teleskop Service bietet eine Alternative zu den Fernost-Newtons und den sehr teuren High-End-Teleskopen. Dabei brauchen Sie bei diesen Teleskopen keine Kompromisse einzugehen. UNC steht für Universelle Newton Teleskope mit Carbontubus. Jeder UNC Newton wird einzeln für Sie hergestellt und nach Ihren Wünschen optimiert. Ein Teleskop Made in Germany!

TS Optics ONTC Newtons

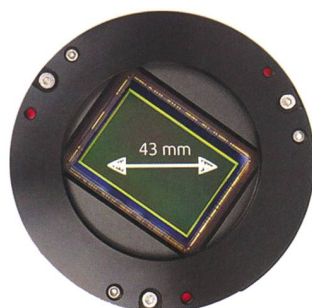


- Öffnungen von 8 bis 16"
- Wählen Sie den Okularauszug aus unserer Optionenliste aus
- Selektierte Hauptspiegel
- Fangspiegeldurchmesser für Ihre Anwendung optimiert
- Haupt- und Fangspiegelfassung aus Deutschland
- Nachträgliche Anpassungen möglich
- Tubus innen mit spezieller Antireflexfarbe beschichtet

ONTC Newton-Teleskope von Teleskop Service bieten ein einzigartiges Konzept. Sie bestimmen die Ausstattung und die Ausrichtung Ihres Teleskopes und erhalten so ein Newtonteleskop, mit dem Sie Ihre astronomischen Ziele garantiert erreichen. Einfach ein Teleskop ohne Kompromisse. Wir helfen Ihnen bei der Konfigurierung gerne. Sagen Sie uns einfach, was Sie mit dem Teleskop machen wollen und wir erstellen Ihnen ein komplettes Konzept nach Maß und nach Ihren Wünschen.



Neu von ZWO Imaging: gekühlte CMOS Kameras mit Vollformat-Sensoren



ASI094MCPRO

- Sony IMX094 Sensor
- 24x36 mm, 4,88 µm Pixel,
- 7376x4928 Px
- Quanteneffizienz: 56 %
- Ausleserauschen 2.1 e

ASI128MCPRO

- Sony IMX128 Sensor
- 24x36 mm, 5,97 µm Pixel
- 6032x4032 Px
- Quanteneffizienz: 53 %
- Ausleserauschen 2.5 e

Beiden Kameras gemeinsam ist ein 14 Bit ADC, 256 MB DDR Pufferspeicher, Tilt-Adapter für die perfekte Einrichtung des Sensors, leistungsstarke Peltierkühlung bis 35°C unter Umgebungstemperatur. Dazu integrierte Anti-Tau-Heizung, USB 3.0 Schnittstelle uvm. Das alles bei einem Gewicht von nur 640 Gramm!



Compte-rendu du camp de l'Ascension
2017 (SOLAIS)

La préparation d'examens sous les étoiles

■ De Mark Bernath

Cette année, lors de l'Ascension, s'est tenu un camp un peu spécial : l'idée était que, examens et période de tests approchant, on puisse à la fois travailler dans le calme et, une fois la nuit venue, s'adonner à son passe-temps favori et observer les étoiles pour se changer les idées. Le terme camp est un peu trompeur, c'était plutôt un rassemblement d'une quinzaine de jeunes venus de toute la Suisse.



PHOTO: ROMAN KLÄGER

Photo 1: Chaque nuit nous a donné les meilleures conditions.

Dès mercredi soir les premiers d'entre nous se rendirent dans la cabane qui avait été louée pour l'occasion. C'était la cabane de Ribi (Ribihütte), au-dessus de Giswil dans le canton d'Obwald, où nous allions passer les quatre jours à venir. Nous arrivâmes alors que le soleil se couchait derrière les montagnes, nous offrant un magnifique spectacle. Le camp commençait bien ! Les provisions, les jeux et surtout les télescopes furent rapidement déchargés, tandis que quelques volontaires préparaient à manger pour les autres. Le ciel était avec nous, et nous pûmes observer dès la première nuit.

Les autres nous rejoignirent jeudi. Durant la journée s'alternèrent périodes de travail et d'apprentissage, jeux de société et balades sur les hauteurs environnantes. Le temps était au beau fixe et nous pûmes profiter de la vue magnifique depuis la cabane. La préparation des repas était rapide, car chacun mettait la main à la pâte. Durant tout le camp nous avons très bien mangé, et tous étaient satisfaits du menu.

Le ciel était tout de même ce qu'il y avait de mieux durant ce week-end prolongé. Nous eûmes la chance de pouvoir passer chaque nuit dehors avec nos télescopes, à observer dans de parfaites conditions. Tout

était réuni pour nous garantir la meilleure vue possible : L'air était sec, la température agréable, le vent absent et les lumières des villes hors de vue. Régulièrement, l'ISS passait au-dessus de nos têtes et tous se précipitaient pour voir passer ce point lumineux, symbole du génie humain. En général tout le monde restait debout jusqu'au lever de Vénus et certains jouaient encore un peu au Tichu (un jeu de cartes bernois). Malheureusement le temps passa vite et déjà dimanche, notre dernier jour de camp, était arrivé. Après un copieux petit-déjeuner, des crêpes ayant été faites le matin même, il fallut ranger et nettoyer la cabane. Ce fut fait en peu de temps, grâce à la participation de chacun. Ce week-end prolongé fut une réussite. Nous eûmes beaucoup de chance avec le temps, et l'ambiance était



PHOTO: MARK BERNATH

Photo 2: La cabane de Ribi.

excellente. De plus chacun put bien se préparer pour ses examens et tests à venir, et se détendre avant de reprendre le travail ou les études. Nous nous réjouissons déjà de partir l'année prochaine, et espérons pouvoir partager ces beaux moments avec plus de personnes encore ! ■

A Schwanden au-dessus du lac de Thoune

Camp AJB-SAG/SAS du 22-28 juillet 2017

Photo: AJB



Photo 1: Les participants au camp se posent devant la cabane.

Comme chaque année le camp AJB-SAG a eu lieu dans la cabane de Stampf (Stampf-hütte) à Schwanden au-dessus du lac de Thoune. A cause de la pleine lune, nous n'avons pu organiser le camp en automne comme nous en avons l'habitude. Cette année il a donc eu lieu en été, pour pouvoir observer dans de meilleures conditions.

Une quinzaine de jeunes de 11 à 40 ans, venus de toute la Suisse se rassemblèrent samedi matin à Berne. S'y trouvaient aussi notre Dobson de 46 pouces et notre nouveau télescope solaire. Une camionnette avait été louée pour transporter tout le matériel et les bagages jusqu'à destination. Nous prîmes ensuite le train pour Thoune, puis un car postal. Il

fallut marcher encore un peu pour finalement arriver à la cabane. Nous nous installâmes, puis apprîmes à connaître ceux qui venaient pour la première fois.

Malheureusement nous ne pûmes observer les premiers jours, le ciel étant constamment couvert. Mais nous ne nous laissâmes pas abattre et occupions nos journées à jouer au Tichu (un jeu de cartes bernois), au Risk, sans oublier le mythique SolarQuest, et bien d'autres jeux encore. La plupart se couchaient à l'aube, et peu se levaient avant midi. C'est ce que nous appelons le «rythme AJB». Durant la journée, les responsables faisaient toujours en sorte que tout le monde sorte prendre l'air : en partant chercher la réserve de lait qui avait été dissimulée alentour (un jeu baptisé «la Voie lactée»), en lançant un concours de construction de bateaux, suivi du test desdits bateaux dans le torrent en crue, ou en nous emmenant faire des balades. Ainsi les jours passèrent rapidement, malgré l'impossibilité d'observer. Enfin le moment tant attendu arriva ! Mercredi soir le ciel s'ouvrit et nous pûmes enfin observer. Malheureusement l'air était très humide et nous dûmes nous contenter d'objets célestes assez brillants comme la galaxie d'Andromède. Vers 3h du matin, le brouillard se leva et nous rangeâmes notre matériel. Mais nous étions heureux, nous n'avions pas amené les télescopes pour rien. Tout le monde rentra chez soi heureux de cette semaine fort agréable. Nous attendons avec impatience le camp d'automne 2018 et espérons que la prochaine fois le temps sera avec nous ! ■ (Mark Bernath)

Auf dem Fotografie-Prüfstand

Die azimutale Montierung Atlas V24

■ Von Stefan Berchten & Hansjörg Wälchli

Die beiden Autoren haben die azimutale Montierung Atlas V24 auf ihre Fototauglichkeit hin getestet und ihre Erfahrungen im nachfolgenden Beitrag zusammengetragen.

Die Atlas V24 ist eine azimutale Montierung aus dem Hause AOK-Swiss, konzipiert für Sternwarten oder mobilen Einsatz, wenn das zu transportierende Gewicht der Montierung (ca. 30 kg) eine untergeordnete Rolle spielt (Bild 1). Mittlerweile gibt es für den photographischen Einsatz ein neu entwickeltes Teles-

kope-Control-System (TCS) mit dem - neben den zwei getriebelosen Hauptantrieben – auch ein Bildfeld-Derotor und bis zu zwei Fokussiermotoren (z. B. Marke Starlight Feathertouch) über entsprechende Motor-Treiber angesteuert werden können. Die Antriebe werden hierbei über ein, in der Montierung in-

tegriertes Kabel verbunden und angesteuert. Das TCS ist nicht in der Montierung integriert und wird auch durch ein Kabel an diese angeschlossen. Die Kontrolle und Steuerung des TCS geschieht über WLAN oder LAN angeschlossenes Smartphone, Tablet oder PC. Bis zu acht unabhängige Programme oder Geräte können parallel mit dem TCS kommunizieren.

Für den einfachen Einsatz genügt aber ein Smartphone mit der Software SkySafari und einem Browser. Mit dem Browser lässt sich eine Homepage der Montierung für erweiterte Einstellungen (Motor-Steifigkeit und Kraft, Parkposition, manueller Betrieb, ...) aufrufen.

Im vorliegenden kurzen Bericht wollen wir die Erfahrungen mit dieser neuartigen Montierung einem breiteren Publikum vermitteln. Beim zu Grunde liegenden Test haben wir – als selber aktive Astrofotografen – auf ein realistisches Einsatzszenario Wert gelegt, da wir nur so hand-

BILD: STEFAN BERCHTEN



Abbildung 1: Die azimutale Montierung von AOK-Swiss, hier im mobilen Einsatz, ist etwa 30 kg schwer.

feste und glaubwürdige Aussagen zur Verwendbarkeit, Qualität und dem praktischen Nutzen der Montierung machen können. Vorweg: Die Resultate, aufgenommen am 14. August in Hasle Ruesgau, können sich sehen lassen (Bild2).

Autonomes Fotografieren ohne PC...

Auch die Fotografie hat sich in den letzten Jahren weiterentwickelt. WLAN-fähige Kameras reduzieren mögliche Stolperfallen. Wir benutzen eine Canon D6 ohne Astrofilter. Dies gilt auch für das neue TCS. Dieses hat nun neben einer leistungsfähigeren Hardware neue Funktionen, welche es erlauben, die Montierung – visuell oder mit Unterstüt-

zung der Kamera – im Himmel einzumessen und die ermittelten Fehler (Geometrie, Aufstellung, ...) im Betrieb laufend zu kompensieren (/LAING/). Dabei kann man zwischen drei Genauigkeitsstufen wählen.

Eine handelsübliche Software zur Verbesserung des Pointings (z. B. Tpoint – Software Bisuqe, TheSky) läuft üblicherweise auf einem Steuer-PC. Die während dem Einmessen ermittelten Fehler werden lediglich beim Anfahren eines neuen Objektes (GoTo) korrigiert.

Das neue TCS braucht für die Berechnung der Pointing-Korrekturen jedoch keinen PC. Zudem berechnet es die damit verbundene Korrektur der Bewegung in Echtzeit bis zu 300 Mal in der Sekunde neu. Je nach Genauigkeitsanforderung und Ausfüh-

rung müssen mit dem TCS mit drei bis zehn Referenzobjekten eingemessen werden. Für die visuelle Beobachtung genügt die Standard-Version mit drei Messungen. Will man mehrere Minuten belichten, so sollte man die Foto-Version mit 6 notwendigen Referenzobjekten wählen. Für stationäre Sternwarten gibt es die Pro-Version, welche zehn Referenzobjekte benötigt. Alle Korrekturmodelle werden selbstverständlich in der Steuerung permanent hinterlegt.

Beim manuellen Betrieb werden die Korrekturen «rückwärts kompensiert» (inverse Kinematik). Damit wird sichergestellt, dass ein im Sucher gefundenes Objekt, auch in einer Planetariums-Software richtig angezeigt wird.

Unsere TCS Version ist mit einer Software ausgerüstet, die das Einmessen von 5 Sternen verlangt (5x Goto, Zentrieren, Synchronisieren). Mit dem Okular (vorteilhafterweise mit einem Fadenkreuz) nimmt dies rund 10 .. 15 Minuten in Anspruch. Wir steuern das TCS über ein Smartphone. Eine Life View-App auf einem zweiten Smartphone mit einem Fadenkreuz (z.B. von Canon) kann dabei sehr hilfreich sein, ist aber nicht zwingend notwendig. Je nach Geduld beim Einmessen und der daraus resultierenden Korrekturge-nauigkeit liegen die Objekte nach dem Anfahren schön im Zentrum. Ueber die Homepage des TCS kann die Einmessgüte abgefragt werden. Ein besonderes Augenmerk gilt es, auf das Stativ und dessen Verankerung zu legen. Die geometrischen Fehler der Montierung werden in der Steuerung modelliert (was letztendlich deren Korrektur erlaubt). Durchbiegungen des Stativs und dessen Verankerungsstabilität (Kippen, Driften) rufen aber Fehler hervor, welche in diesen Modellen nicht berücksichtigt werden.

Macht man sich die Mühe, bei der Auswahl der Objekte einigermaßen systematisch vorzugehen (Basiswinkel 60 Grad und grösser; 3 unter dem Fotoobjekt; zwei darüber), kann erfahrungsgemäss bis rund 2 bis 5 Minuten ohne Nachführkontrolle (Guiding) belichtet werden – wie obiges Resultat zeigt.

... oder mit PC

Der ambitionierte Fotograf will eine CCD als Kamera einsetzen und

braucht daher sowieso einen PC. Warum also diesen nicht auch zur Montierungssteuerung einsetzen. Über die ASCOM-Schnittstelle gestaltet sich das Fokussieren mit zusätzlichen Werkzeugen deutlich einfacher. Wir wollen zudem auch quantitative Aussagen machen können, welche Plate-Solving Werkzeuge voraussetzen. Ausgerüstet mit einem Laptop mit Software zur astrometrischen Positionsbestimmung (z. B. AstroArt) und den entsprechenden Gerätetreibern (ASCOM) an Bord, rücken wir der Atlas auf den Pelz um «die Stunde der Wahrheit» zu dokumentieren. Unabdingbar ist die genaue Kenntnis des Aufstellungsortes und der Ortszeit. Das TCS braucht diese Daten um Aufstarten zu können. Da verschiedene Geräte gleichzeitig auf die Montierung zugreifen können, starten wir sie mit dem Smartphone-Planetarium SkySafari. Achtung: Nicht alle PC-Planetarien übermitteln beim Aufstarten den Aufstellungsort und die Zeit. Zu achten ist auf eine kleine TCP-Latenzzeit und Genauigkeit der Lokalzeit. Die Qualität der Positionierung einer azimutalen Montierung hängt doch

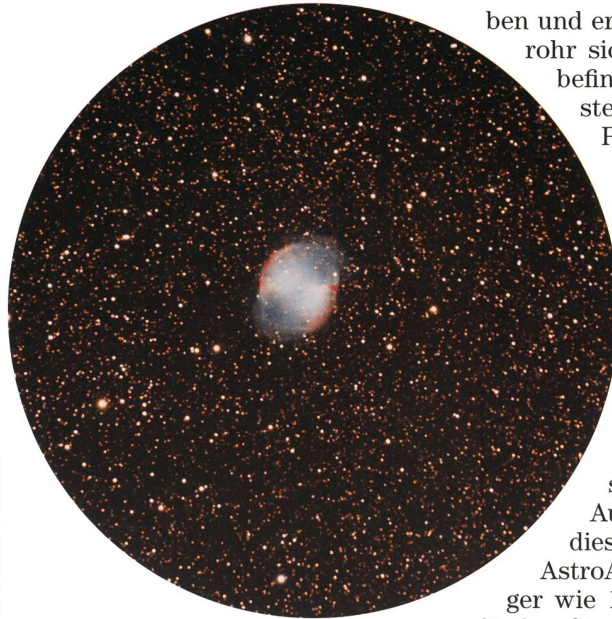


BILD: STEFAN BEROCHTEN

Abbildung 1: Der Hantelnebel (Messier 27) im Sternbild Fuchseis, hier ein Ausschnitt aus einem Testbild.

auch sehr von der Exaktheit der für die Berechnungen notwendigen lokalen Sternzeit ab.

Nach dem Empfang dieser Information, erwacht Montierung zum Le-

ben und erwartet, dass das Fernrohr sich in der Parkposition befindet. Die «Factory»-Einstellung ist hierbei der Punkt am Horizont im Süden. Dies kann und sollte mit einem Planetarium-Programm überprüft werden. Dann wird fünf Mal ein Objekt angefahren, ein Plate-Solving durchgeführt und mit dem Resultat die Montierung – in JNOW Koordinaten – synchronisiert. Ohne Automatisierung dauert dieser Prozess mit Hilfe von AstroArt schon deutlich weniger wie 10 Minuten! Nach dem fünften Stern, wechselt man auf die Homepage des Teleskops und startet die Korrektur-Kalkulation (⇨ DDMBasics ⇨ Alignment ⇨ Calculate). Von nun an geht's flott. Objekt anfahren und fotografieren.

Freude herrscht

Die neun im Hintergrund gerechneten Kalibrierparameter führen die Montierung mit einem Restfehler unter einer halben Bogenminute an unser Zielobjekt M 27 heran. Eine weitere Messung nach rund einer Stunde zeigt, dass sich die Position im Mittel um rund 1.5 Bogensekunden pro Minute Beobachtungszeit verändert hat. Wiederholte Messungen zeigen eine Drift von 0.6 bis 1.5 Bogensekunden pro Beobachtungsminute.

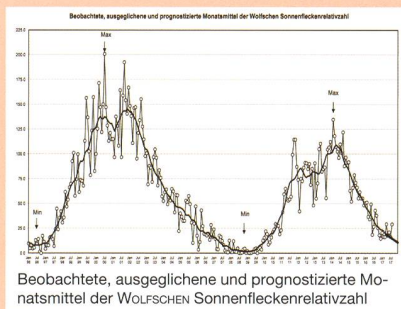
Fährt man zwischen dem Fotografieren einen hellen Stern zwecks Nachfokussierung an, dann ist es eine Selbstverständlichkeit, dass das Foto-Objekt nicht nachzentriert werden muss.

Fazit

Private oder kleinere Sternwarten können ein einfach zu bedienendes und unzerstörbares Gerät einsetzen, mit welchem die Sternenfans nicht nur die Objekte – ohne Verrenkungen – auf Anhieb finden, sondern auch noch mit der eigenen Kamera gleich ein Bild schiessen können. Es wäre zu hoffen, dass sich diese Innovation schweizerischer Präzision und jahrelanger Entwicklung herumspricht. ■

Swiss Wolf Numbers 2017

Marcel Bissegger, Gasse 52, CH-2553 Safnern



Juli 2017 Mittel: 16.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	12	4	0	5	15	28	31	45	36
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
37	55	68	41	32	28	18	0	0	2
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0	6	0	0	5	0	0	3	7	13

August 2017 Mittel: 31.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	14	14	14	15	11	11	11	11	11
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	11	10	9	19	32	43	46	42	60
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
59	54	67	49	53	44	42	24	36	47

7/2017	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	10
	Bissegger M.	Refr 100	5
	Ekatodramis S.	Refr 120	10
	Enderli P.	Refr 102	6
	Erzinger T.	Refr 90	26
	Friedli T.	Refr 40	6
	Friedli T.	Refr 80	6
	Früh M.	Refr 300	24
	Käser J.	Refr 100	21
	Meister S.	Refr 150	2
	Menet M.	Refr 102	1
	Mutti M.	Refr 80	8
	Schenker J.	Refr 120	10
	Tarnutzer A.	Refr 203	18
	Weiss P.	Refr 82	11
	Willi X.	Refr 200	10
	Zutter U.	Refr 90	24

8/2017	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	10
	Bissegger M.	Refr 100	6
	Ekatodramis S.	Refr 102	19
	Enderli P.	Refr 102	8
	Erzinger T.	Refr 90	1
	Erzinger T.	Refr 90	20
	Friedli T.	Refr 40	6
	Friedli T.	Refr 80	6
	Früh M.	Refr 300	14
	Käser J.	Refr 100	19
	Meister S.	Refr 150	2
	Meister S.	Refr 125	5
	Menet M.	Refr 102	4
	Mutti M.	Refr 80	11
	Niklaus K.	Refr 126	1
	Schenker J.	Refr 120	9
	SIDC S.	SIDC 1	2
	Tarnutzer A.	Refr 203	24
	Weiss P.	Refr 82	14
	Willi X.	Refr 200	5
	Zutter U.	Refr 90	26

Ein volles Programm vor dem Finale

Die letzten Tage vor Cassinis Abschied

■ Von Thomas Baer

Die letzten Tage kurz vor dem Ende der Cassini-Mission wollten die Astronomen noch voll ausnutzen. Nochmals erreichten uns spektakuläre Bilder von Saturns Atmosphäre, seinen Ringen und Monden. Am 11. September 2017 hiess es Abschied nehmen von Titan, bevor die Raumsonde am 15. in die Gashölle eintauchte und verglühte.



BILD: NASA/JPL-CALTECH

Abbildung 1: Künstlerische Darstellung der letzten Augenblicke von Cassini am 15. September 2017. Es wurde versucht, die Antenne so lange als möglich auf die Erde auszurichten, um noch viele Daten zu übermitteln.

Wenn Sie diesen Artikel lesen, ist die Cassini-Mission bereits Geschichte. Die NASA darf mit Stolz auf eine ihrer erfolgreichsten Planetenerkundungen zurückblicken, denn in den vergangenen 13 Jahren durften wir sehr viel Spannendes über Saturn erfahren. Wenn der Treibstoff von Cassini nicht langsam zu Neige gegangen wäre, hätte die Sonde gewiss noch einige Jahre länger den Ringplaneten umkreist. Im April 2017 brachte man sie auf ihre letzten 22 Umläufe zwischen Ring und Hochatmosphäre des Planeten. Die letzten Passagen führten Cassini immer näher an die Planetenkugel heran. Am Schluss war der Zeitplan dicht gedrängt, denn die Astronomen wollten noch möglichst viele Daten und Abschiedsbilder sammeln. Bis zu einer nächsten Saturn-Mission werden gewiss ein paar Jahre ins Land ziehen.

Abschied von Titan

Auf ihrem finalen Kurs, dem «Orbit 293», flog die Sonde am 11. September ein letztes Mal am grössten Saturntrabanten Titan vorbei und wurde dadurch auf ihre Absturzbahn gebracht. Dieses Manöver war so gewollt. Hätte man nämlich die einst manövrierunfähige Sonde ihrem Schicksal überlassen, wären ein Absturz auf einem Saturnmond und eine mögliche Kontaminierung mit irdischen Mikroorganismen wahrscheinlich gewesen.

Tags darauf passierte die Sonde noch einmal den fernsten Punkt ihrer letzten Umrundung und startete wenige Stunden später mit der Datenübertragung von Titans Begegnung. Das finale Bild war am 14. September geplant. Ungefähr 14,5 Stunden vor dem Ende der Mission drehte Cassini ihre Hauptantenne

zur Erde, um auch diese Daten noch übermitteln zu können. In den drei Stunden vor dem Verglühen in Saturns Atmosphäre wurden gesammelte Daten noch in Echtzeit an die Bodenstation übertragen. Das letzte Signal sandte Cassini am 15. September um 13:32 Uhr MESZ. Allerdings empfangen wir den «Abschiedsgruss» infolge der Lichtlaufzeit erst gegen 14:54 Uhr MESZ.

Fantastische Bilder bis zum Schluss

Was bleibt nach fast 13-jährigem Forschungsaufenthalt im Saturnsystem und fast 20 Jahren im Weltraum von Cassini haften? Um die ganze Mission einzuordnen, müssen wir auch immer den gewaltigen technologischen Fortschritt in den vergangenen Jahrzehnten im Auge behalten. So gesehen, ist es schwie-

rig, Superlative wie «erfolgreichste Mission aller Zeiten» zu verwenden, denn schon eine Voyager-Mission war zu ihrer Zeit eine sensationelle Leistung! Natürlich sind die Ansprüche an die Wissenschaft und an die technischen Möglichkeiten rasant gestiegen. Selbstverständlich will man aus einer Milliarden teuren Mission ein Maximum herausholen. Wenn schliesslich fast alles planmässig gelingt und die Planetenforschung Bildmaterial und Daten für weitere Jahrzehnte Auswertungsarbeit hat, darf man dennoch von einer absolut erfolgreichen Mission sprechen, ohne dabei andere, vergleichbar spektakuläre Missionen in den Schatten zu stellen. Wer weiss; vielleicht bricht ja irgendwann eine Sonde zum Mond Enceladus auf oder man schickt gar einen Roboter zu Titan, der dann vor Ort dessen Oberfläche erforschen könnte. An den Plänen und Ideen für zukünftige Missionen dürfte es wohl kaum mangeln. Viel eher könnten solche Projekte an der Finanzierung scheitern.

JUICE – Geht's bald zu Jupiter?

Für 2020 hatten die NASA und die ESA die Europa Jupiter System Mission (EJSM), eine analoge Mission zu Cassini, geplant, die eine tiefgehende Erforschung der Jupitertrabanten und das Studium Jupiter Magnetosphäre im Fokus gehabt hätte. Auch die Japaner meldeten ihr Interesse an, doch sahen die letzten Pläne keine Beteiligung von Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) mehr vor. Auch die NASA zog sich inzwischen zurück, doch die ESA plant, ihre Sonde mit einem angepassten Programm unter der Bezeichnung JUICE (Jupiter Icy Moon Explorer; zu deutsch Jupiter-Eismond-Erkunder) dennoch zu realisieren. Geplant ist, dass die Sonde im Juni 2022 mit einer Ariane-5-ECA in Kourou abhebt und nach Swing-by-Manövern an Erde, Venus und Mars zu Jupiter fliegt, den sie Anfang 2030 erreichen sollte. Zwei Jahre lang will man primär Europa und Kallisto «anfliegen», ehe die Sonde ab 2032 in eine Umlaufbahn um Ganymed einschwenken wird und diesen aus rund 200 km Höhe überfliegt. Die Reisezeit zu Jupiter wird 7.5 Jahre in Anspruch nehmen. Die eigentliche Missionsdauer ist auf 3.5 Jahre festgelegt. ■

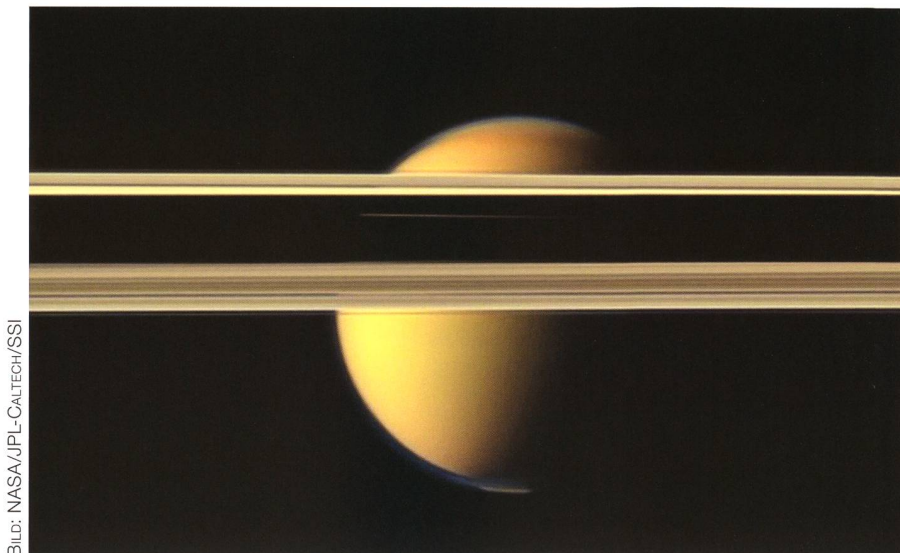


BILD: NASA/JPL-CALTECH/SSI

Abbildung 2: Ein Teil der Saturnringe bedecken Titan.

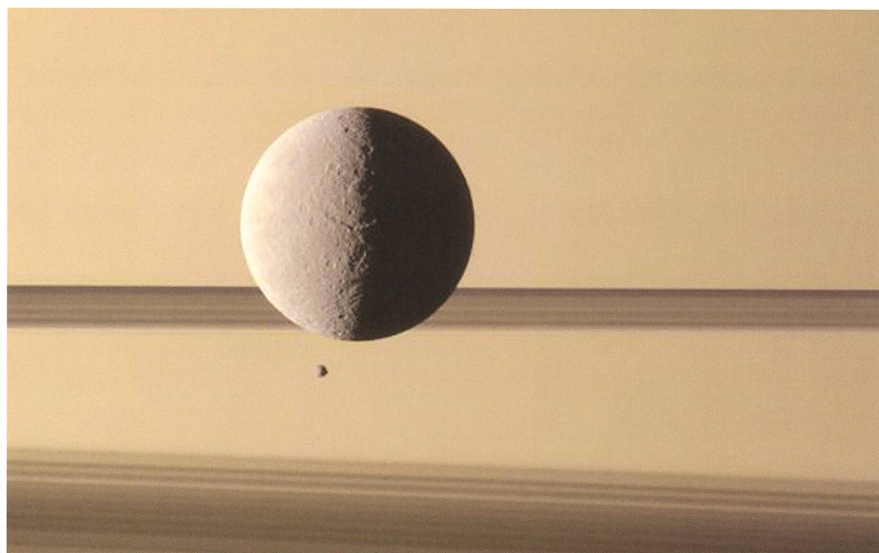


BILD: NASA/JPL-CALTECH/SSI

Abbildung 3: Rhea und der kleine Mond Epimetheus vor der Saturnkugel.

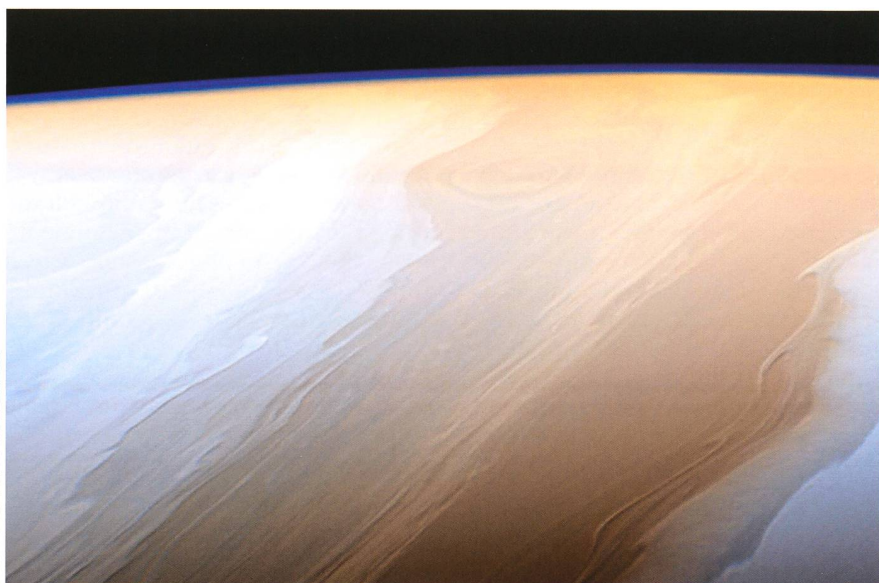


BILD: NASA/JPL-CALTECH/SSI

Abbildung 4: So hat noch keine Sonde die Saturnatmosphäre gesehen.

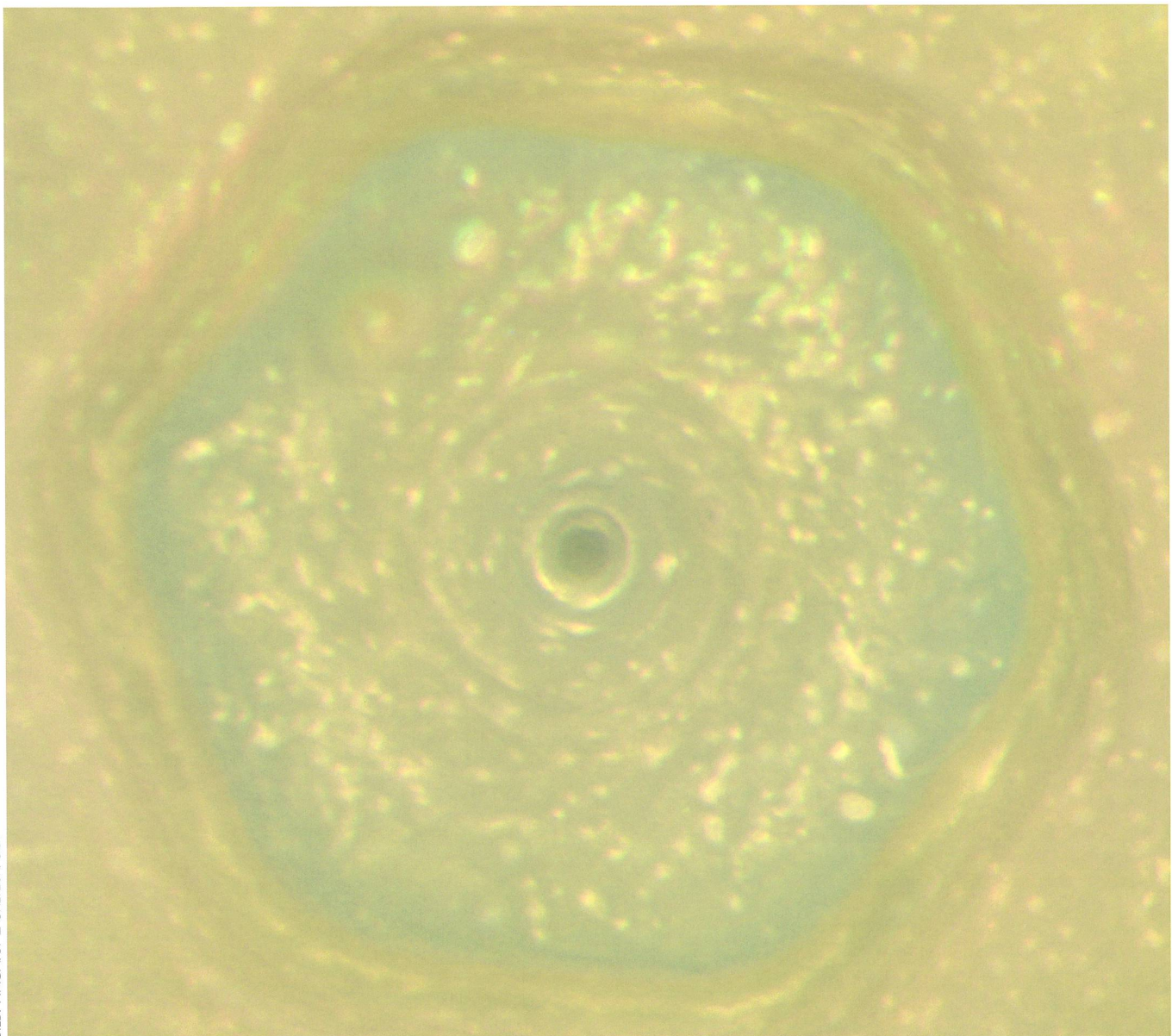


Abbildung 5: Saturns «Hexagon» gibt nach wie vor Rätsel auf. Sturmwinde mit mehr als 320 Kilometern pro Stunde wehen um das Zentrum des Gebildes. Unklar ist, warum sich diese Struktur nur über dem Nordpol des Saturn bilden konnte, während der Südpol kein vergleichbares Phänomen kennt. Auch auf den anderen Gasplaneten wurde noch nie etwas Vergleichbares beobachtet.



AOK DDM

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

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

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

Astro Optik Kohler
www.aokswiss.ch



Vorträge, Kurse, Seminare und besondere Beobachtungsanlässe



OKTOBER

■ Montag, 9. Oktober 2017, 20:00 Uhr MESZ

Meteore und ihre Beobachtung

Referent: ANDREAS BUCHMANN

Ort: Restaurant Schützenhaus, Allmend, Luzern

Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Luzern

Internet: <http://agl.astronomie.ch>

■ Samstag, 14. Oktober 2017, 20:30 Uhr MESZ

Ein Planet, genannt Erde

Referent: Dr. MARKUS NIELBOCK EAF und Haus der Astronomie, Heidelberg

Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan», Chesa Cotschna,

Academia Engiadina, 7503 Samedan

Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde

Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch>

■ Samstag, 14. Oktober 2017, 22:00 Uhr MESZ

Aufmarsch der Wintersternbilder

Demonstratoren: MEIKE WENZELBURGER EAF, MATTIA STETTLER, Jugendgruppe EAF

Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan», Chesa Cotschna,

Academia Engiadina 7503 Samedan

Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde

Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch>

■ Freitag, 27. Oktober 2017, 19:30 Uhr MESZ

Giganten der Schwerkraft: Schwarze Löcher in den Zentren von Galaxien

Referent: Dr. NADINE NEUMAYER

Ort: Uni ZH, Hauptgebäude, Rämistrasse 71, Raum K02-F-175

Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Urania Zürich

Internet: <http://aguz.astronomie.ch>

NOVEMBER

■ Freitag, 17. November 2017, 19:30 Uhr MEZ

Die Evolution der Galaxien – vom frühen Universum bis heute

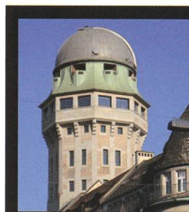
Referent: Prof. PASCAL OESCH

Ort: Uni ZH, Hauptgebäude, Rämistrasse 71, Raum K02-F-175

Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Urania Zürich

Internet: <http://aguz.astronomie.ch>

NOVEMBER



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, 18. November 2017, 19:30 Uhr MEZ

Jahresausklang

Apéro für Mitglieder und Gäste, Leitung, GIAN SARATZ, Präsident EAF

■ Samstag, 18. November 2017, 20:30 Uhr MEZ

Vom Hubble Ultra-Deep Field zum Balkon-Teleskop

Referent: Dr. CLAUDIO PALMY EAF, Physiker, Igis

Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan», Chesa Cotschna,

Academia Engiadina 7503 Samedan

Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde

Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch>

■ Samstag, 18. November 2017, 20:30 Uhr MEZ

Spektakuläre Nebel und offene Sternhaufen

Demonstratoren: KUNO WETTSTEIN EAF, SVEN GAHLINGER, Jugendgruppe EAF

Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan», Chesa Cotschna,

Academia Engiadina 7503 Samedan

Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde

Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch>

■ Mittwoch, 29. November 2017, 20:00 Uhr MEZ

CASSIS – das Berner Stereokamerasystem auf dem Mars

Referent: Dr. TIMM-EMANUEL RIESEN, Leitung Stellarium Gornergrat,

NCCR PlanetS – Technical Officer

Ort: Naturama Aargau, Feerstrasse 17, 5001 Aarau

Veranstalter: Astronomische Vereinigung Aarau

Internet: <http://www.sternwarte-schafmatt.ch>

Aus Altersgründen (77) suche ich potentiellen Nachfolger für

SaharaSky

Private Sternwarte und 3-Sterne Hotel in Südmarokko

- ◆ 30.000m² Grundstück mit freiem Grundtitel
- ◆ 20 Zimmer / 44 Betten der Komfortklasse
- ◆ 500m² Sternterrasse mit 7 Teleskop-Stationen
- ◆ 2 10micron GM2000 Montierungen plus Takahashi & William Apo's
- ◆ 350 + 400mm Meade Optiken plus 400mm Dobson Lightbridge
- ◆ Reichhaltiger Astro-Zubehör
- ◆ Erste und bisher einzige private Sternwarte in Marokko/Nordafrika
- ◆ 1. Roll on shed (Remote Imaging Installation) unter Vertrag mit US Unternehmen (US\$ Mietvertrag)
- ◆ 2. Roll on shed (ROR) für remote hosting für 5 Teleskope

- ◆ Eröffnung Hotel: 1998 Sternwarte: 2004
- ◆ Rentabilität seit Hotelgründung durchgehend positiv – ROI 10%++
- ◆ Davisen Re-Transfer Garantie
- ◆ Residenz: 200m² Komfort-Apartment
- ◆ Seit 2014: Flugverbindung Casablanca – Zagora
- ◆ Keine Kredit- oder Zinsbelastung
- ◆ Verkaufswert 690.000Euro netto verbindlich gültig bis 31.12.2016

Ernstgemeinte Anfragen bitte an F. G. Koring
bb@saharasky.com

www.saharasky.com
www.hotel-sahara.com

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 Dezember-Ausgabe (Veranstaltungen Dezember 2017 und Januar 2018) ist am 15. Oktober 2017. (Bitte Redaktionsschluss einhalten. Zu spät eingetroffene Anlässe können nach dem 15. Oktober 2017 nicht mehr berücksichtigt werden.)

Sternwarten und Planetarien

ÖFFENTLICHE STERNWARTEN

■ Jeden Freitag- und Samstagabend, 21:30 Uhr MESZ

Sternwarte «Mirasteilas», Falera

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

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

Schul- und Volkssternwarte Bülach

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

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

Sternwarte Rotgrueb, Rümlang

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

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

Sternwarte Hubelmatt, Luzern

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

■ Jeden Donnerstag, Oktober/November (Öffnungszeiten im Stadtanzeiger)

Sternwarte Muesmatt, Muesmattstrasse 25, Bern

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

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

Sternwarte Eschenberg, Winterthur

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

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

Sternwarte Schafmatt (AVA), Oltingen, BL

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

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

Sternwarte – Planetarium SIRIUS, BE

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

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

Observatoire d'Arbaz – Anzère

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

■ Freitags bei klarem Himmel: April – September, 21:00 – 23:00 Uhr MESZ

Beobachtungsstation des Astronomischen Vereins Basel

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

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

Observatoire de Vevey (SAHL) Sentier de la Tour Carrée

Chaque premier samedi du mois: Observation du Soleil de 10 h 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 MESZ

Sternwarte Kreuzlingen

Ort: Breitenrainstrasse 21, CH-8280 Kreuzlingen

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

■ Vorführungen

Planetarium Kreuzlingen

Mittwoch: 14:45 Uhr und 16:15 Uhr und 19:00 Uhr MESZ

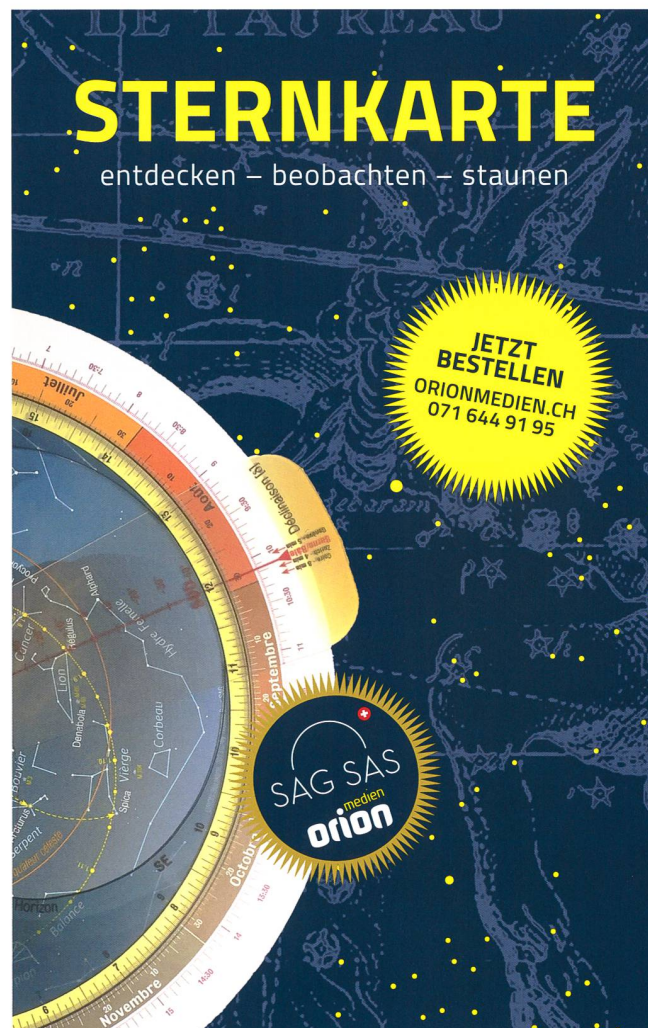
Samstag: 15:00 Uhr MESZ und 16:45 Uhr MESZ

Sonntag: 14:00 Uhr MESZ und 15:45 Uhr MESZ

Zusätzliche Vorführungen werden auf der Homepage publiziert.



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



Die Fachzeitschrift ... / Le journal ...

«ORION» erscheint bereits seit 1943, ursprünglich diente die Fachzeitschrift vorrangig als Informationsplattform der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG. Seit 2007 richtet sich das Heft nicht nur an fortgeschrittene Amateur-Astronomen, sondern auch an Einsteiger. Sechsmal jährlich in den Monaten Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember berichtet «ORION» vielfältig, erklärt aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse in verständlicher Sprache und erreicht somit eine breite Leserschaft.

«ORION», qui paraît depuis 1943 déjà, était à l'origine un journal qui servait principalement de plateforme d'information à la Société Astronomique Suisse, SAS.

Depuis 2007, le magazine est destiné non seulement aux astronomes amateurs avancés, mais aussi aux débutants.

Six fois par an, aux mois de février, avril, juin, août, octobre et décembre, «ORION» explique de manière diversifiée les dernières découvertes scientifiques en un langage clair, touchant ainsi un large public.

Die Verantwortung für die in dieser Zeitschrift publizierten Artikel tragen die Autoren.

Les auteurs sont responsables des articles publiés dans cette revue.

Redaktion / Rédaction

Thomas Baer t.baer@orionmedien.ch

Co-Autoren / Co-auteurs

Hans Roth hans.roth@sag-sas.ch
 Grégory Giuliani gregory.giuliani@gmx.ch
 Hansjürg Geiger hj.geiger@mac.com
 Sandro Tacchella tacchella.sandro@me.com
 Stefan Meister stefan.meister@astroinfo.ch
 Markus Griesser griesser@eschenberg.ch
 Peter Grimm pegrimm@gmx.ch
 Erich Laager erich.laager@bluewin.ch

Korrektoren / Correcteurs

Sascha Gilli sgilli@bluewin.ch
 Hans Roth hans.roth@sag-sas.ch

Druck und Produktion / Impression et production

medienwerkstatt ag
 produktionsagentur für crossmedia und print
 www.medienwerkstatt-ag.ch

Inserenten

Zumstein Foto Video, CH-Bern	2
Teleskop-Service, D-Putzbrenn-Solalinden	36
Astro Optik Kohler, CH-Luzern	43
SaharaSky, MA-Zagora	44
Urania Sternwarte, CH-Zürich	44
ORIONmedien GmbH, CH-Sulgen	21 / 45
Astro-Lesemappe der SAG, CH-St. Margrethen	46
Wyss-ProAstro, CH-Zürich	47
Engelberger AG, CH-Stansstad	48

Anzeigenverkauf / les ventes annonces

ORIONmedien GmbH
 +41 (0)71 644 91 14
 Mediendaten finden Sie unter:
 orionmedien.ch/ueber-uns/#inserate

Abonnement / Abonnement

Jahresabonnement / Abonnement annuel
 CHF 63.- / € 61.-*
 Juniorenabo bis zum 20. Lebensjahr /
 Abonnement junior jusqu'à 20 ans
 CHF 31.- / € 30.-*

Mitglieder der SAG: Reduzierter Preis
 Les membres de la SAS: Prix réduit

Einzelverkauf / La vente au détail

Einzelheftpreis / Exemplaire prix
 CHF 10.50 / € 9.90*
 *inkl. Versandkosten / incl. frais d'expédition

Verwaltung und Aboservice / Administration et service d'abonnement

ORIONmedien GmbH
 Steinackerstrasse 8
 CH-8583 Sulgen
 +41 (0)71 644 91 95
 info@orionmedien.ch

Herausgeber / éditeur


SAG SAS
 Schweizerische Astronomische
 Gesellschaft SAG
 www.sag-sas.ch

In Zusammenarbeit mit der

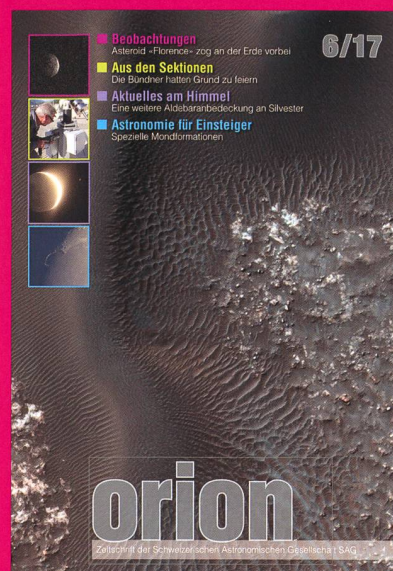

ORIONmedien GmbH
 www.orionmedien.ch

Auflage / Tirage

1900 Exemplare / 1900 exemplaires

ISSN 0030-557 X

© ORIONmedien GmbH
 Alle Rechte vorbehalten / Tous droits réservés



Und das lesen Sie im nächsten orion

Der September war gleich in zwei Bündner Sternwarten ein Festmonat! Die Engadiner Sternfreunde feierten ihr zehnjähriges Bestehen und in Falera wurde das Jubiläum 10 Jahre Sternwarte Mirasteilas begangen. ORION war bei den Feierlichkeiten dabei. Dann blicken wir wie immer auf das kommende Astronomiejahr, begleiten Merkur am Morgenhimmel und bereiten uns auf eine noch-malige Aldebaranbedeckung am letzten Tag des Jahres vor.

Redaktionsschluss für die Dezember / Januar-Ausgabe: 15. Oktober 2017

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

Abenteuer Astronomie

Horizonte

Der Sternbote

Kostenbeitrag:
 nur 30 Franken im Jahr!

Rufen Sie an: 071 966 23 78
Christof Sauter
 Weinbergstrasse 8
 CH-9543 St. Margarethen

Vixen® News

VIXEN Teleskope Sphinx SX-GoTo mit Starbook TEN funktionieren **ohne** GPS und **ohne** WiFi (WLAN).

Extrem genaue Nachführung, präzises Auffinden
von Objekten, Guiden ohne Laptop.

Vixen Teleskope mit den Montierungen: SX2 – SXD2 – SXP,
alle mit Starbook TEN.

VIXEN Fernrohr-Optiken: Achromatische Refraktoren –
Apochromatische Refraktoren – Maksutov Cassegrain –
Catadioptrische Systeme VISAC – Newton Reflektoren.



Teleskop SXP-AX 103S



Parallaktische Montierung SXP
mit Starbook TEN



NEU: Vixen Okulare SSW 83°
Ø 1 1/4", 31.7mm

Bildschärfe: Extrem scharfe Sternabbildungen
über das gesamte Gesichtsfeld.

Helligkeit: «High Transmission Multi-Coating»-
Vergütung* auf allen Luft-Luft Linsenoberflächen
in Kombination einer Spezialvergütung auf den
Verbindungsflächen zwischen den Linsen,
liefern einen extrem hohen Kontrast und ein
sehr helles Sehfeld.

Die neu entwickelte Okularkonstruktion verringert
Geisterbilder und Lichthöfe.

Licht Transmission: Gleichbleibende Licht-
intensität über die kompletten 83 Grad des
Gesichtsfeldes ohne Vignettierung, selbst mit
sehr schnellen F4 Optiken.

**SSW Okulare, Brennweiten: 3.5mm, 5mm,
7mm, 10mm und 14mm.**

*«High Transmission Multi-Coating»-Vergütung:
Weniger als 0,5% über den Lichtbereich von
430nm bis 690nm.



**Vixen SG 2.1X42 Ultra-Weitwinkel Fernglas
für Himmelsbeobachtung**

Das Glas wurde für die Beobachtung von Stern-
feldern konzipiert. Die geringe Vergrößerung von
2.1x ermöglicht u. a. eindrucksvolle Beobachtung
der Milchstrasse. Bis 4x mehr Sterne als von
blosssem Auge!



Vixen Polarie Star Tracker

Der Vixen POLARIE Star Tracker ist das neue
Fotouzbehör für punktförmig nachgeführte
Sternfeldaufnahmen. Der POLARIE Star Tracker
ist in der Lage, eine Landschaft und den Sternen-
himmel gleichzeitig scharf abzubilden. Aufgrund
der geringen Größe und einem Gewicht von
gerade mal 740 g ist sie immer dabei und in
wenigen Minuten einsatzbereit.
Der Star Tracker eignet sich auch hervorragend
für die Timelapse Fotografie.

Wir senden Ihnen gerne den aktuellen Vixen Prospekt mit Preisliste.

proastro Kochphoto

Foto Video Digital optische Geräte

Börsenstrasse 12, 8001 Zürich

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

Vixen Import, Vertrieb, Service und Garantie

proastro Paul Wyss

Teleskope, Ferngläser und Zubehör für die Astronomie und Astrofotografie

Dufourstrasse 124, 8008 Zürich

Tel. 044 383 01 08, Mobil 079 516 74 08, pwys@astro-telescopes.ch

Vixen®

CELESTRON®

**baader®
planetarium**

RASA

CAPTURE THE SPEED OF LIGHT

Der Rowe-Ackermann Schmidt-Astrograph, kurz RASA genannt, macht es Ihnen sehr leicht mit modernen DSRL- oder astronomischen CCD-Kameras beeindruckende Astro-Fotos zu erstellen.

- 11" Optik Tubus mit einer Brennweite von 620mm
- Die hohe Lichtstärke von f/2,2 erlaubt deutlich kürzere Belichtungszeiten und dadurch weniger Anfälligkeit für Nachführfehler. So können Sie oft sogar auf einen Autoguider verzichten
- Optimierter 43,3mm grosser Bildkreis ermöglicht nadel-scharfe Bilder
- Mikro-Fokussierer für sehr genaues Fokussieren
- 12V Ventilator mit Staubschutz, reduziert die Auskühlzeit
- Kamera-Adapter für die meisten DSLR-Kameras im Liefer-umfang
- Gewicht: 15.9 kg
- Diese Optik ist das perfekte Instrument für die Fotografie von grossen Himmelsregionen und ausgedehnten Objekten

RASA Rowe-Ackermann nur Optik

CHF 5'290.—

RASA Rowe-Ackermann mit CGX komplett

CHF 7'590.—

RASA Rowe-Ackermann mit CCX-L komplett

CHF 9'990.—

digitalEVENT



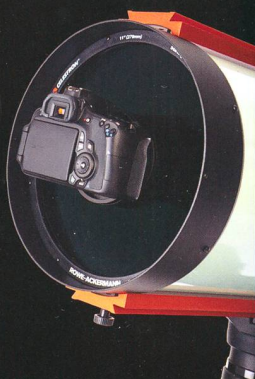
SA 18.11.17

Trafo Halle, 5400 Baden

Mit Vortrag über Astrofotografie
Referent: Dr. Vaclav Ourednik



Images by Richard Berry



Kamera (nicht inklusive)
montiert auf der RASA-Optik

CELESTRON



Fachberatung
in Ihrer Region

Bern - Foto Video Zumstein
www.foto-zumstein.ch
Tel. 031 310 90 80

Genève - Optique Perret
www.optiqueperret.ch
Tel. 022 311 47 75

Herzogenbuchsee
Kropf Multimedia
www.fernglas-store.ch
Tel. 062 961 68 68

Zürich - proastro Kochphoto
www.kochphoto.ch
Tel. 044 211 06 50

Zürich - proastro Paul Wyss
Tel. 044 383 01 08