

Objektyp: **Issue**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **73 (2015)**

Heft 388

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

<http://www.e-periodica.ch>

■ Aktuelles am Himmel

Enge Venus-Jupiter-Konjunktion

■ Raumfahrt

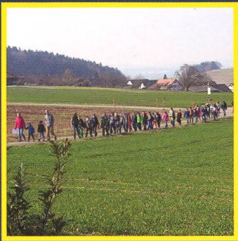
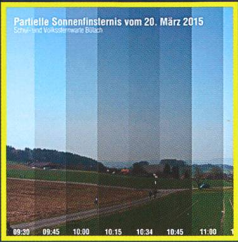
Pluto: Eine unbekante Welt rückt ins Blickfeld

■ Aus den Sektionen

Ein dämmeriger Frühlingsanfang

■ Schule & Astronomie

Eingespernte Schulklassen statt Sonnenfinsternis



orion

AZ-EQ5



Die neue Montierung von Skywatcher.
Kann sowohl äquatorial als auch azimutal eingesetzt werden.

CHF **1348.-**



Astronomiekurse,
jetzt anmelden!
www.foto-zumstein.ch

ZUMSTEIN
FOTO VIDEO

www.foto-zumstein.ch | Casinoplatz 8 | 3011 Bern

Besuchen Sie uns auch auf:

www.teleskophandel.ch

Editorial

- > **Hilfe! Jalousien runter – es ist Sonnenfinsternis!** ■ Thomas Baer 4



Aus den Sektionen

- Eine wolkenlose Sonnenfinsternis wie letztmals 1996
- > **Ein dämmeriger Frühlingsanfang** ■ Thomas Baer 5
Rekordbesuch in diversen Sternwarten
- > **Gedränge und Begeisterung auf der Jurasternwarte Schafmatt** ■ Peter Grimm 7

Beobachtungen

- Die Sonnenfinsternis vom 20. März 2015 in Island
- > **Beobachtung der Sonnenkorona ausserhalb der Totalitätszone** ■ Jürg Alean 8
20 marzo 2015
- > **Alle Svalbard per l'eclissi** ■ Patricio Calderari 12



Schule & Astronomie

- Leider nicht nur eitel Freude...
- > **Eingesperrte Schulklassen** ■ Erich Laager 14

Wissenschaft & Forschung

- Sonnenfinsternis mit dem Radioteleskop
- > **Auch andere Strahlung wurde reduziert** ■ Christian Monstein 17



Aktuelles am Himmel

- Gemeinsamer Auftritt
- > **Venus trifft auf Jupiter** ■ Thomas Baer 22

Raumfahrt

- New Horizons bei Pluto
- > **Eine unbekannte Welt rückt ins Blickfeld** ■ Thomas Baer 26

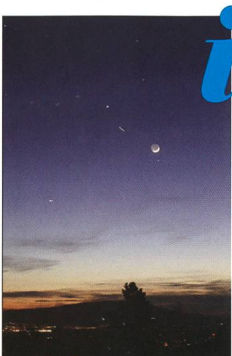


Schweizerische Astronomische Gesellschaft

- Ein Himmelsereignis sorgte für Aufsehen
- > **Das Bolidenereignis vom 15. März 2015** ■ Fachgruppe Meteorastronomie 30

Technik, Tipps & Tricks

- Celestron C14 auf AOK Altas V24
- > **Das neue Instrument des Astronomischen Vereins Basel** ■ Peter Fischlewitz 34



Titelbild

■ Am 20. Februar 2015 begegnete die junge Mondsichel den beiden Planeten Venus und Mars. Das auffällige Dreigestirn bot nach Sonnenuntergang in der abendlichen Dämmerung einen ästhetischen Anblick. Ende Juni 2015 begegnet der «Abendstern» vor seinem Wechsel an den Morgenhimmel dem Riesenplaneten Jupiter. Die beiden trennt am Abend des 30. Juni 2015 nicht einmal eine ganze Mondbreite! Wer den Mond neben, respektive unter dem Planetenpaar sehen will, merkt sich den 18. Juli 2015 vor. Gegen 21:45 Uhr MESZ sieht man Venus, Jupiter und den zunehmenden Erdtrabanten ziemlich genau über dem tiefen Westhorizont. (BILD: THOMAS BAER / STERNWARTE BÜLACH)

BILD: PETER SCHÄRER



Lieber Leser,
liebe Leserin,

Die partielle Sonnenfinsternis am Frühlingsanfang löste in der Schweiz einen wahren Hype aus. Da die Wetterprognosen für einmal hervorragend aussahen, sorgte die erfreulich grosse Medienpräsenz im Vorfeld des Ereignisses für einen Run auf die Schutzbrillen und -gucker, wie man ihn kaum hätte erwarten dürfen. Die Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG verschickte alleine 7'500 Stück, Optikgeschäfte und Apotheken waren bald ausverkauft. Wenige Tage vor der Finsternis liefen dann die Drähte richtig heiss. Im 5-Minutentakt klingelte in der Sternwarte Bülach mittlerweile das Telefon, ob noch Schutzbrillen erhältlich seien. Das SAG-Lager wurde angezapft und nochmals verpackte ich, die letzten Sendungen per Express, rund 1'000 Pappbrillen. Am Donnerstagabend vor dem grossen Ereignis standen die Leute Schlange, um noch Schutzbrillen für privat oder eine Schule zu ergattern. Wahrscheinlich waren wir inzwischen der einzige Ort, der die begehrten Stücke noch verkaufte! Das letzte Telefon klingelte gegen 22:10 Uhr...

Man dürfe ja nicht in die Sonne schauen, hiess es in den Zeitungen. Natürlich ist dies absolut richtig. Auch wir rieten dringend vor selbstgebastelten Sonnenfiltern und dergleichen ab oder erklärten Lehrpersonen, wie sie auf einfache Art und Weise eine Lochkamera bauen, mit der sie einer Klasse das Sonnenfinsterniserlebnis zugänglich machen können. Doch als die Sonnenfinsternisbrillen landauf landab ausverkauft waren, schlugen die Medien und Schulleitungen Alarm, als wäre die Finsternis eine bedrohliche Naturkatastrophe! In Riehen dachte man sich eine besonders «kreative Lösung» aus: Die grosse Pause wurde in zahlreichen Schulhäusern auf 08:55 Uhr vorverschoben, damit die Kinder auch ja nicht auf die Idee kämen, in die Sonne zu blinzeln. Lapidare Begründung: «Eine Schulleitung, die das Wohl der Kinder ernst nimmt, muss so handeln.» Nicht viel anders war es in der Stadt Zürich. Zum Ärger vieler Kinder, die sich auf die Sonnenfinsternis gefreut hatten, folgten diverse Schulen einer Empfehlung des Stadtzürcher Schulamts und liessen die Schülerinnen und Schüler während der grossen Pause nicht nach draussen. Entschuldigend erklärte REGINA KESSELRING, Kommunikationsleiterin beim Schulamt der Stadt Zürich, die Massnahmen seien keine Direktive, sondern bloss eine Empfehlung gewesen. Den Vogel schossen aber besonders fürsorgliche Schulleiter ab, die ähnlich argumentierten wie eine Schulleiterin aus Münster in Deutschland: «Wir werden die Fenster mit Gardinen verschliessen, so dass kein Kind von diesen Lichtstrahlen bestrahlt werden kann!»

Doch Hand aufs Herz. Was gibt es Besseres als ein solches Naturschauspiel, das sich optimal in den Natur & Technik-Unterricht einbauen lässt? Wer die Sicherheitsmassnahmen ernst nimmt und befolgt, muss absolut nichts befürchten. Immer wieder kann ich über so viel Unwissenheit, wie sie im Vorfeld zum Teil auch durch die Medien verbreitet wurde, nur den Kopf schütteln. Wir jedenfalls in der Sternwarte Bülach und an der Kantonsschule Zürcher Unterland haben das faszinierende Himmelsereignis vielen Kindern und Jugendlichen problem- und bedenkenlos gezeigt. Wir waren nicht die Einzigen. Passiert ist rein gar nichts, im Gegenteil! Die Sonnenfinsternis hat alle in höchstem Masse begeistert!

Thomas Baer
Chefredaktor ORION
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

Hilfe! Jalousien runter – es ist Sonnenfinsternis!

*«Übertriebene Fürsorge schadet
der Gesundheit oft mehr,
als eine kleine Vernachlässigung.»*

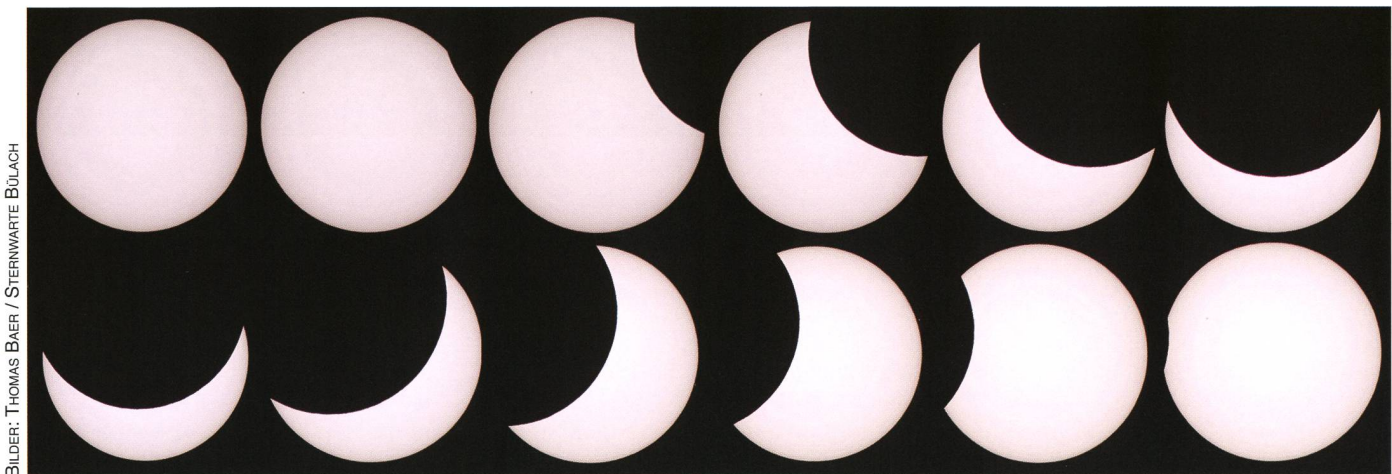
Willy Meurer,
deutsch-kanadischer Kaufmann,
Aphoristiker und Publizist, M.H.R.
(*1934)

Eine wolkenlose Sonnenfinsternis wie letztmals 1996

Ein dämmeriger Frühlingsanfang

■ Von Thomas Baer

Zwar konnte die aufgehende Sonnensichel am 31. Mai 2003 weitestgehend gut beobachtet werden, doch war die grosse partielle Sonnenfinsternis am 20. März 2015 die erste Finsternis seit dem 12. Oktober 1996, welche eindrücklich bei hohem Sonnenstand an einem wolkenlosen Himmel mitverfolgt werden konnte. Die meisten Sternwarten verzeichneten Rekordbesuche und der Run nach Schutzbrillen war enorm.



BILDER: THOMAS BAER / STERNWARTÉ BÜLACH

Abbildung 1: Die Serie entstand am Borg-Refraktor der Sternwarte Bülach. Der Flächenbedeckungsgrad betrug 69.9%.

Die Wetterfrösche machten es wieder einmal spannend. Bis eigentlich am Vortag der Finsternis war nicht klar, ob das Mittelland von einer Hochnebeldecke bedeckt sein würde. Zumindest sagten die Prognosen von SRF Meteo voraus, dass von der Rheinebene bei Basel her Nebel hereinziehen könnte. Zum Glück lagen sie mit ihren Voraussagen falsch. Weder am Donnerstag noch am Freitag trübte auch nur ein einziges Wölkchen den Himmel, zumindest in weiten Teilen des Landes. Nur im Tessin und in der Region Gené wurde die Sonnenfinsternis am 20. März 2015 durch Hochnebel etwas behindert. In den übrigen Gegenden konnte das Naturschauspiel hingegen an einem strahlend blauen Himmel verfolgt werden. Es war die erste Sonnenfinsternis seit dem 31. Mai 2003, welche hierzulande bei vergleichbar guten Bedingungen stattfand, doch die partielle Sonnenfinsternis am Nachmittag des 12. Oktober 1996 war europaweit bei noch schönerem Wetter zu sehen.

Medienereignis, ausverkaufte Schutzbrillen und besorgte Schulen

Während der ganzen Woche wurde das Himmelsereignis am astronomischen Frühlingsanfang in diversen Medien thematisiert. Immer wieder wiesen die Moderatoren darauf hin, dass man niemals von blossen Auge in die Sonne schauen sollte. Entsprechend gross war der Run auf die Schutzbrillen und Sonnengucker. Apotheken und Optikgeschäfte waren schon bald restlos ausverkauft. Auch die Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG wurde vom Brillenverkauf überrannt. Rund 8'500 Stück wurden quer durch die Schweiz geschickt, die letzten Lieferungen gar per Express!

Hysterisch, wenn nicht weltfremd, reagierten gewisse Schulleitungen auf die Sonnenfinsternis. Nachdem Optiker auf Flugblättern vor einem Blick auf die Sonne durch ein ungefiltertes optisches Gerät warnten, verordnete man an etlichen Schulen, die Pausen so zu legen, damit

die Kinder auch ja nicht auf die Idee kämen, einen Blick auf die Sonnenfinsternis zu werfen. Viele Schülerinnen und Schüler hatten sich auf das nicht alltägliche Ereignis gefreut und jetzt wurde es ihnen verwehrt. Über diese empfohlenen Massnahmen kann ich nur kopfschüttelnd staunen. Diese Vorgänge werfen dunkle Schatten auf viele Schweizer Bildungseinrichtungen, die sich fortschrittlich schimpfen, im Grunde aber keine Ahnung von Sonnenfinsternissen haben.

Wenn Lehrpersonen die Gardinen ziehen oder die Sonnenstoren hinterlassen, damit kein Schüler vom Sonnenlicht geblendet wird, frage ich mich als Sternwartenleiter und Pädagoge schon ob dieser übertriebenen Fürsorglichkeit! An einem gewöhnlichen Sonnentag käme es ja auch niemandem in den Sinn, die Kinder nicht ins Freie zu schicken. In der Sternwarte Bülach und an der Kantonsschule Zürcher Unterland verfolgten ein paar hundert Schülerinnen und Schüler das Naturspektakel, ohne Augenschä-

den davon zu tragen! Und so war es in praktisch jeder öffentlichen Sternwarte der Schweiz. Etwas besseres als ein solches Ereignis gleich in den Naturkundeunterricht einzubauen, gibt es nicht. Aber das Wohl des Kindes stand bei etlichen besorgten Lehrpersonen anstelle der Sonnenfinsternis im Vordergrund. Die Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG wird nach den jüngsten Erfahrungen bei kommenden Sonnenfinsternissen ganz bestimmt, vor allem die Schulen, aufklären, ehe es zu vergleichbaren Situationen kommt.

Dämmrig und deutlich kühler

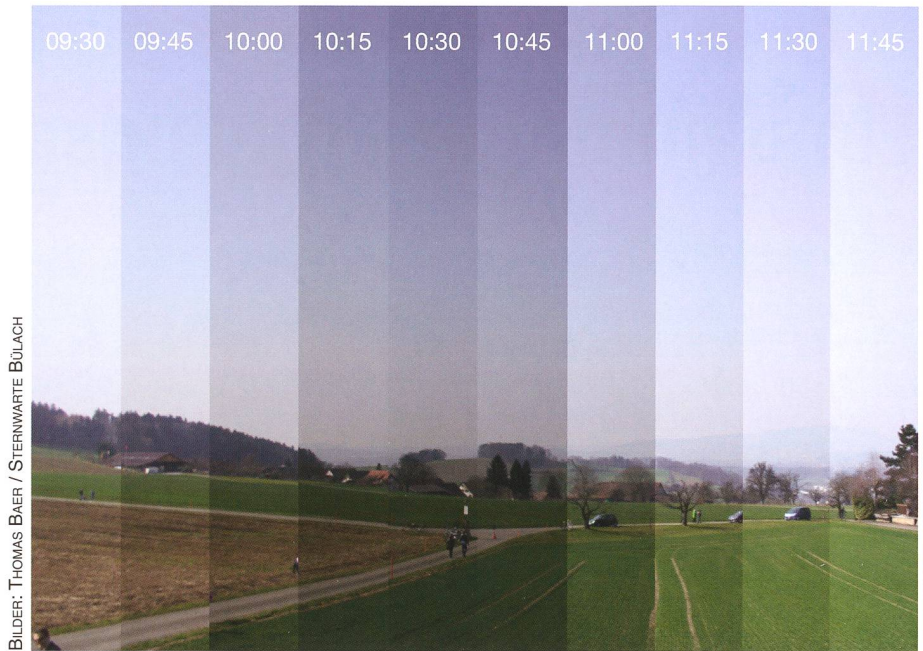
Die Sternwarte Bülach erlebte mit gegen 600 Besucherinnen und Besuchern ein Volksfest der besonderen Art. Das Schweizer Fernsehen und Radio SRF 1 waren mit der Kindersendung Zambo zu Gast. Unsere Jungastronomen durften als fachkundige Experten auftreten.

Pünktlich um 09:26:26 Uhr MEZ (nach Calsky) begann sich der Neumond für das Zürcher Unterland vor die Sonne zu schieben. Es sei schon immer wieder faszinierend, meinte ARNOLD BENZ, Sonnenphysiker an der ETH Zürich, wie präzise die Himmelsmechanik funktioniert. «Man kann eine Sonnenfinsternis berechnen und dann trifft sie tatsächlich sekundengenau ein.»

Schon wenige Augenblicke nach dem ersten Kontakt wurde am rechten oberen Sonnenrand die kleine Delle sichtbar. Unglaublich, wie schnell das am Anfang geht!

Überall guckten die Leute durch ihre Sonnenschutzbrillen auf den himmlischen Vorgang. An den filtergeschützten Teleskopen um die Sternwarte herum konnten die Beobachter auch die Unebenheiten des Mondrandes deutlich erkennen. Am Heliostaten wurde das 1 Meter grosse Live-Sonnenbild in den abgedunkelten Vorführraum auf eine Leinwand projiziert.

Eine halbe Stunde nach dem Finsternisbeginn machte sich die sonderbare Dämmerung allmählich bemerkbar. Als würde man die Landschaft durch ein Graufilter hindurch betrachten, veränderte sich das Licht zunehmend. Die Kontraste in der Umgebung schienen auf einmal verstärkt und mit der schwachen Bise wurde es um das Finsternismaximum herum spürbar kühler, rund 4,5° C gemäss Astroinfo.



BILDER: THOMAS BAER / STERNWARTE BÜLACH

Abbildung 2: Die Dämmerung war zwischen 10:00 Uhr MEZ und 11:00 Uhr MEZ deutlich wahrnehmbar. Wie durch ein Graufilter wirkte das Zürcher Unterland. Die Einzelbilder wurden immer mit derselben Belichtungszeit aufgenommen.

Nur positive Reaktionen

Letztmals erlebte die Sternwarte Bülach anlässlich des Venusdurchgangs 2004 einen vergleichbaren Besucheransturm, der bloss noch durch den Kometen Hale-Bopp 1997 getoppt wurde. Dank der tollen Infrastruktur der Sternwarte Bülach verteilte sich das Publikum gut; es kam dank der vielen Aussenteleskope zu keinen Warteschlangen.

Das Team der Bülacher Sternwarte durfte sich über die zahlreichen positiven Rückmeldungen betreffend der Organisation freuen. Es ist heute kaum mehr vorstellbar, wie wir solche Menschenmassen vor dem Ausbau unseres Observatoriums empfangen haben!

Thomas Baer

Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

Stromlobby: Unnötige Angstmacherei

Mit Titeln wie «Am 20. März droht Deutschland doppelter Blackout» oder «Blackout durch Sonnenfinsternis?» verschafften sich verschiedene Netzbetreiber im Vorfeld der Sonnenfinsternis Gehör, selbst in den Schweizer Medien. Passiert ist, wie wir unschwer feststellen konnten, rein gar nichts. Warum müssen astronomische oder kalendarische Ereignisse stets so dramatisch ausgeschlachtet werden? Schon 1999 hätte die Welt am Tag der totalen Sonnenfinsternis untergehen sollen. Zur Jahrtausendwende hin fürchteten gewisse Kreise einen weltweiten Computercrash. Am 21. Dezember 2012 erwarteten vor allem esoterische Gruppierungen wegen des vermeintlich auslaufenden Maya-Kalenders erneut und vergeblich auf

das heraufbeschworene «Ende der Welt» und jetzt hätte in Teilen Europas wegen einer Sonnenfinsternis das Stromnetz zusammenbrechen und die Lichter ausgehen sollen. Wäre die Meldung über die besorgten Netzbetreiber, die sich miserables Wetter wünschten, nicht überall zu lesen gewesen, hätte ohnehin niemand etwas von der angeblichen Hektik hinter den Kulissen gemerkt.

Petrus aber liess sich, zum Glück für uns Astronomen, nicht von diesen Schreckensszenarien beeindrucken. Schon fast beschwichtigend wirkten die abendlichen Meldungen, dass es keinerlei Probleme in der europäischen Stromversorgung gegeben habe. Der Sturm im Wasserglas war also ziemlich umsonst. (red)

Sternwarte Bülach: Die jungen Stars in der Kindersendung Zambo



Abbildung 1: MICHAEL KLINK beantwortet für eine Live-Schaltung Fragen zur Sonnenfinsternis.



BILD: SRF / ZAMBO

Abbildung 2: Im Übertragungswagen gleich neben der Sternwarte sass die Regie.

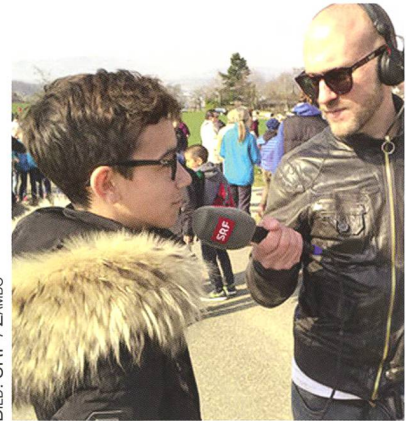


BILD: SRF / ZAMBO

Abbildung 3: Auch die jungen Besucher wurden zu ihrer ersten Sonnenfinsternis befragt.



Die Idee, das Schweizer Fernsehen und Radio SRF 1 mit der Kinder- und Jugendsendung Zambo in die Sternwarte Bülach einzuladen, war naheliegend und schon Monate vor der Sonnenfinsternis geplant. Die Jungastronomen sind längst Bestandteil unseres Demonstratorenteams, hoch motiviert und gewillt, das Beste zu ge-



ben. Für viele war es die erste Sonnenfinsternis. Entsprechend gross war die Vorfreude auf das Ereignis. Wie unbeschwert dann die Jugendlichen vor laufender Kamera und Mikrofonen auftraten, verdient höchste Bewunderung. MICHAEL KLINK führte Moderatorin MONIKA ERNI gekonnt und fachkundig durch die 20-minütige Sendung. Ihm war keine Spur von Nervosität anzumerken. Nicht minder gekonnt meisterten LEON FRICK,

ALESSANDRO PIERRO, GIAN EGLI und CHRISTIAN HÖSLI zusammen mit ROSSANNA GRÜTER die abendliche Radiosendung. Wer schon einmal live interviewt wurde, weiss, dass jeder Verhaspler und Versprecher über den Sender geht. Doch auch diese vier Jungastronomen liessen sich davon nicht beeindrucken oder aus der Ruhe bringen. Die partielle Sonnenfinsternis wurde gekonnt inszeniert. Wer sie verpasst hat, konnte das einmalige Naturschauspiel am Mittwoch, 25. März 2015, noch einmal geniessen. (red)

Gedränge und Begeisterung auf der Jurasternwarte Schafmatt

Noch ist hier die Sonne nicht über den lokalen Horizont gestiegen, noch sind wir erst am Einrichten, da kommt bereits der erste Besucher herangestapft: «Ich wollte ganz sicher sein, eine Brille zu ergattern!» Obwohl unsere Sternwarte weder ÖV-Anschluss noch öffentliche Zufahrt aufweist, treffen schon bald scharenweise SoFi-Hungrige ein. Die 140 Brillen gehen weg wie heisse Weggli. Man gruppiert sich um die Sternwarte, bestaunt Projektionen der Sonne, geniesst den gefilterten Blick durch die Teleskope und bewundert im Sternwartenfernrohr Protuberanzen im H-alpha-Licht. Eintritt verlangen wir heute nicht, doch oft wird bei den Brillen aufgerundet – mehrmals gar mit dreistelligem Betrag: «Ihr leistet wirklich tolle Arbeit!» Gegen 10.30 Uhr zählen wir 140 Anwesende, und insgesamt haben wohl

gegen 250 Besucher den Weg gefunden, uns ausgefragt und die gute Stimmung genossen. Viele wollen an künftigen Beobachtungsabenden wiederkommen. Wir sind begeistert

und glücklich: Der Aufwand hat sich gelohnt! Eine tolle Propaganda für unser schönes Hobby – und dies erst noch mit Tele-M1 sowie Journalisten verschiedenster Zeitungen. (pgr)



BILD: ASTRONOMISCHE VEREINIGUNG AARAU

Abbildung 1: Volle Terrasse in der Aarauer Sternwarte Schafmatt.

Die Sonnenfinsternis vom 20. März 2015 in Island

Beobachtung der Sonnenkorona ausserhalb der Totalitätszone

■ Von Jürg Alean

Im März unternahm der Autor zusammen mit einem Kollegen aus Grossbritannien eine Reise nach Island. Während der im Südosten der Insel beinahe totalen Sonnenfinsternis konnten bei sehr klarem Himmel während mehreren Minuten die innere Korona sowie schöne Protuberanzen beobachtet und fotografiert werden.



BILD: JÜRIG ALEAN

Abbildung 1: Vor der Kulisse des gewaltigen Stratovulkans Öraefajökull haben sich mehrere Personen auf einer Endmoräne des Breiðamerkurjökull, einem riesigen Auslassgletscher der Vatnajökull-Eiskappe, installiert um die in Südostisland beinahe totale Sonnenfinsternis zu beobachten.

Anlass der Reise war die Notwendigkeit der Zusammenarbeit an einem Buchprojekt. Erste Priorität hatte das Fotografieren von Gletschern im Südosten der Insel und von möglichst vielen Polarlichtern. Deshalb bot sich der Monat März an, weil es dann einerseits in Südisland immer noch mindestens acht Stunden lang genügend dunkel ist für die Himmelsfotografie, andererseits aber die untersten Teile der Gletscherzungen und die Verkehrswege meist nicht mehr eingeschneit sind. Wegen der häufig starken Bewölkung in Island bestand allerdings nur geringe Hoffnung, die Sonnenfinsternis beobachten zu können. Deshalb begrenzten wir

den instrumentellen Aufwand auf das Mitnehmen eines leistungsfähigen Teleobjektivs. Teleskope kamen keine zum Einsatz.

Verlässliche Wetterprognosen

Während des neuntägigen Aufenthalts erwiesen sich die kurzfristigen Wetterprognosen (ein bis zwei Tage) als bemerkenswert genau, die längerfristigen gaben demgegenüber nur grobe Anhaltspunkte. Spannung kam am 18. März auf, als für Freitag den 20. März in der Region um die Gletscherlagune Jökulsárlón klarer Himmel vorausgesagt wurde. Noch etwas näher bei der Totalitäts-

zone hätte die Ortschaft Höfn (isländisch ausgesprochen als «Höbd») gelegen, doch sahen wir am frühen Morgen des 20. März 2015 von unserer Unterkunft auf dem Hof Skálafell aus in jener Richtung aufgelockerte Stratocumulus-Bewölkung. Wir entschieden uns deshalb, noch etwas Abdeckung der Sonne zu opfern zugunsten noch besserer Chancen auf ungehinderte Sicht. Der Bedeckungsgrad wäre in Höfn maximal 99.5 Prozent gewesen, am Jökulsárlón betrug er immer noch 99.4% bei einer Sonnenhöhe von 15 Grad über dem Horizont (Berechnungen THOMAS BAER). Nachträglich ergab sich, dass unser Standort horizontal etwa 77 Kilometer vom nordwestlichen Rand der Totalitätszone entfernt war. Wegen der geringen Höhe der Sonne über dem Horizont dürften es aber senkrecht auf den Schattenkonus des Mondes gerechnet nur etwa zwanzig Kilometer gewesen sein.

Da wir in der Nacht zuvor bis 2 Uhr morgens Polarlichter fotografiert hatten, verliessen wir die Unterkunft in Skálafell erst gut eine Stunde vor Mitte der Finsternis. Die partiell verfinsterte Sonne fotografierten wir während kurzen Zwischenhalten am Strassenrand etwa alle zehn Minuten, wobei ein Wecker half, die Zeiten grob einzuhalten. Den Jökulsárlón erreichten wir rund dreissig Minuten vor Mitte der Finsternis. Zu diesem Zeitpunkt war der Himmel weitgehend wolkenfrei; lediglich im Nordosten gab es in Horizontnähe Stratocumuluswolken und sonst vereinzelte kleine Zirren. Die Transparenz des tiefblauen Himmels war – typisch für isländische Schönwettertage – hervorragend. Um den Gletschersee und an

Beobachtungen

der nahen Atlantikküste befanden sich bei unserer Ankunft bereits ein- bis zweihundert Personen (vergleiche Bild 1).

Inzwischen hatte die Himmelsheelligkeit merklich nachgelassen, und es wurde spürbar kühler. Untypisch für Island herrschte kaum Wind, was die Fotoarbeiten enorm erleichterte. Während mein Kollege von der Küste aus beobachtete, installierte ich mich unter der Strassenbrücke der Ringstrasse (Route Nr. 1 rund um Island) über dem Ausfluss des Jökulsárlón.

In Ermangelung von Gebäuden oder Bäumen wollte ich die Stahlträger der Brückenkonstruktion zum Abdecken der verbleibenden Sonnensichel verwenden in der Hoffnung, die Sonnenkorona sehen und fotografieren zu können. Aus den Erzählungen eines inzwischen verstorbenen Bekannten wusste ich, dass dies durchaus möglich sein sollte:

Abbildung 2 (oben): Um 09:37 Uhr bleibt nur noch eine winzige, haardünne Sonnensichel übrig (alle Zeiten lokal, entsprechend WEZ), die hier durch einen Stahlträger einer Strassenbrücke abgedeckt wird. Dadurch kommt die innere Sonnenkorona besonders gut zur Geltung. Details können auf der bearbeiteten Originalaufnahme bis zu rund zwei Drittel eines Sonnenradius weit verfolgt werden. Die goldfarbenen Streifen entstehen durch das unscharf abgebildete Beugungslicht an der Kante des Stahlträgers (400mm, f8, 1/200 s, 200 ASA; alle Bilder der Korona sind starke Ausschnittsvergrößerungen).

Abbildung 3 (Mitte): Aufnahme um 11:40 Uhr ohne Abdeckung durch die Brücke. Das Bild wurde so bearbeitet, dass auch die Protuberanzen innerhalb der Korona sichtbar werden. Oberhalb der Sonne entstehen in einem dünnen Wolkenschleier Interferenzfarben. Die schmalen, von der Sonnensichel ausgehenden Strahlen entstehen durch die Form der Blendenöffnung des Objektivs (400mm, f13, 1/800 s, 200 ASA).

Abbildung 4 (unten): In einer der letzten Aufnahmen um 11:41 Uhr hat sich die Sonnensichel bereits stark im Uhrzeigersinn gedreht. Dafür wird eine Protuberanz links oben besser sichtbar. Auch die dünne Wolke hat sich wieder verzogen. Alle Teleaufnahmen entstanden mit einem Canon-Objektiv EF 100-400mm F4.5-5.6L IS II (bei 400mm, f13, 1/1600 s, 200 ASA).

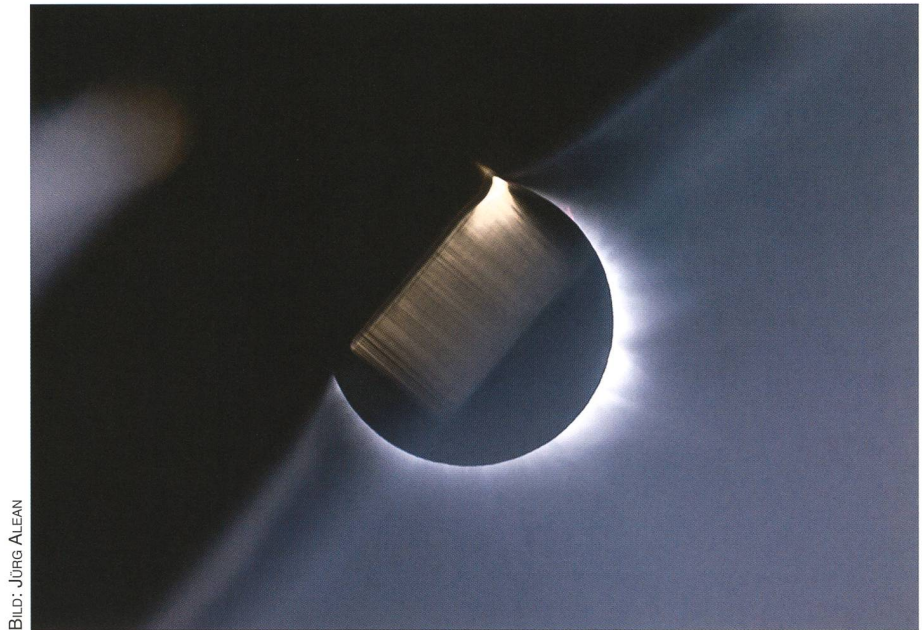


BILD: JÜRIG ALEAN



BILD: JÜRIG ALEAN



BILD: JÜRIG ALEAN



BILD: JÜRIG ALEAN

Abbildung 5: Kurz nach der maximalen Bedeckung der Sonne weist mein Schatten scharfe vertikale und normal unscharfe horizontale Ränder auf. Dies ist das Ergebnis der schmalen, ungefähr senkrecht stehenden Sonnensichel.

Er konnte von Balgach aus im St. Galler Rheintal am 15. Februar 1961 die innerste Korona beobachten und zwar durch Abdecken der Sonnensichel hinter einem vorspringenden Dach eines Nachbarhauses. Die Flächenabdeckung der Sonne betrug damals an seinem Standort sogar nur 96.1% (Mitteilung THOMAS BAER). Der nicht abgedeckte Flächenanteil der Sonne war somit sechs- bis siebenmal grösser als in unserem Fall.



BILD: JÜRIG ALEAN

Abbildung 6: Bereits während der abnehmenden partiellen Phase der Finsternis widmen wir uns wieder der Fotografie von Eisbergen. Sie werden von der Jökulsá á Breiðamerkursandi ins Meer geschwemmt und stranden bei Ebbe auf dem dunklen vulkanischen Sandstrand.

Die Korona wird sichtbar

Kurz vor der maximalen Bedeckung der Sonne nahm die Umgebungsbeleuchtung die typische, fahle Qualität kurz vor einer Totalität an. Das Vorbeiwandern des Kernschattens südöstlich von uns liess sich allerdings nicht als Bewegung wahrnehmen. Immerhin war der Himmel dort viel dunkler als im Nordwesten, wo er einigermassen «normal» aussah.

Vielleicht etwa vier Minuten vor der maximalen Bedeckung wagte ich es, den Schwarzfilter vom Teleobjektiv zu nehmen und positionierte die Fotoeinrichtung unter der Brücke so, dass ein Träger die verbleibenden Sonnensichel gerade noch abdeckte. Sofort war von Auge und durch den Sucher der Kamera die innere Korona erstaunlich klar zu erkennen (Bild 2). Das Verblüffendste und Eindrücklichste

Abbildung 7: Montage der Bildserie der partiellen und beinahe totalen Phase der Finsternis. Die Bilder entstanden in zeitlichen Abständen von ungefähr zehn Minuten. Ausser beim mittleren Bild war vor dem Objektiv ein Neutralfilter zur tausendfachen Dämpfung des Lichteinfalls montiert.



BILDER: JÜRIG ALEAN

waren aber einige hell rubinrot aufleuchtende Protuberanzen. Weil der unscharf abgebildete Beugungslichtsaum des Stahlträgers die Ästhetik der Bilder störte, wagte ich nach kurzer Zeit auch mehrere Fotos ganz ohne Abdeckung des unvertinsterten Sonnenteils. Dabei versuchte ich mein Auge durch schrägen Einblick in den Kamerasucher so gut wie möglich vor dem intensiven Sonnenlicht zu schützen (Bild 3). Die Momente der maximalen Verfinsternis erlebte ich als sehr intensiv und durchaus vergleichbar mit einer totalen Sonnenfinsternis. Als angenehm empfand ich das Fehlen der Hektik während der Totalitätsphase.

Während der maximalen Verfinsternis drehte die haardünne Sonnensichel

rasch im Uhrzeigersinn nach rechts (Bild 4) und wurde irgendwann zu hell für eine sinnvolle Beobachtung der Korona. Da ich nach Schatteneffekten am Boden suchte, kann ich den Zeitpunkt nicht mehr rekonstruieren, zu welchem die Korona nicht mehr zu sehen war. Grosse Bäume, deren Blattwerk und Schattenwurf sichelförmige Sonnenkringel am Boden entstehen liessen, fehlen in Island weitgehend. Hingegen nahm mein eigener Schatten eine merkwürdige Qualität an: Seine vertikalen Ränder waren unnatürlich scharf, während die horizontalen die normale Unschärfe aufwiesen, dies als Ergebnis der zu diesem Zeitpunkt aufrecht stehenden Sichelform der Sonne (Bild 5). Während der abnehmenden partiellen

Phase der Finsternis beschäftigten wir uns bereits wieder mit dem Fotografieren von gestrandeten Eisbergen (Bild 6), und es wurde etwas schwierig, den geplanten Zehnminuten-Rhythmus der Filteraufnahmen einzuhalten. Zu wertvoll sind in Island die Stunden klaren Himmels, um sie «ungenutzt» verstreichen zu lassen. So war der zuvor von Beobachtern bevölkerte Strand gegen Ende der partiellen Phase auch bereits wieder fast menschenleer.

■ Jürg Alean

Rheinstrasse 6
CH-8193 Eglisau
jalean@stromboli.net

Wie weit entfernt von der Totalität wird die Korona sichtbar?

Der Beitrag von JÜRIG ALEAN eröffnet eine interessante Fragestellung: Ab welcher prozentualen Bedeckung wird die innere Sonnenkorona visuell sichtbar? Mit dem Trick des Abdeckens der hellen Lichtsichel war dies ja angeblich 1961 von Balgach im St. Galler Rheintal aus möglich. Der Ort lag damals ganze 180 km senkrecht und 508.75 km längs der Schattenachse zur nördlichen Totalitätsgrenze. Im südlichen Tessin hätte man somit die innere Sonnenkorona bereits deutlich sehen müssen. Leider fehlen solche Beobachtungsberichte aus der damaligen Zeit. Überlegen wir uns aber, dass man die innere Korona während einer totalen Sonnenfinsternis schon rund 45 bis 60 Se-

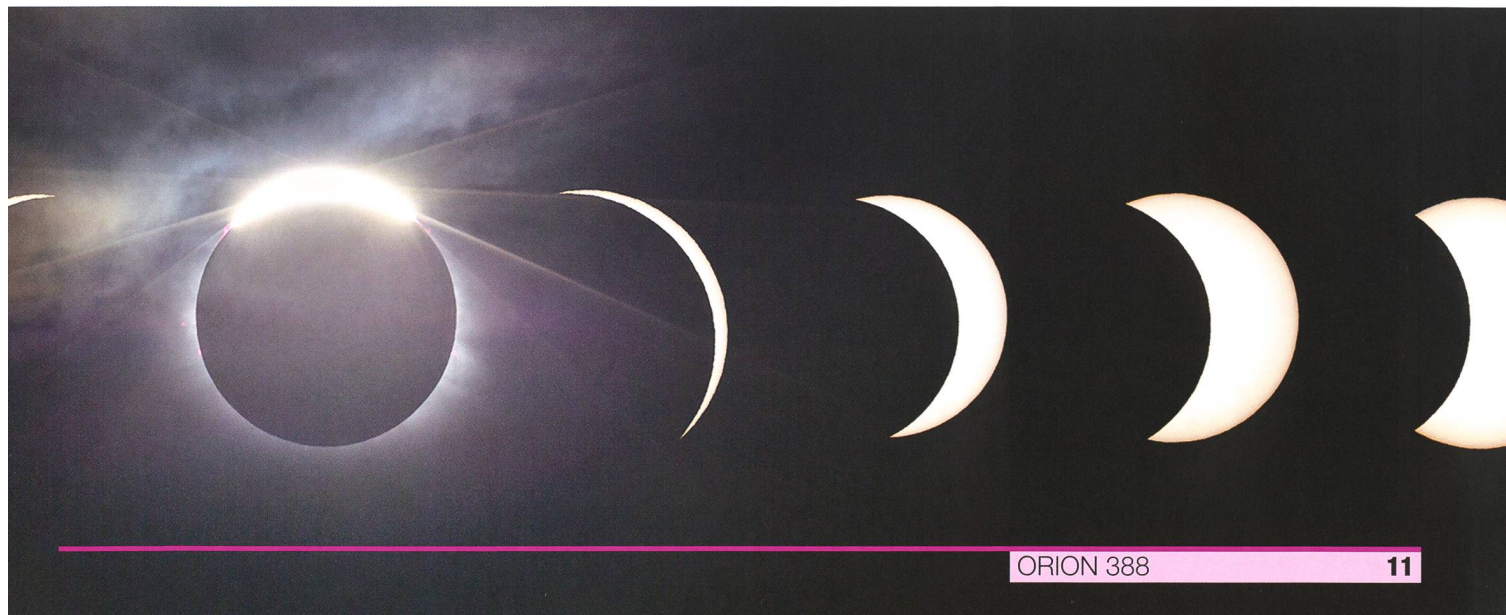
kunden vor der Totalität erkennen kann, wenn der Mondkernschatten also noch ein geraumes Stück vom Beobachter entfernt ist, so gilt dies natürlich auch für die Gebiete parallel zu den Totalitätsgrenzen. Rein arithmetisch ist die Finsternis ab 1.000^{mag} total. Die prozentuale Flächenabdeckung der Sonnendurch die Mondscheibe ist selbstverständlich von den Radienverhältnissen der beiden Himmelskörper abhängig. Balgach erlebte das Finsternismaximum im Jahre 1961 um 08:41:21 Uhr MEZ mit einer Grösse von 0.963^{mag} und einer Flächenabdeckung von 96.07%. Etwas weniger als 4% Photosphäre schauten noch über dem Mondrand hervor. Wie gut man die innere Korona durch Abdecken der blendenden Si-

chel tatsächlich sah; darüber können wir bloss spekulieren. Sicher spielen die atmosphärischen Bedingungen eine massgebliche Rolle. Es ist denkbar, dass die Korona bei klarer Sicht ansatzweise sogar bei einer Magnitude von 0.950 sichtbar werden könnte. So gesehen hätte sie durch den Abdecktrick 1999 bei uns erscheinen müssen. (red)

GRAFIK: THOMAS BAER



Abbildung 1: Koronasichtbarkeiten 2015 in Höfn auf Island und 1961 in Balgach bei 4% Sonnenlicht!



20 marzo 2015

Alle Svalbard per l'eclissi

■ Per Patricio Calderari

Diversi anni fa ho fatto una piccola vacanza al «Nord» tramite un'agenzia specializzata. Nel febbraio del 2012 mi sono rivolto ancora a loro per sapere se avrebbero organizzato un viaggio alle Svalbard in occasione dell'eclissi di quest'anno.

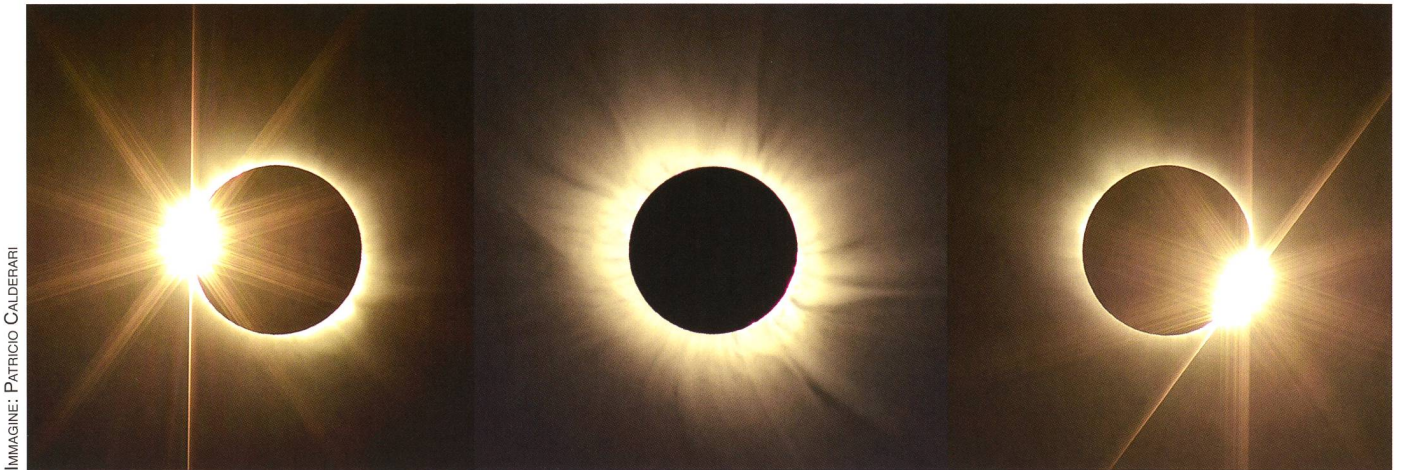


IMMAGINE: PATRICIO CALDERARI

Figura 1: La spettacolare corona solare su Svalbard.

Ad agosto 2013 la risposta: dovevo iscrivermi in fretta perché i posti, già allora, erano pochi. Infatti si erano appoggiati a un'agenzia americana che in pratica aveva requisito i pochissimi alberghi di Logyearbyen. Nello scorso dicembre comincio a curiosare nella cittadina attraverso le webcam: a parte la notte polare, tempo brutto e coperto. E questo è continuato fino a mercoledì 18 marzo 2015: All'arrivo c'è pure una bufera di neve...

«Cominciamo bene!», ci siamo detti FELICITA ed io. Ci consola solo l'emozione di riassaggiare la prelibata cucina norvegese: Cibi magari non politicamente corretti, ma sopraffini. Il giorno dopo, visita della cittadina in gruppo, tempo un poco migliore, ma sempre coperto. All'albergo tutti osservano speranzosi il pannello della meteo che, per venerdì, indica sole coperto. La mattina dell'eclissi, la sveglia suona presto. Apro la tenda della ca-

mera e vedo un cielo blu da cartolina. Che fortuna! Non una nuvola. In questo luogo desolato ma affascinante, unico sulla Terra, abbiamo il Sole dopo mesi di oscurità e brutto tempo. Tutti sono impazienti di raggiungere il campo base per l'osservazione. Ci si pigia e ci si scontra con le porte del bus. Il tragitto sembra non finire mai. Non possiamo far tardi! All'arrivo tutti corrono a cercare il posto migliore. Ridicolo, perché per chilometri e

Abbildung 2: Tutti attendono l'avvicinarsi eclissi solare.



BILD: PATRICIO CALDERARI

chilometri non c'è altro che una distesa di neve perfettamente piatta. Sulla neve è visibile solo un piccolo capannone-tenda messo a disposizione per scaldarci, con cioccolata calda, tè, caffè.

Poi un grido – poi il silenzio

La temperatura è attorno a meno sedici gradi. Decisamente freschetto.

Il sottoscritto che attende l'evento. Poi un grido. La luna ha intaccato il disco solare: Ammiriamo impazienti l'evento spettacolare. Poi il silenzio, appare Venere, la luce scompare, la temperatura precipita a meno ventidue; ecco il bellissimo anello di diamante a sinistra, poi le fiamme solari, indi il diamante a destra.

Pochissimi minuti, ma che emozione. Per ragioni di peso ho dovuto rinunciare alla montatura equatoriale a motore, quindi ho portato un semplice cavalletto.

Per fortuna la componente «verticale» del Sole, a quelle latitudini, è poco presente. Ho scelto anche un tele relativamente buono, ma di peso contenuto. Per l'eclissi ho usato la seguente attrezzatura fotografica: Tele-Apotessar Hasselblad da 8/500 millimetri; tele converter apo 1,4x; camera fotografica Nikon d810. Così un 700 millimetri non è né troppo «corto», né troppo «lungo», un buon compromesso. Scatto foto con tempi diversi che, una volta a casa, consegnerò all'amico MAURO LURASCHI per sommare solo il puro totale.

Non mi interessa la sequenza completa, ho solo alcuni scatti ricordo.

■ Patricio Calderari

via Municipio 15
CH-6850 Mendrisio/TI

Sonnenhungrige auch auf der Hubelmatt



Abbildung 1: Volle Terrasse.

Da die Medien im Vorfeld der bevorstehenden Sonnenfinsternis grosse Aufmerksamkeit schenken, wurde das Interesse vieler geweckt. Eine partielle Sonnenfinsternis ist bei uns nicht so oft zu sehen und verdient diese Aufmerksamkeit. Und da die Wetterprognosen für einmal hervorragend waren, stand dem grossen Spektakel nichts mehr im Weg. Ich ahnte schon, dass wir am 20. März in der Sternwarte Hubelmatt von den interessierten Kindern und Erwachsenen überrannt werden würden. Auch wurden wir informiert, dass sich Radio und Fernsehen bei uns einfinden wird, um zu berichten. Glücklicherweise hatten wir am Tag des Geschehens nebst den drei freiwilligen Demonstratoren, noch weitere fachkundige Vereinsmitglieder auf dem Platz, welche halfen, den Andrang zu bewältigen.

Die Demonstratoren trafen sich bereits um 08:00 Uhr in der Sternwarte Hubelmatt und machten sich an die Vorbereitungen. Zum Zeigen der Finsternis benutzten wir auf der Sternwarte unser Grossbinokular,

unser Sonnenteleskop im Projektionsmodus und das Leitfernrohr des Multifunktionsteleskops. Kaum hatten wir mit dem Einstellen der Geräte auf die Sonne begonnen, kamen schon die ersten sonnen-guckenden Besucher.

Kurz darauf erschien auch TV Tele 1 für ihre Filmreportage, welche am Abend dann ausgestrahlt wurde. Radio Pilatus war auch vor Ort und liess sich fachkundig über das Geschehen informieren.

Um den wachsenden Zuschauer-Ansturm ab 09:30 Uhr bewältigen zu können, stellten wir auf dem Schulhausvorplatz noch zusätzliche Teleskope auf. Dann begann sich der klare Frühlingshimmel trotz der Sonne zu verdunkeln. Viele Besucher waren begeistert vom Anblick des Mondes vor der Sonne. Einige wollten das Ereignis im Bild festhalten und zückten ihre Smartphones und Digitalkameras, um ein Bild durch das Okular oder den Sonnenfilter zu erhalten. Oft kriegten sie gar nicht genug von der neuen Welt, die sich ihnen da auftrat, aber es warteten ja noch so viele... Nachdem um 10:30 Uhr das Maximum mit gut 70% Bedeckung der Sonne erreicht war, liess der Andrang auf der Sternwarte nach. Langsam kehrte wieder Normalität ins Schulhaus Hubelmatt West ein. Wir Demonstratoren von der AGL freuten uns nebst dem grossen Ereignis der partiellen Sonnenfinsternis vor allem an den vielen interessierten Erwachsenen, Jugendlichen und Kindern, welche den Weg zu uns gefunden haben. (jla)



Leider nicht nur eitel Freude...

Eingesperrte Schulklassen

■ Von Erich Laager

Statt den Naturkundeunterricht mit einem Live-Erlebnis zu krönen, beraubten zahlreiche Schulleitungen aus Überfürsorglichkeit und Unwissen mit völlig unverständlichen Massnahmen vielen Kindern und Jugendlichen einem einmaligen Himmelsphänomen! Da schimpfen sie sich stolz MINT-Schulen, die sich besonders der Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik verschrieben haben, aber sehr viel weiter als im Mittelalter, als man die «erschreckliche Sonnenfinsternis» fürchtete, sind sie auch im vermeintlich aufgeklärten und medial vernetzten Jahr 2015 nicht. Da nützt selbst ein Lehrplan 21 mit seinen 363 zum Teil fragwürdigen Kompetenzdefinitionen nichts.

Im März 2014 realisiere ich, dass in einem Jahr – nach langer Pause – wieder einmal eine grosse partielle Sonnenfinsternis in der Schweiz zu sehen sein wird. Mir ist klar: Da müssen Informationen aller Art bereit gestellt werden, vor allem auch für die Schulen. Viele Kinder haben ja noch nie eine Sonnenfinsternis gesehen und werden erst in 6 Jahren wieder Gelegenheit dazu haben. Seit Jahrzehnten gibt es die «Berner Schulwarte», ein Haus in der Stadt, wo Lehrkräfte und Studierende Medien aller Art für ihren Unterricht ausleihen können. Heute heisst diese Fachstelle «Institut für Weiterbildung und Medienbildung der Pädagogischen Hochschule Bern», die Medien sind vielfältiger geworden, sie sind heute vielfach in elektronischer Form via Internet abrufbar. –

Eine ideale Plattform also, um Finsternis-Informationen bereit zu stellen!

Im Laufe der folgenden Monate entstehen bei mir vielfältige Dokumente: Informationen zur Finsternis vom 20. März 2015, Berichte von früheren Finsternissen, Karten zu früheren und zukünftigen Finsternissen in der Schweiz, Hinweise auf Finsternis-Informationen und Bildmaterial im Internet (NASA), und dann Ideen direkt für den Unterricht (Modelle, Experimente, einfache Berechnungen).

Unverzichtbar sind natürlich Hinweise zur Frage «Wie beobachten?». Mir ist schon bei früheren Finsternissen aufgefallen, wie im Laufe der Jahre zunehmend stärker auf die Gefahr von Augenschäden hingewiesen wurde. Dies mag auch

damit zusammenhängen, dass Schutzbrillen und Sonnenfilterfolien für Instrumente leichter erhältlich wurden. Und man warnte auch von russgeschwärzten Glasscheiben, wie ich sie als Schulbus jeweils erfolgreich verwendet hatte. Auch von belichteten Filmen und von doppelt genommenen «Rettungsfolien» oder CDs als behelfsmässige Sonnenfilter wurde abgeraten.

Nun will auch ich da nichts falsch machen! Ich verzichte auf die Vorstellung des «Gucksonns», weil man mit diesem Gerät bei falscher Handhabung auch direkt in die Sonne sieht und ich rate aus Vorsichtsgründen auch nicht zu Feldstechern mit vorgesetzter Schutzbrille, obschon diese sich dann bei uns als ein sehr beliebtes Beobachtungsinstrument erwiesen.



Bild: URSULA HOSTETTLER & VRENI BÜRKI

Abbildung 1: Ein seltenes Himmelsphänomen als kollektives Naturerlebnis. Die Schulklasse von Schwendi darf die Sonnenfinsternis im Freien beobachten, statt eingesperrt im Schulzimmer zu sitzen.

Was bleibt? Nebst den professionellen Einrichtungen der Fachleute (Teleskope mit Spezialfiltern) eigentlich nur die Finsternisbrille und die Okularprojektion mit einem Feldstecher oder (genial, einfach und gut!) das Solarscope.

Hektik am Schluss

Alle Finsternis-Dokumente stehen zur Verfügung, dazu ist eine Ausstellung aufgebaut, die bis im März gute Beachtung findet.

Zwei Finsternis-Artikel für den ORION sind abgeliefert. Ich organisiere zwei Informationsabende zu allerlei Fragen um Sonnenfinsternisse und zu Beobachtungsmöglichkeiten, schreibe Informationen in der lokalen Presse, hänge Plakate auf und placiere Inserate, die zum Beobachten in der Sternwarte einladen. Wir informieren die Schulen in unseren Gemeinden mit Mails, wir verteilen Brillen an die Schulen und an zwei Verkaufsstellen im Dorf. Dort sind diese bald knapp, ich kann noch Nachschub besorgen.

Keine Rettung für die eingesperrten Schüler

Im «Bund» steht, Finsternisbrillen in der ganzen Schweiz ausverkauft, dasselbe hört man aus Frankreich und Deutschland. Ich habe dies mit Bedauern (und auch einiger Freude über das grosse Interesse) zur Kenntnis genommen, nicht ahnend, welch «nationales Unheil» sich da anbahnte...

Hätte man doch jetzt allen verunsicherten Schulleuten europaweit in dieser Situation zeigen können, wie man mit 2 Stücken Papier und einer Büroklammer die Finsternis gefahrlos beobachten kann: Lochkamera (ein Papier mit dem Draht der Büroklammer lochen, das andere als Projektionsschirm verwenden). Bei ausgestreckten Armen erscheint die Sonnensichel 1 cm gross, sie ist ohne jede Gefahr zu betrachten! – Leider habe ich von dieser simplen «Naturmethode» in meinen Dokumenten auch nichts geschrieben, es wohl nicht als nötig erachtet.

Der Finsternistag

Ein wolkenloser Himmel beschert uns ein unvergessliches Erlebnis. Man erlebt die markante Abküh-

Lieber Erich

Ich selber finde das auch sehr bedauerlich. Für mich hat es viel mit mangelnder Information zu tun. Nicht umsonst habe ich schliesslich deinen Infoabend besucht!

Enige Gedanken zum Thema Sicherheit in der Schule:

Für uns Lehrpersonen ist es schwieriger geworden ein Projekt ausserhalb des Schulzimmers durchzuführen. Die Risikobereitschaft ist nicht bei allen Lehrern und Lehrerinnen gleich hoch. Es gab in der jüngeren Vergangenheit immer wieder schwere Anschuldigungen nach Unfällen bei irgendwelchen Schulanlässen.

Wenn wir mit unseren Schülern ins Schwimmbad, in den Seilpark oder im Selital in den Snowpark wollen, holen wir uns heutzutage das Einverständnis der Eltern im Voraus schriftlich ein. Alle Unternehmungen werden bewusster geplant und allenfalls mit Begleitpersonen durchgeführt.

Jedoch sind es gerade diese gemeinsamen Erlebnisse, welche unseren Schulalltag spannend machen und uns als Gemeinschaft enger zusammen wachsen lassen. Hier erlebe ich die Kinder mal ganz anders. Aus Erfahrung weiss ich ausserdem, dass die Kinder bereitwilliger wieder an ihrem Math-Plan arbeiten nach einem gelungenen Ausflug.

Um noch einmal auf die Sonnenfinsternis zurückzukommen. Einige Kinder haben es bedauert, dass sie ihre Schutzbrille wieder abgeben mussten. Sie haben jetzt abgemacht, dass sie in elf Jahren in der Schule Schwendi eine Klassenzusammenkunft machen werden, um gemeinsam die nächste grosse Sonnenfinsternis zu beobachten. Ich bewahre die Brillen solange auf und bin dafür auch eingeladen! Ist das nicht schön?

Mit herzlichen Grüessen
Trudy



BILD: URSULA HOSTETTLER & VRENI BÜRKI

Abbildung 2: Die Schülerinnen und Schüler verfolgen die Finsternis am Solaroscope aufmerksam.

lung, das fahler werdende Licht. Die Hühner verschwinden in den Ställen, die Bienen fliegen nicht mehr – die Natur reagiert sensibel auf das Geschehen, das sich in kosmischen Entfernungen abspielt. Wir alle dürfen uns davon ergreifen und begeistern lassen! Es wird lange dauern bis zur nächsten derartigen Gelegenheit...

Unglaubliche Meldungen in den Medien

Aus mehreren Orten in der Schweiz und aus Deutschland erreichen uns Meldungen, wonach Schüler wäh-

rend des grandiosen Naturschauspiels regelrecht eingesperrt wurden.

Eine Schulleiterin schreibt: «Wir haben viele Anrufe von besorgten Eltern erhalten. Unsere Lehrpersonen stehen während der Schulzeit in der Verantwortung. Deshalb werden die Kinder die heutigen Pausen drinnen verbringen.» (Weitere Zitate im Editorial von THOMAS BAER). Ich kann es nicht fassen! Ich bin richtig geschockt, enttäuscht und traurig.

Astronomie – das ist meine feste Überzeugung – beginnt mit dem Erleben, mit dem Schauen, Fühlen, Beobachten, nicht mit dem Lehrbuch und nicht mit schönen Zeichnungen. «Live am Fernsehen» und «Live auf meinem Handy» ist allgegenwärtig. Aber dann wirklich, echt «live», erlebt und gefühlt – das verunmöglicht man!

Den Kindern wurde ein prägendes Erlebnis in ihrer Kindheit geraubt. – Unverständlich, schlimm, sehr schlimm!

Zwei Wochen nach der Finsternis

Von einer Kollegin aus der Schule Schwendi in der Gemeinde Guggisberg erhalte ich begeisterte Sonnenfinsternis-Berichte von 4.- bis 6.-Klässlern.

Da lese ich:

- Es war ein mega spannendes Erlebnis in meinem Leben. Das Tolle war auch, dass der Stundenplan ausfiel und wir viel Zeit zum Beobachten hatten.
- Die Sonne wurde immer kleiner. Es ist kälter geworden. Der Mond ging vor die Sonne. Es wurde noch dunkler. Alle haben zugeschaut, sogar die beim Fussball haben in die Brille geguckt. Die Eltern haben viel Freude, aber der kleine DIMITRI hat alles verschlafen. Wir hatten nämlich Besuchstag. Es war mega speziell.
- Es war cool.
- Am Anfang war die Sonne noch ganz normal. Durch die Schutzscheibe für die Augen sah die Sonne ganz orange aus und man konnte gut erkennen wie rund die Sonne ist. Als der Mond ein bisschen vor die Sonne ging, sah sie wie angeknabbert aus. Später verwandelte sich die Sonne ganz in eine Sichel. Ich fand es sehr spannend und cool die Sonne einmal nicht rund zu sehen.
- Es ist etwas, das sehr selten vorkommt. Das macht die Sache spannend. Wenn man in die Sonne schaut, dann hat man ein spezielles Gefühl. Das ist cool!
- Ich fand es war der beste Schultag in dieser Woche!
- Die Sonne wird immer kleiner und es wird immer dunkler. Er wird immer kühler. Es ist jetzt kalt gewesen. Die Sonne sieht so aus wie eine Sichel. Jetzt ist die Sonnenfinsternis am zurückgehen. Die Sonnenfinsternis geht wie sie gekommen ist.
- Sogar ein Fotograf kam und machte von der Sonnenfinsternis ein paar Bilder. Auf dem Display sah man die Sonnenfinsternis auch.

Kinder vertrauen dem Erlebten mehr als dem Gedruckten

Der folgende Bericht war für mich etwas vom Erfreulichsten:

- Um ca. 10:30 Uhr hatte der Mond den tiefsten Punkt erreicht und dann ging er auf der anderen Seite wieder hoch. Wir haben bis zum Schluss zugeschaut und haben gemerkt, dass die Wissenschaftler sich verrechnet haben. Sie haben gesagt, dass die Sonnenfinsternis um 11:32 Uhr fertig sei, aber wir haben gesehen, dass sie bis um 11:44 Uhr ging. Die Wissenschaftler haben sich um 12 Minuten verrechnet!

Tatsächlich stand auf unserem Plakat eine falsche Zeit. Wir verzichteten auf eine Neuauflage der Information in der Meinung, das würde wohl niemand bemerken. Und da hatten wir uns getäuscht. Die Schulklasse bekam dann natürlich von mir eine ausführliche Erklärung mit einer Rehabilitation «der Wissenschaftler».

Es bleibt die Frage: Wie konnte es zu so bedenklichen Vorsichtsmassnahmen kommen? Eine Antwort liefert ein Brief der Lehrerin an den Autor auf Seite 15.

Hat die Astronomie noch Platz im Schulunterricht?

In der Mittelstufe mit dem Thema «Sonnensystem» hat die Himmelskunde einen wichtigen Platz. Von da haben wir auch die meisten Sternwarten-Besuche. Beim Thema «Unser

Universum» in der Oberstufe verspüre ich jedoch ein grosses Defizit. Es gibt so viel Wichtiges in der Nähe. Was will man sich da noch mit fernen Dingen beschäftigen? Und jetzt kommt die Sonnenfinsternis halt trotzdem. Also: Wir werden sie dann «schnell schauen» – sollten wir ja wohl. Und das alles ohne Vorbereitung, ohne sich mit dem Thema auseinander zu setzen. So musste es eigentlich schief gehen. Schade, sehr schade!

«Am neuen interkantonalen Lehrplan 21 haben 200 Fachleute 8 Jahre lang 363 Kompetenzen definiert und in 2304 Einzelteile zerlegt» (zitiert nach «Beobachter» vom 20. Februar 2015). Findet sich da wohl auch etwas zum sinnvollen Umgang mit einzigartigen Naturerlebnissen?

Erich Laager

Schlüchtern 9
CH-3150 Schwarzenburg



Bild: URSULA HOSTETTLER & VRENI BÜRKI

Abbildung 3: Gut vorbereitet ist die Sonnenfinsternis alles andere als gefährlich!

Sonnenfinsternis mit dem Radioteleskop

Auch andere Strahlung wurde reduziert

■ Von Christian Monstein

Die Sonne strahlt bekanntlich nicht nur im visuellen Bereich, sondern sie sendet nebst Ultraviolett und Röntgenstrahlung unteren anderem auch kontinuierlich Radiowellen ab. Das Institut für Astronomie der ETH Zürich betreibt in Bleien (AG) seit über 30 Jahren zwei Radioteleskope, einen 5 m sowie einen 7 m Parabolspiegel, beide entwickelt und gebaut für die Sonnenbeobachtung im Radiobereich. Eine der Hauptfragen, welche übrigens immer noch nicht vollständig beantwortet ist: Wie funktioniert die Heizung der Korona?



Abbildung 1: Parabolspiegel 100 MHz bis 4 GHz mit 7m Durchmesser in Bleien, Kanton Aargau.

Es gibt viele Theorien dazu, keine ist jedoch vollkommen plausibel, um die hohe Temperatur der Korona von 1 Million Grad und mehr zu erklären. Eine Sonnenfinsternis wie jene vom 20. März 2015 ist ein ideales Vorkommnis, um die Ausdehnung und die Temperaturen in verschiedenen Höhen über der Sonnenoberfläche zu studieren. Die Teleskope in Bleien verfolgen die Sonne automatisch jeden Tag von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang, unabhängig von Wetterbedingungen. Die Radioteleskope «sehen» die Sonne auch durch Wolken und Nebel hindurch. In Abbildung 2 erkennen wir den Sonnenaufgang in Bleien um 06:15 UT, entsprechend 07:15 MEZ. Um circa 09:30 MEZ ist erkennbar, dass der Radiofluss ab-

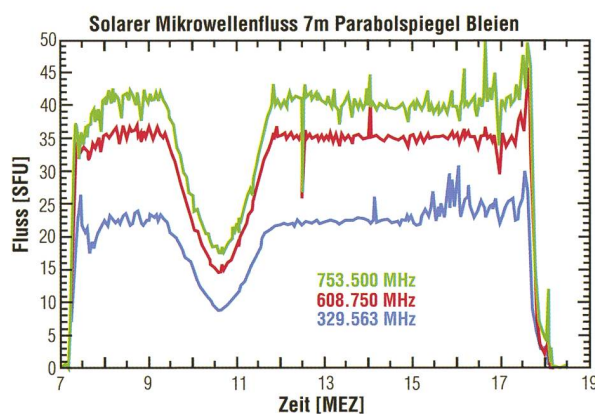


Abbildung 2: Lichtkurven bei 3 verschiedenen Frequenzen im UHF-Bereich geben Auskunft über die höheren Schichten in der Korona.

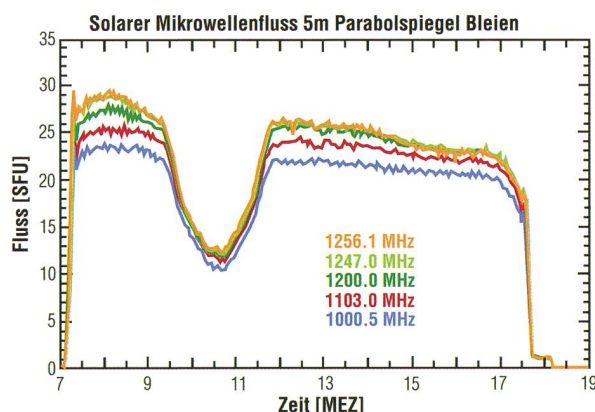


Abbildung 3: Lichtkurven bei 5 verschiedenen Frequenzen im Gigahertz-Bereich geben Auskunft über die tieferen Schichten in der Korona.

nimmt aufgrund der Abschattung durch den Mond. Die maximale Bedeckung der Sonne durch den Mond

entspricht dem Minimum der Lichtkurve um 10:30 MEZ. Kurz vor 12:00 MEZ ist die partielle Finsternis vorbei, der Fluss bleibt einmal abgesehen von einer temperaturbedingten Absenkung konstant bis 17:30 MEZ, entsprechend dem Sonnenuntergang in Bleien. Um 18:00 MEZ erkennen wir auch, dass der Horizont ebenfalls Radiostrahlung abgibt zwischen 1 und 3 SFU, denn die Teleskope verfolgen die Sonne, bis diese hinter den Bäumen am Horizont verschwindet. Die Refraktion im Radiobereich ist deutlich grösser als im optischen Bereich. Das hat zur Folge, dass die Radioteleskope länger beobachten können, selbst wenn die Sonne längst hinter dem Horizont untergegangen ist. Kurz nach 18:00 MEZ parkieren die Antennen am Himmel bei 180° Azimut und 30° Elevation als Vorbereitung auf den nächsten Tag. Der Radiofluss an dieser Parkposition ist sehr

klein, kleiner als 1 SFU, wobei 1 SFU = 10'000 Jansky = 10-22 W/m²/Hz. Die stärkste Radioquelle am Himmel nebst der Sonne strahlt etwa mit 2'000 Jansky, entsprechend 0.2 SFU. In Abbildung 3 erkennen wir die Lichtkurven derselben partiellen Sonnenfinsternis, aufgenommen mit dem 7 m Parabolspiegel (siehe Abbildung 2), diesmal jedoch im Mikrowellengebiet von 1'000 MHz bis 1'256 MHz, entsprechend Wellenlängen 30.0 cm und 23.8 cm. Diese Lichtkurven stammen aus tieferen Schichten in der Korona mit entsprechend geringen Temperaturen von einigen Tausend Kelvin. Einzelne Frequenzen zeigen bei Sonnenauf- und Untergang Oszillationen. Diese entstehen, indem nebst der direkten Strahlung von der Sonne ein Teil der Strahlung am Boden reflektiert wird und im Teleskop interferiert.

■ Christian Monstein

ETH Zürich, Astronomie
Wolfgang-Pauli Strasse 27
CH-8093 Zürich

Ein Vierteljahrhundert im Einsatz!

Hubble feiert Geburtstag

■ Von Thomas Baer

Der «Pionier» unter den derzeit aktiven Weltraumteleskopen feierte am 24. April 2015 seinen 25. Geburtstag. Doch sofern die Umlaufbahn nicht durch ein anderes Raumfahrzeug wieder angehoben werden kann, dürfte Hubble spätestens im Jahre 2024 in der Erdatmosphäre verglühen.



teleskop mit dem Roboterarm ein und verankerte es nach 38 Minuten sicher in eine Halterung in der Nutzlastbucht der Raumfähre Endeavour.

1997 wurde Hubble in einer zweiten Wartung auf den neuesten Stand gebracht, indem die beiden Spektrographen Goddard High Resolution Spectrograph und der Faint Object Spectrograph durch **NICMOS** (Near Infrared Camera and Multi-Object Spectrometer) ersetzt wurden. Bei weiteren Ausstiegen bauten die Astronauten einen Magnetbandrekorder für wissenschaftliche Daten ein, flickten beschädigte Stellen der thermischen Isolation und ersetzten ein defektes Kreiselinstrument, das zur Navigation und Lagerausrichtung des Fernrohrs dient. Schliesslich wurde eine Elektronik-einheit der Steuerung der Solarzellenpaneele ausgetauscht.

Im Dezember 1999 war **NICOLLIER** ein zweites Mal im All, diesmal mit dem Shuttle Discovery. Bei seinem Wiederbesuch mussten Reparaturen wichtiger Bordsysteme des Hubble-Weltraumteleskops vorgenommen werden. **NICOLLIER** tauschte den ausgehenden Bordcomputer durch einen 20-fach schnelleren Rechner aus.

Beim vierten Einfangen des Weltraumteleskops ging es im März 2002 primär um die Leistungsverbesserung des Teleskops. Der letzte Flug zu Hubble fand im Mai 2009 statt. Während den fünf Ausstiegen wurden alle drei Rate Sensor Units mit je zwei Gyroskopen sowie die zwei Akkus ausgetauscht. **COSTAR** wurde durch den Cosmic Origins Spectrograph (COS) ersetzt. Im aktuellen Betrieb spielt der Hauptspiegelfeh-

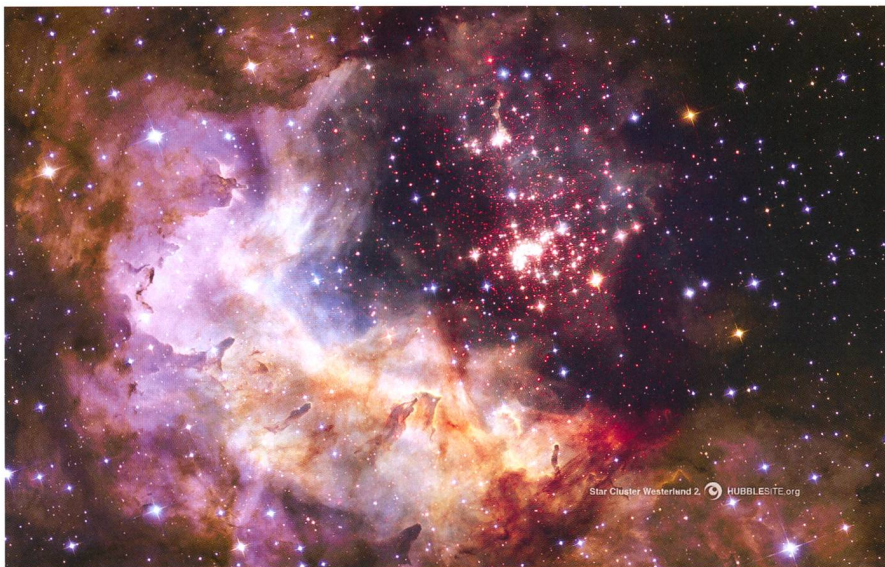


BILD: NASA / ESA / HUBBLE HERITAGE TEAM

Abbildung 1: Der Sternhaufen Westerlund 2 oder NGC 3247 befindet sich im Sternbild Carina. Der Sternhaufen hat eine scheinbare Helligkeit von 7.6^{mag} und ist rund 1 bis 2 Millionen Jahre alt.

Das Hubble-Weltraumteleskop geniesst unter den «Augen» ausserhalb der Erdatmosphäre einen ganz besonderen Platz. Schliesslich ist es das erste Fernrohr in einer Erdumlaufbahn, das uns nach anfänglichen Sehproblemen seit einem Vierteljahrhundert noch immer spektakuläre Bilder zur Erde schickt. Fünfmal zwischen 1993 und 2009 fanden Service-Missionen statt. Der Hauptspiegelfehler, eine starke sphärische Aberration durch Unebenheiten auf dem Primärspiegel, konnte mit **COSTAR** (Corrective Optics Space Telescope Axial Replacement) zweieinhalb Jahre nach dem Start erfolgreich behoben werden. Der Schweizer Astronaut **CLAUDE NICOLLIER** fing das Weltraum-

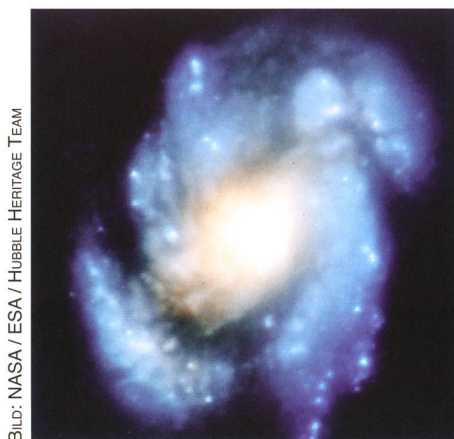


BILD: NASA / ESA / HUBBLE HERITAGE TEAM



Abbildung 2: Die Galaxie Messier 101 mit (rechts) und ohne «Brille» (links). Der Einbau von **COSTAR** brachte den gewünschten Erfolg. Mit fast zweieinhalbjähriger Verspätung konnte Hubble seine Arbeit endlich aufnehmen. Heute spielt der Spiegelfehler mit dem Cosmic Origins Spectrograph (COS) nur noch eine marginale Rolle.

ler damit praktisch so gut wie keine Rolle mehr. Ein neuer Sensor zur präzisen Ausrichtung des Teleskops auf Himmelsobjekte konnte erfolgreich eingebaut werden.

Eine neue Generation von Weltraumteleskopen

Mit der Ausmusterung der Space Shuttle-Flotte ist es eher unwahrscheinlich, dass das langsam sinkende Hubble-Teleskop durch einen externen Raumflugkörper noch einmal auf eine höhere Umlaufbahn gehoben wird. So gesehen, ist das Ende des «Pioniers unter den Weltraumteleskopen» so gut wie besiegelt. Die Betreiber gehen davon aus, dass das 13.1 m lange und 4.3 m durchmessende Instrument im Jahre 2024 in der Erdatmosphäre verglühen dürfte.

Doch Hubble ist längst nicht das einzige Weltraumteleskop, wenn wir Satelliten wie Astron, EXOSAT, COBE, Hipparcos oder ROSAT berücksichtigen, die schon in den Jahren vor der Hubble-Ära den Himmel durchmusterten, jedoch meist ausserhalb des sichtbaren Lichtes. Mit einem Spiegeldurchmesser von 2.4 m und einer Brennweite von 57.6 m ist es jedoch das grösste bislang gebaute Weltraumteleskop, das im sichtbaren Licht sowie im infraroten und ultravioletten Bereich beobachten kann.

Aktuell sind neben Hubble 14 weitere Weltraumteleskope oder Satelliten zur Erforschung des Universums unterwegs, drei Projekte, darunter der Röntgensatellit ASTRO-H (2015), das im infraroten Bereich aufzeichnende James Webb Weltraumteleskop (frühestens 2018) mit einem 6.5 Meter-Spiegel und einer Brennweite von 131.4 Metern (ORION wird dieses Teleskop in der nächsten Ausgabe näher vorstellen) sowie das europäische Euclid Weltraumteleskop (2020), in Planung! Künftig will man Weltraumteleskope, wie dies bereits beim Sonnensatelliten SOHO geschehen ist, in die Lagrange-Punkte setzen oder aber, wie beim Spitzer Space Telescope, auf eine Sonnenumlaufbahn schicken. Vorteil dieser Positionen wären, einmal abgesehen von den störenden Einflüssen der Erdatmosphäre, dass Objekte rund um die Uhr beobachtet werden können und die Teleskope, wie im Falle von Hubble, infolge der erdnahen Umlaufbahn nicht vom zunehmenden

Liste von Weltraumteleskopen und Satelliten im Dienste der Astronomie (Auszug)

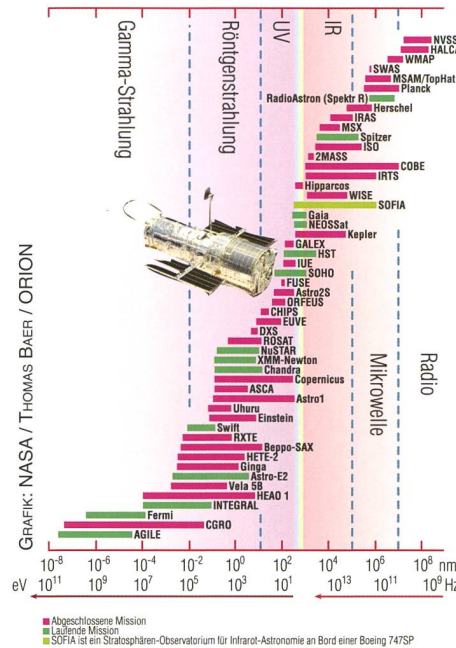


Abbildung 3: Weltraumteleskope oder Satelliten im Dienste der Astronomie. Wir sehen auch, in welchen Wellenlängenbereichen die einzelnen Instrumente arbeiten.

Weltraumschrott bedroht werden. Ein Nachteil ist sicher die Wartung der Teleskope. Versagt ein Instrument, kann dieses, wenn überhaupt, nicht auf die Schnelle repariert oder ein technisches Problem behoben werden. In dieser Hinsicht ist oder

war Hubble mit einer Flughöhe von rund 560 km «gut erreichbar».

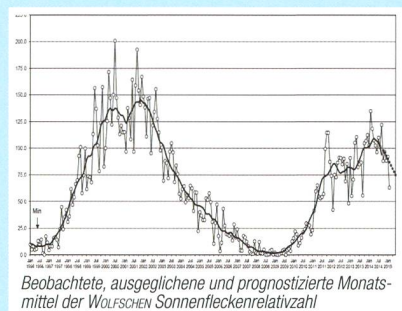
Das James Webb Weltraumteleskop will man aus den genannten Gründen in den Lagrange-Punkt L₂ parken, ca. 1,5 Millionen km von der Erde entfernt auf der sonnenabgewandten Seite. In dieser Entfernung sind viel längere Belichtungs- und Beobachtungszeiten möglich. Dem gegenüber ist Hubbles Belichtungszeit pro Erdumrundung auf rund 40 Minuten beschränkt. Ausserdem muss das Zielobjekt aufgrund der «tiefen» Flugbahn permanent mit Drallrädern nachgeführt werden. Aber auch die Umlaufbahn in den Lagrange-Punkten ist auf die Dauer nicht stabil, womit auch das James Webb Weltraumteleskop mittels Raketenantriebe regelmäßige Bahnkorrekturen vornehmen muss. So gesehen wird auch diese Mission eine «Mission auf Dauer» sein. Der Treibstoff wird etwa für ein Jahrzehnt ausreichen, die Mindestlebensdauer des Teleskops schätzt man auf etwa fünf Jahre.

So gesehen ist Hubble eine Erfolgsgeschichte, auch wenn die neue Generation von Weltraumteleskopen noch viel tiefere Einblicke ins All gewähren werden.

Thomas Baer
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

Swiss Wolf Numbers 2015

Marcel Bissegger, Gasse 52, CH-2553 Safnern



1/2015	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	14
	Bissegger M.	Refr 100	4
	Enderli P.	Refr 102	1
	Friedli T.	Refr 40	4
	Friedli T.	Refr 80	4
	Friedli T.	SDO 140	4
	Früh M.	Refr 300	3
	Menet M.	Refr 102	2
	Möller M.	Refr 80	6
	Mutti M.	Refr 80	9
	Schenker J.	Refr 120	3
	Tarnutzer A.	Refr 203	5
	Weiss P.	Refr 82	6
	Zutter U.	Refr 90	10

Januar 2015

Mittel: 101.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
97	174	119	101	83	103	110	109	-	112
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
121	94	89	47	-	22	38	51	-	-
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
18	42	61	44	70	-	98	114	173	173

Februar 2015

Mittel: 58.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	118	99	95	78	-	58	78	37	79
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
72	74	39	43	55	43	26	60	147	57
21	22	23	24	25	26	27	28		
81	29	-	30	26	23	58	58		

2/2015	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	11
	Bissegger M.	Refr 100	4
	Enderli P.	Refr 102	1
	Friedli T.	Refr 40	1
	Friedli T.	Refr 80	3
	Früh M.	Refr 300	9
	Menet M.	Refr 102	1
	Möller M.	Refr 80	17
	Mutti M.	Refr 80	8
	Niklaus K.	Refr 126	2
	Schenker J.	Refr 120	4
	Von Arx O.	Refr 85	1
	Weiss P.	Refr 82	11
	Willi X.	Refr 200	4
	Zutter U.	Refr 90	12

Färöer-Inseln: Auf der Suche nach der blauen Störung

Die Färöer-Inseln mitten im Nordatlantik! Ein Flecken Land, wo bedeckter Himmel als normal und eine blaue Lücke zwischen den Wolken als Störung gilt. Über zehntausend Sonnenfinsternis-Aficionados aus aller Welt nehmen die weite Reise auf sich und setzen all ihre Hoffnungen in diese Lücken. Auch für uns sind die Färöer-Inseln ein Reiseziel mehr, welches wir ohne Sonnenfinsternis wohl kaum ausgesucht hätten, und schon gar nicht im März!

Bereits eineinhalb Jahre vorher waren keine Unterkünfte mehr zu haben. Nur dank unserer speziellen Bedürfnisse konnten wir noch das Behinderten-Zimmer in der teuersten Unterkunft der Insel ergattern. Die Lage des Hotels schien ideal zu sein: Hanglage mit freiem Blick Richtung Südosten. Der Zufall wollte es, dass auch mein Bruder zwei Monate später noch ein frei gewordenes Zimmer buchen konnte. Unsere Freunde der Astronomischen Gesellschaft Zürcher Unterland AGZU, FELIX SCHÄPPER und STEFAN MEISTER, wohnten auf der Fähre Norröna, dem Flaggschiff der Fährgesellschaft Smyril-Line, welche die Verbindung Dänemark-Färöer gewährleistet.

Unser Flug führte uns von Zürich über Frankfurt und Kopenhagen auf die Färöer. Schon der erste Eindruck war faszinierend. Trotz wolkenverhangenem Himmel leuchteten die Farben überraschend intensiv: Braun-oranges Gras, schwarze Basaltfelsen, grau bis blaugrünes Wasser, weisse Gischt.

Gute Strassen, Hauptverbindungen von Insel zu Insel mit Brücken und Unterwasser-Tunnels sowie einige schmale Nebenrouten ermöglichten uns die Tage vor und nach der Sonnenfinsternis spannende Ausflüge mit dem Mietwagen bei Sonne, Nebel und Regen. Einmalige Landschaften aus Fjorden, mehrere hundert Meter hohen Tafelbergen mit Schichten aus schwarzem Basalt erwarteten uns. Atemberaubende Ausblicke auf senkrecht aus dem Meer ragenden, säulenartigen Felsen. Und überall Schafe: Von den exponiertesten Grasbändern bis hinunter in die von der Brandung umspülten Felsen, wo offenbar besonders schmackhafte Algen locken.

Der Tag der Finsternis war gekommen! Mein Bruder beschloss, per Auto die Jagd nach der «blauen



BILD: MARTIN & LILO BALMER BLEULER

Abbildung 1: TV-Crews stehen auf dem Dach vor unserem Frühstücksraum. (Frame aus iPhone-Film)

Störung» aufzunehmen, und wir zogen es vor, uns gemütlich im warmen Hotelzimmer einzurichten. Die freie Sicht auf die Hafencüste und die vorgelagerten Inseln war überwältigend. Die Hotelanlage ist so gebaut, dass wir vor unserem Fenster nur auf das sich nahtlos in die Landschaft einfügende Grasdach des darunterliegenden Stockwerkes sahen. In der Hafencüste lagen drei grosse Kreuzfahrtschiffe vor Anker, darunter auch die Fähre mit unseren AGZU-Freunden an Bord. Die ursprünglich geplante Fahrt ins offene Meer musste wegen sechs Meter hohen Wellen kurzfristig abgesagt werden. Der Zeitplan der Finsternis war perfekt; der erste Kontakt findet um 08.39 Uhr UTC statt. So blieb noch genügend Zeit, uns vor dem Ereignis am Zmorge-Buffer zu stärken. Unser Hotel schien zur Drehscheibe der Internationalen Presse geworden zu sein. Fernsehcrews aus aller Welt drängten sich auf dem Grasdach vor dem Fenster des Frühstücksraumes: BBC, Al Jazeera, Dänisches Fernsehen etc..

Wieder auf unserem Zimmer begannen wir ca. eineinhalb Stunden vor der Totalität unsere Kameras aufzustellen und harrten der Dinge, die da kommen sollten, frei nach dem Motto «Lächle und sei froh, es könnte schlimmer kommen!» Wir lächelten und waren froh, und es kam schlimmer. Doch alles der Reihe nach. Eine steife Brise trieb aufgelockerte Bewölkung vor sich hin und gestattete sporadisch einen

Blick auf die teilweise verfinsterte Sonne. Die Leute standen dichtgedrängt auf der Wiese vor dem Hotel. Ab und zu versicherten wir uns mit einem Blick auf den Fernseher, ob Al Jazeera vom oberen Stockwerk aus das gleiche sah wie wir. Wie es der Zufall wollte – oder war es eher der Flügelschlag des berühmten Schmetterlings in Panama? – wurde die Bewölkung dichter und verhüllte die Sonne während den entscheidenden Augenblicken. Trotzdem, die Stimmung war überwältigend: Absolute Nachtdunkelheit legte sich über die Landschaft, nur am Horizont blieb ein heller Streifen Dämmerlicht bestehen. Trotz der Bewölkung konnten wir bis in den Bereich ausserhalb des Mondschattens sehen. Eine eindrucksvolle Beobachtung, welche nicht immer so zu sehen ist.

Mein Bruder hatte zwei bis drei Kilometer oberhalb des Hotels ein wenig mehr Glück. Er meinte, für den Bruchteil einer Sekunde die Korona gesehen zu haben. Andere Sonnenfinsternisbegeisterte fanden auf dem Flughafengelände, nur 40 km westlich der Hauptstadt, fast ideale Bedingungen zur Beobachtung vor. Zusammenfassend waren wir wohl zum richtigen Zeitpunkt am falschen Ort, doch die Wahrscheinlichkeit, wieder einmal die Korona zu sehen, ist damit auf jeden Fall grösser geworden!

■ **Martin & Lilo Balmer Bleuler**

Zolliker Strasse 104
CH-8702 Zollikon/ZH

Astrokalender Juni 2015

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 8. bis 19. Juni 2015

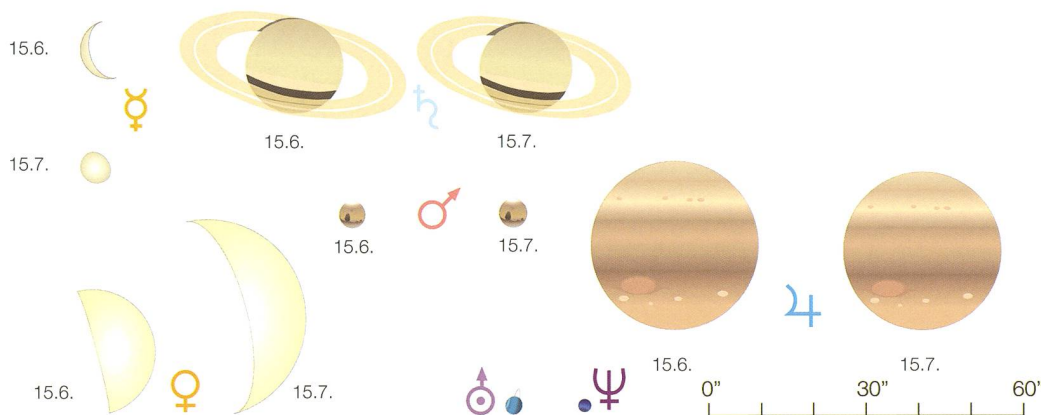
Datum	Zeit				Ereignis
1. Mo	21:30 MESZ	•	•	•	Venus (-4.3 ^{mag}) im Westen
	21:45 MESZ	•	•	•	Jupiter (-1.9 ^{mag}) im Westsüdwesten
	22:00 MESZ	•	•	•	Saturn (+0.1 ^{mag}) im Südosten
	23:00 MESZ	•	•	•	Mond: 1½° nordöstlich von Saturn (+0.1 ^{mag})
2. Di	18:19 MESZ	•	•	•	☾ Vollmond, Schlangenträger
	23:00 MESZ	•	•	•	Mond: 10° nordöstlich von Antares (α Scorpii)
3. Mi	23:10 MESZ	•	•	•	Mond: Südlichste Lage, Dekl. -18° 26', Schütze
4. Do	23:53 MESZ	•	•	•	Jupiter: Bis 23:57 MESZ wird Io von Europa bedeckt, Grösse 0.75 (partiell)
9. Di	17:42 MESZ	•	•	•	☾ Letztes Viertel, Schütze
12. Fr	22:00 MESZ	•	•	•	Venus (-4.3 ^{mag}) geht 1° nördlich an M 44 (Praesepe) vorbei
14. So	17:56 MESZ	•	•	•	Mars: In Konjunktion mit der Sonne
16. Di	16:05 MESZ	•	•	•	☾ Neumond, Stier
	21:47 MESZ	•	•	•	Mond: Nördlichste Lage, Dekl. +18° 27', Orion
	22:21 MESZ	•	•	•	Jupiter: Bis 22:23 MESZ wird Europa von Io bedeckt, Grösse 0.07 (partiell)
18. Do	22:56 MESZ	•	•	•	Jupiter: Bis 23:05 MESZ wird Io von Ganymed bedeckt, Grösse 0.95 (partiell)
19. Fr	22:00 MESZ	•	•	•	Mond: 9° südwestlich von Venus (-4.3 ^{mag})
20. Sa	22:00 MESZ	•	•	•	Mond: 5½° südwestlich Jupiter (-1.9 ^{mag}) und 8½° südöstlich von Venus (-4.3 ^{mag})
21. So	18:38 MESZ	•	•	•	Astronomischer Sommeranfang , Sommersonnenwende, längster Tag
	22:00 MESZ	•	•	•	Mond: 4½° südlich von Regulus (α Leonis)
24. Mi	04:15 MESZ	•	•	•	Mercur (+0.6 ^{mag}) geht 2° nördlich an Aldebaran (α Tauri)
	13:03 MESZ	•	•	•	☾ Erstes Viertel, Jungfrau
	21:00 MESZ	•	•	•	Saturn (+0.1 ^{mag}) geht nur 45" südlich am Stern SAO 159518 (+6.7 ^{mag}) vorbei
25. Do	23:00 MESZ	•	•	•	Mond: 5° nordwestlich von Spica (α Virginis)
26. Fr	23:00 MESZ	•	•	•	Mond: 8½° östlich von Spica (α Virginis)
27. Sa	23:54 MESZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung μ Librae (+5.4 ^{mag})
28. So	02:00 MESZ	•	•	•	Juni-Bootiden-Meteorstrom Maximum
	03:45 MESZ	•	•	•	Uranus (+5.8 ^{mag}) geht 13' nördlich an 88 Piscium (+6.2 ^{mag}) vorbei
	23:00 MESZ	•	•	•	Mond: 2½° nordwestlich von Saturn (+0.1 ^{mag})
29. Mo	23:00 MESZ	•	•	•	Mond: 8° nördlich von Antares (α Scorpii)
30. Di	02:15 MESZ	•	•	•	Mond: Libration in Länge: Mare Crisium randnah sichtbar
	21:45 MESZ	•	•	•	Venus (-4.4 ^{mag}) steht 23' südlich an Jupiter (-1.8 ^{mag})

Astrokalender Juli 2015

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 9. bis 19. Juli 2015

Datum	Zeit				Ereignis
1. Mi	02:00 MESZ	•	•	•	Neptun (+7.9 ^{mag}) im Ostsüdosten
	03:30 MESZ	•	•	•	Uranus (+5.8 ^{mag}) im Osten
	20:35 MESZ	•	•	•	Kürzeste Vollmondnacht 2015 , Dauer: 9h 32min
	21:45 MESZ	•	•	•	Venus (-4.4 ^{mag}) steht 28' südlich an Jupiter (-1.8 ^{mag})
	21:45 MESZ	•	•	•	Venus (-4.4 ^{mag}) im Westen
	21:45 MESZ	•	•	•	Jupiter (-1.8 ^{mag}) im Westen
	22:00 MESZ	•	•	•	Saturn (+0.3 ^{mag}) im Süden
2. Do	01:20 MESZ	•	•	•	Tiefste Vollmondkulmination 2015 , 23.4" in Zürich
	04:20 MESZ	•	•	•	☾ Vollmond, Schütze, Dm. 32'02"
4. Sa	00:02 MESZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckungsende SAO 163612 (+6.5 ^{mag})
6. Mo	17:36 MESZ	•	•	•	Pluto: In Opposition zur Sonne (vergl. dazu S. 24)
	22:23 MESZ	•	•	•	Jupiter: Bis 22:25 MESZ wird Io von Europa bedeckt, Grösse 0.18 (partiell)
8. Mi	22:24 MESZ	•	•	•	☾ Letztes Viertel, Fische
10. Fr	06:00 MESZ	•	•	•	Venus (-4.7 ^{mag}) im «Grössten Glanz», bei uns erst abends zu sehen
12. So	04:00 MESZ	•	•	•	Mond: 9° südlich der Plejaden, 8° westlich von Aldebaran (α Tauri)
13. Mo	04:30 MESZ	•	•	•	Mond: 5½° östlich von Aldebaran (α Tauri)
14. Di	04:49 MESZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckungsende SAO 94227 (+5.7 ^{mag})
	06:26 MESZ	•	•	•	Mond: Nördlichste Lage, Dekl. +18° 25', Zwillinge
16. Do	03:24 MESZ	•	•	•	☾ Neumond, Zwillinge
22. Mi	22:00 MESZ	•	•	•	Mond: 9° nordwestlich von Spica (α Virginis)
23. Do	22:00 MESZ	•	•	•	Mond: 4½° nordöstlich von Spica (α Virginis)
24. Fr	06:04 MESZ	•	•	•	☾ Erstes Viertel, Jungfrau
25. Sa	10:00 MESZ	•	•	•	(1) Ceres: In Opposition zur Sonne
	23:16 MESZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung SAO 159188 (+7.5 ^{mag})
	23:43 MESZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung ο Librae (+6.1 ^{mag})
26. So	18:28 MESZ	•	•	•	Mond: «Goldener Henkel» am Mond sichtbar
	22:00 MESZ	•	•	•	Mond: 6° östlich von Saturn (+0.3 ^{mag}) und 10° nordwestlich von Antares (α Scorpii)
28. Di	02:00 MESZ	•	•	•	Südliche δ-Aquariiden-Meteorstrom Maximum
	19:34 MESZ	•	•	•	Mond: Südlichste Lage, Dekl. -18° 21', Schütze
31. Fr	00:00 MESZ	•	•	•	(2) Pallas (+9.8 ^{mag}) geht nur 33" östlich an SAO 84781 (+7.1 ^{mag}) vorbei
	12:43 MESZ	•	•	•	☾ Vollmond, Wassermann, «Bluemoon»

Scheinbare Planetengrössen



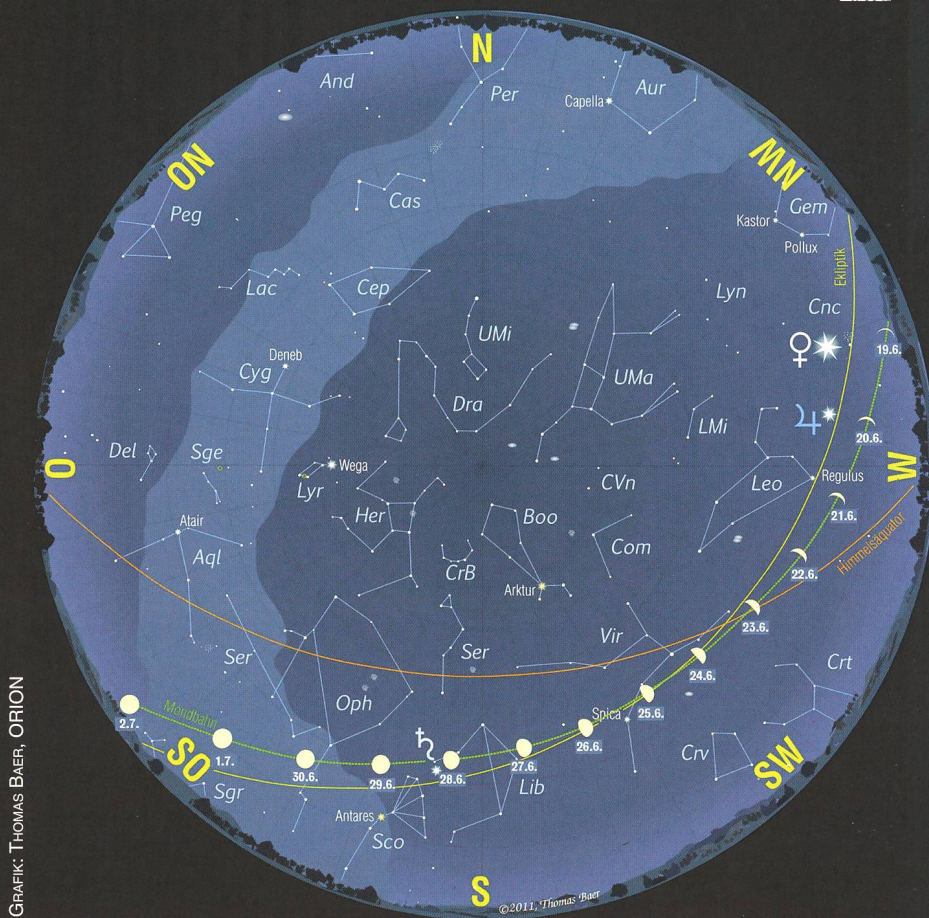
Gemeinsamer Auftritt



Im Juni 2015 läuft «Abendstern» Venus immer näher auf Jupiter zu. Zur engsten Begegnung kommt es in den Abendstunden des Monatsletzten.

Von Thomas Baer

Jupiter zieht sich immer mehr in die erste Nachthälfte zurück, sprich, er ist nur noch in der langen Abenddämmerung bis nach Mitternacht zu sehen. Auch die Tage von **Venus** als «Abendstern» sind gezählt. Doch bevor sich die beiden hellsten Planeten ganz verabschieden, bieten sie gemeinsam einen würdigen Auftritt am Sommerhimmel. Im Nordwesten gehen die Zwillinge unter, während Venus im letzten Junidrittel immer näher zum Gasriesen aufschliesst. Am 30. Juni 2015 trennen die beiden Gestirne nur noch 23', etwas weniger als eine Mondbreite!



GRAFIK: THOMAS BAER, ORION

Der Mondlauf im Juni 2015

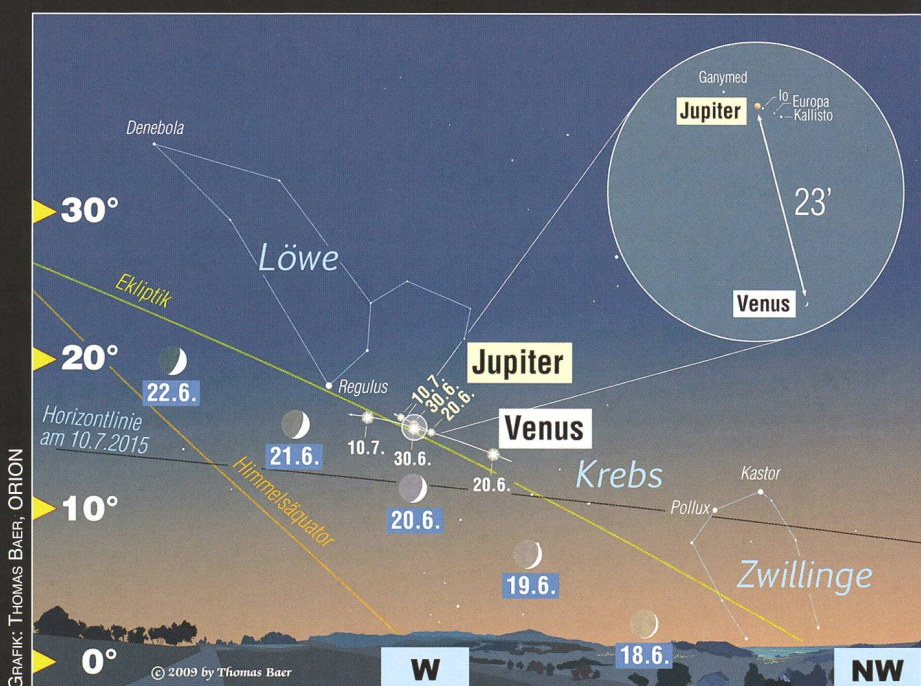
Wie schon die letzten Monate, starten auch der Juni und Juli 2015 mit einem **Vollmond**. Die genaue Vollphase wird am 2. Juni 2015 abends im Sternbild Schlangenträger erreicht. Nur einen Tag später sehen wir den Erdrabanten in südlichster Lage. Das **Letzte Viertel** wird am 9. Juni 2015 erreicht, **Neumond** am 16. Juni im Stier. Am Abend des 18. Juni 2015 taucht dann die **zunehmende Mondsichel** erstmals tief im Westnordwesten auf. Tags darauf steht sie 9° südwestlich von Venus, am 20. Juni 2015 gegen 22:00 Uhr MESZ 5½° südwestlich von Jupiter und 8½° südöstlich des «Abendsterns» (siehe Abbildung rechts). Das **Erste Viertel** wird am 24. Juni 2015 um die Mittagszeit herum erreicht. Der Mond läuft am 29. Juni 2015 gegen 03:15 Uhr MESZ 1° nördlich an **Saturn** vorbei. (Red.)

Abbildung 1: Am 30. Juni 2015 begegnen sich Jupiter und Venus. Bis anfangs August kann man das Planetenpaar noch sehen.

Der Sternenhimmel im Juni 2015

- 1. Juni 2015, 24^h MESZ
- 16. Juni 2015, 23^h MESZ
- 1. Juli 2015, 22^h MESZ

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



GRAFIK: THOMAS BAER, ORION

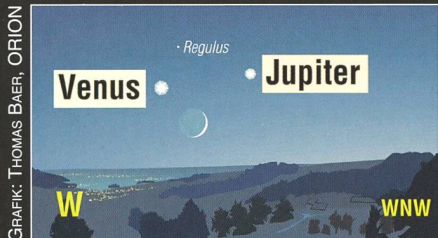
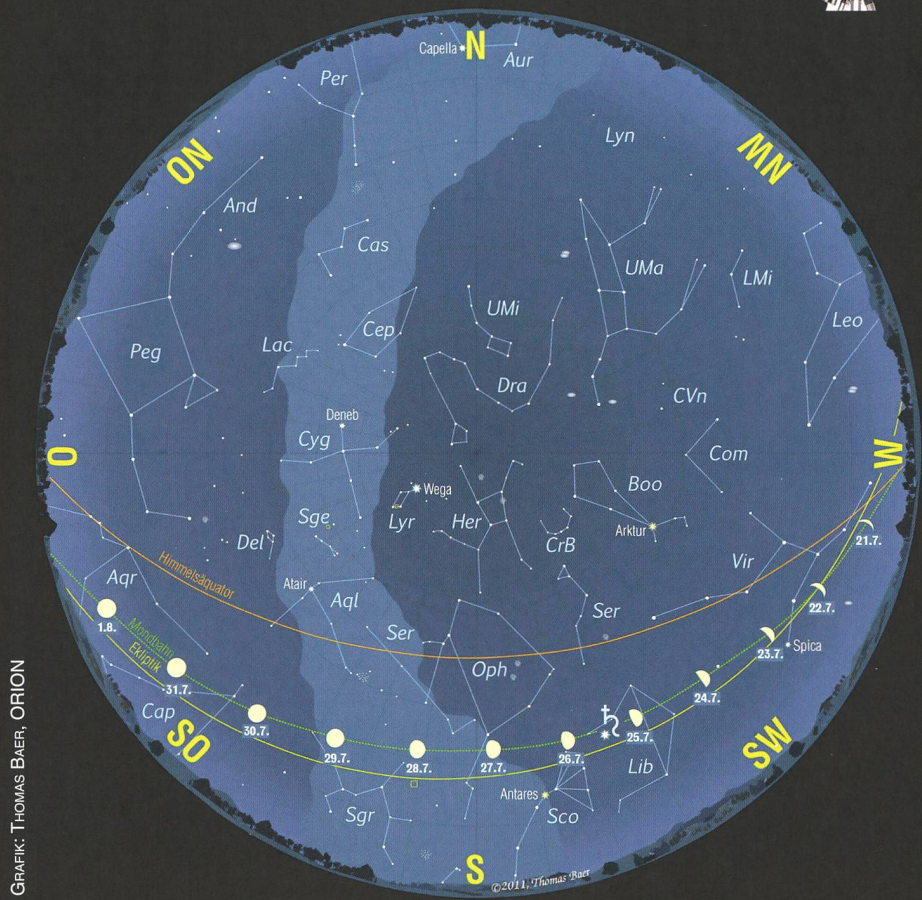
Venus strahlt -4.7^{mag} hell



Bevor sich Venus als «Abendstern» zurückzieht und an den Morgenhimmel wechselt strahlt sie am 10. Juli 2015 im «grössten Glanz».

■ Von Thomas Baer

Im Teleskop erscheint Venus im Juli 2015 als immer schlanker werdende Sichel. Gleichzeitig nimmt aber der Durchmesser des Planetscheibchens von $32.8''$ am 1. Juli 2015 auf $48.6''$ am Monatsende zu. Dies führt zu einer leichten Helligkeitszunahme auf -4.7^{mag} , die aber infolge der Horizontnähe nicht sonderlich auffällt. Venus geht täglich früher unter und die Abenddämmerung lässt sie etwas verblassen. Nichtsdestotrotz lohnt sich der Anblick am Abend des 18. Juli 2015 vor 22:00 Uhr MESZ. Venus strahlt links



Der Sternenhimmel im Juli 2015

- 1. Juli 2015, 24^h MESZ
- 16. Juli 2015, 23^h MESZ
- 1. August 2015, 22^h MESZ

Sterngrössen						Deep Sky Objekte			
-1	0	1	2	3	4	☉	☽	☄	☄
*	*	*	*	*	*	☉	☽	☄	☄
						☉	☽	☄	☄
						☉	☽	☄	☄
						☉	☽	☄	☄
						☉	☽	☄	☄

Abbildung 1: Am 18. Juli 2015 erblicken wir gegen 21:45 Uhr MESZ knapp über dem westlichen Horizont das Dreigestirn Venus-Jupiter-Regulus. Knapp darunter steht die schmale zunehmende Mondsichel.

von Jupiter. Über den beiden, am besten mit einem Fernglas, entdeckt man den Löwenstern Regulus. Der reizvolle Anblick wäre nicht vollkommen, wenn sich nicht scheinbar auch noch die junge Mondsichel dazu gesellte.

Der Mondlauf im Juli 2015

Die kürzeste Vollmondnacht des Jahres 2015 erleben wir vom 1. auf den 2. Juli. Sie dauert in Zürich 9 Stunden und 32 Minuten. Der Mond geht um 20:35 Uhr MESZ auf und

kulminiert gegen 01:20 Uhr MESZ 23.4° hoch im Süden. Die exakte Vollmondstellung wird um 04:20 Uhr MESZ erreicht. Die Mondscheibe erscheint uns $32' 02''$ gross.



Abbildung 2: Am 9. August 2014 ging der fast volle Mond auf.

Das **Letzte Viertel** steht uns am 8. Juli 2015 bevor. Der Mond zieht am 12. und 13. Juli 2015 durch den Stier an Aldebaran vorbei und verschwindet schliesslich am 16. Juli 2015 als **Neumond** im Glanze der Sonne.

An Venus und Jupiter vorbei nähert sich der Erdrabant der Jungfrau. Am 22. Juli 2015 sehen wir ihn gegen 22:00 Uhr MESZ 9° nordwestlich von Spica, tags darauf $4\frac{1}{2}^\circ$ nordöstlich von ihr. Das **Erste Viertel** wird am 24. Juli 2015 gegen 06:04 Uhr MESZ erreicht, wenn der Mond bei uns längst untergegangen ist. Weiter geht die monatliche Reise an Saturn und Antares vorbei. Am 26. Juli 2015 kann man gegen 18:28 Uhr MESZ noch am Taghimmel den «Goldenen Henkel» am Mond bewundern. Am 31. Juli 2015 gibt es den **zweiten Vollmond des Monats**, einen **Bluemoon**. (Red.)

Ein Objekt nur für leistungsstarke Fernrohre

Zwergplanet Pluto

■ Von Thomas Baer



Wenn Pluto schon von einer irdischen Weltraumsonde besucht wird, soll der Zwergplanet mit der Nummer 134340 etwas Aufmerksamkeit geniessen dürfen. Am 6. Juli 2015 gelangt er in Opposition zur Sonne und ist 14.1^{mag} lichtschwach nur mittels Teleskop auffindbar.

Seit der Aberkennung seines Planetenstatus 2006, oder etwas positiver formuliert, seit seiner «Umsiedlung» in die Familie der Zwergplaneten ist es um Pluto etwas stiller geworden. Selbst im Jahrbuch «Der Sternenhimmel» sucht man ihn aufgrund von Auswahlkriterien vergeblich. In öffentlichen Sternwarten wird der fast 39.53 Astronomische Einheiten oder 5.929 Milliarden km weit entfernte Vagabund selten bis nie dem Publikum vorgeführt; eigentlich verständlich, wenn man bedenkt, dass das am 6. Juli 2015 in Opposition zur Sonne stehende Objekt mit bloss +14.1^{mag} visueller Helligkeit von den umgebenden schwach leuchtenden Fixsternen kaum unterschieden werden kann. Pluto ist in der Tat nur mit leistungsstarken Teleskopen auffindbar.

Dieses Jahr zieht der Zwergplanet seine Oppositionsschleife gut 5° über dem Stern Nunki, knapp oberhalb der Ekliptik im Sternbild des Schützen, genauer im Bereich der Sterne ξ_2 und σ Sagittarii. Zu Jahresbeginn wanderte er noch rechtläufig am Stern ξ_1 vorbei, kam am 17. April 2015 zum Stillstand und läuft seither rückläufig, also westwärts, seiner Opposition entgegen. Helligkeitsmässig macht Pluto keine grossen Sprünge. Er leuchtet mehr oder

weniger um die 14. Grössenklasse herum. Schon zwei Tage vor dem Oppositionstermin steht Pluto mit 31.887 Astronomischen Einheiten in Erdnähe. Von «Nähe» zu sprechen ist bei dieser unvorstellbaren Entfernung, die das Licht in 4 Stunden und 25 Minuten durchlaufen würde, eher unpassend.

Die beiden Sterne ξ_1 (+5^{mag}) und ξ_2 (+3.5^{mag}) dienen als hilfreiche Wegweiser beim Aufspüren des Zwergplaneten. Am 1. August 2015 zieht Pluto genau zwischen den beiden hindurch, 10' 54" südlich von ξ_1 und 16' 40" nördlich von ξ_2 (vgl. auch Abbildung 3).

Entdeckung Plutos

Wir schreiben den 18. Februar 1930, als am Lowell-Observatorium in Flagstaff, Arizona, der junge Astronom CLYDE TOMBAUGH am Blinkkomparator, mit dessen Hilfe zwei Fotoplatten abwechselnd verglichen werden können, den vermuteten neunten Planeten unseres Sonnensystems fand. Schon nach der offiziellen Entdeckung Neptuns im Jahre 1846 durch JOHANN GOTTFRIED GALILE – bereits GALILEO GALILEI hatte den Planeten, ohne es zu wissen, kartiert – wiesen Bahnstörungen

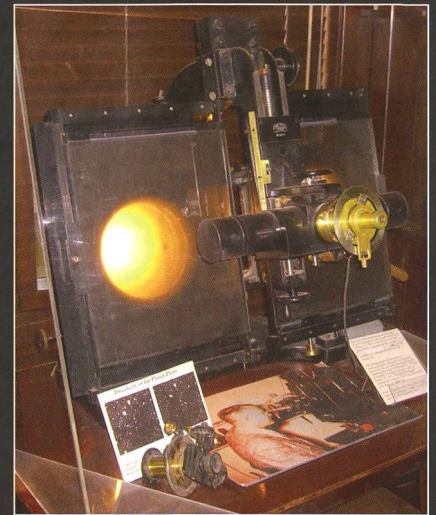


Abbildung 2: Mit diesem Blinkkomparator des Lowell-Observatorium wurde Pluto entdeckt.

auf einen weiteren «grösseren Himmelskörper» hin.

TOMBAUGH wurde mit der fotografischen Suche nach dem legendären «Transneptun» beauftragt. Bereits der US-amerikanische Astronom PERCIVAL LOWELL und Gründer des gleichnamigen Observatoriums, vor allem bekannt durch seine Marsbeobachtungen, hatte sich seit 1905, jedoch erfolglos, auf die Suche nach dem neunten Planeten gemacht. Auf zwei Fotoplatten, die LOWELL im Jahre 1915 belichtete, wäre, wie sich erst später herausstellte, Pluto bereits sichtbar gewesen. Doch LOWELL konzentrierte sich auf ein viel helleres Objekt, womit ihm die Ehre des Erstentdeckers entging.

Auf die Bekanntgabe Plutos wartete man den 13. März 1930 ab, denn an diesem Tag jährte sich die Uranusentdeckung zum 149-sten Mal und PERCIVAL LOWELL, der 1916 starb, hätte an genau diesem Datum seinen 75. Geburtstag gefeiert.

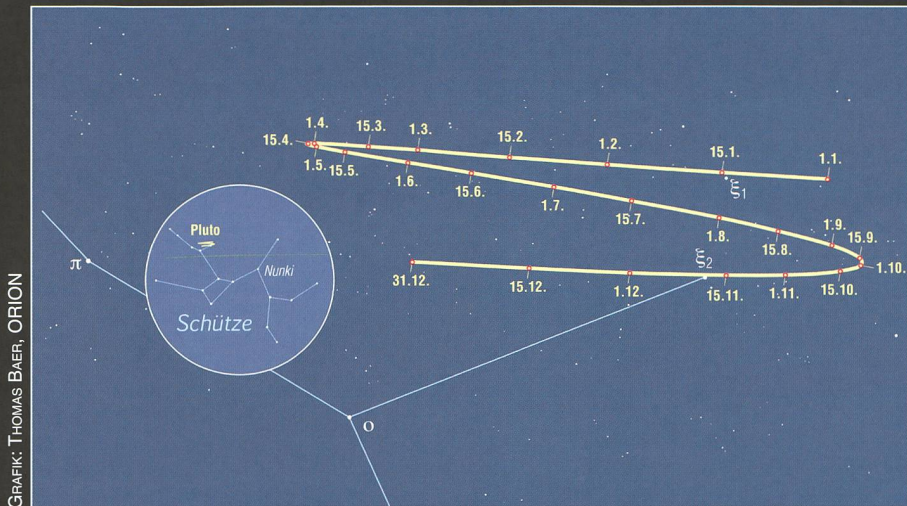
Eine Aberkennung mit Misstönen

Doch schon bald nach Plutos Entdeckung entbrannte eine schier endlose Diskussion über den fernen Planeten. Seine kleine Grösse – er ist mit 2310 km Durchmesser sogar kleiner als der Mond – sowie die

Abbildung 1: Diese computergenerierten Bilder von Pluto basieren auf Daten des Hubble Space Telescope (HST). Sie zeigen noch keine feinen Details, jedoch hellere und dunklere Strukturen.



BILD: NASA / HST (NOVEMBER 2013)



GRAFIK: THOMAS BAER, ORION

Abbildung 3: Die Bahn des Zwergplaneten Pluto im Sternbild des Schützen führt ihn zwischen den Sternen ξ_1 und ξ_2 hindurch. Am 6. Juli 2015 steht er in Opposition zur Sonne.

stark elliptische und 17.16° gegen die Ekliptik geneigte Bahn sorgten für Gesprächsstoff. Irgendwie wollte der Planet einfach nicht so richtig ins Bild der acht klassischen Planeten passen, erst recht nicht, als 1992 mit QB₁ ein drittes transneptunisches Objekt und in den Folgejahren vier weitere Plutinos, Objekte des Kuipergürtels, gefunden wurden. Die Debatte um Plutos Planetenstatus ging los.

BRIAN MARSDEN schlug 1998 einen Doppelstatus «Planet / Asteroid» vor, der jedoch abgelehnt wurde.

Mittlerweile wurden Hunderte weiterer Kuipergürtelobjekte entdeckt, mit (136199) Eris sogar ein Körper, dessen Grösse die Astronomen auf 2'326 km schätzen.

Im August 2006 wurde aus diesem Grund die neue Kategorie der «Zwergplaneten» geschaffen, welcher Pluto seither angehört. Noch im September desselben Jahres erhielt der ehemalige Planet die Kleinplanetenummer (134340), die dann vergeben wird, wenn die Bahnelemente aufgrund vieler Beobachtungen bekannt sind.

Dass die Degradierung Plutos in den USA nicht mit Freude aufgenommen wurde, ist nachvollziehbar. Immerhin hatte CLYDE TOMBAUGH nicht nach einem Zwergplaneten gesucht, sondern nach dem neunten Planeten. In Illinois, dem Heimatbundesstaat des Pluto-Entdeckers, wird der ferne Sonnenbegleiter nach einem Senatbeschluss im Jahre 2009 weiterhin als Planet akzeptiert.

Ein komplexes System mit Monden

Charon, Plutos grösster Mond mit einem Durchmesser von 1'207 km, kennt man seit 1978. Entdeckt wurde er durch den US-amerikanischen Astronomen JAMES W. CHRISTY am United States Naval Observatory. Zusammen mit Pluto bildet er ein «tanzendes Paar», das sich in 6.387 Tagen einmal umrundet.

2005 wurden die beiden Monde Nix und Hydra entdeckt, 2011 stiessen die Monde Kerberos und 2012 Styx dazu. Alle Trabanten wurden auf Bildern des Weltraumteleskops Hubble gefunden. Jetzt wird mit Spannung dem Vorbeiflug der Pluto-sonde New Horizons entgegen gefiebert, die womöglich ganz neue Erkenntnisse über das Plutosystem zu Tage fördert. Am 14. Juli 2015 rauscht die Sonde gegen 11:00 Uhr UTC (= 13:00 Uhr MESZ) an Pluto vorbei. (Red.)

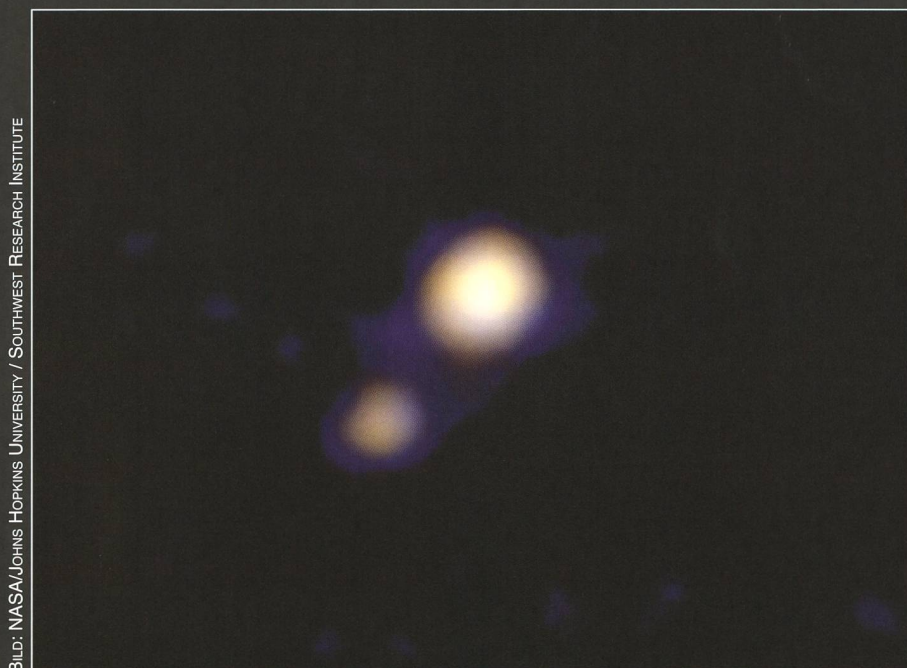


BILD: NASA/JOHNS HOPKINS UNIVERSITY / SOUTHWEST RESEARCH INSTITUTE

Abbildung 4: New Horizons fotografierte am 9. April 2015 Pluto und Charon aus einer Entfernung von 115 Millionen km. Aus dieser Distanz waren beide Gestirne noch ziemlich unscharf.

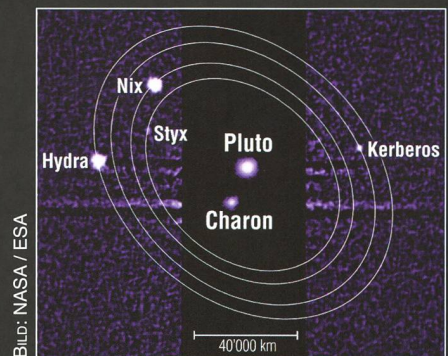


BILD: NASA / ESA

Abbildung 5: In dieser Aufnahme wurden Pluto und Charon wegen ihrer grossen Helligkeit abgeblendet (dunkler vertikaler Streifen in der Bildmitte). Nur so konnten die kleinen und lichtschwachen Monde Kerberos und Styx überhaupt gefunden werden. Kerberos wird auf etwa 14 bis maximal 40 km geschätzt, Styx auf bloss 10 bis 25 km. Gewiss werden die Bilder der Raumsonde New Horizons weitere Aufschlüsse liefern. Die Sonde fliegt zwischen Pluto und Charon durch.

New Horizons bei Pluto

Eine unbekannte Welt rückt ins Blickfeld

■ Von Thomas Baer

Pluto wurde bislang noch nie von einer Planetensonde besucht. Entsprechend wenig weiss man über den Zwergplaneten. Die Bilder, welche das Weltraumteleskop Hubble von Pluto schoss, haben eine Auflösung von gerademal 500 km pro Bildpunkt! New Horizons soll uns nun Einblicke in eine bislang unbekannte Welt gewähren.

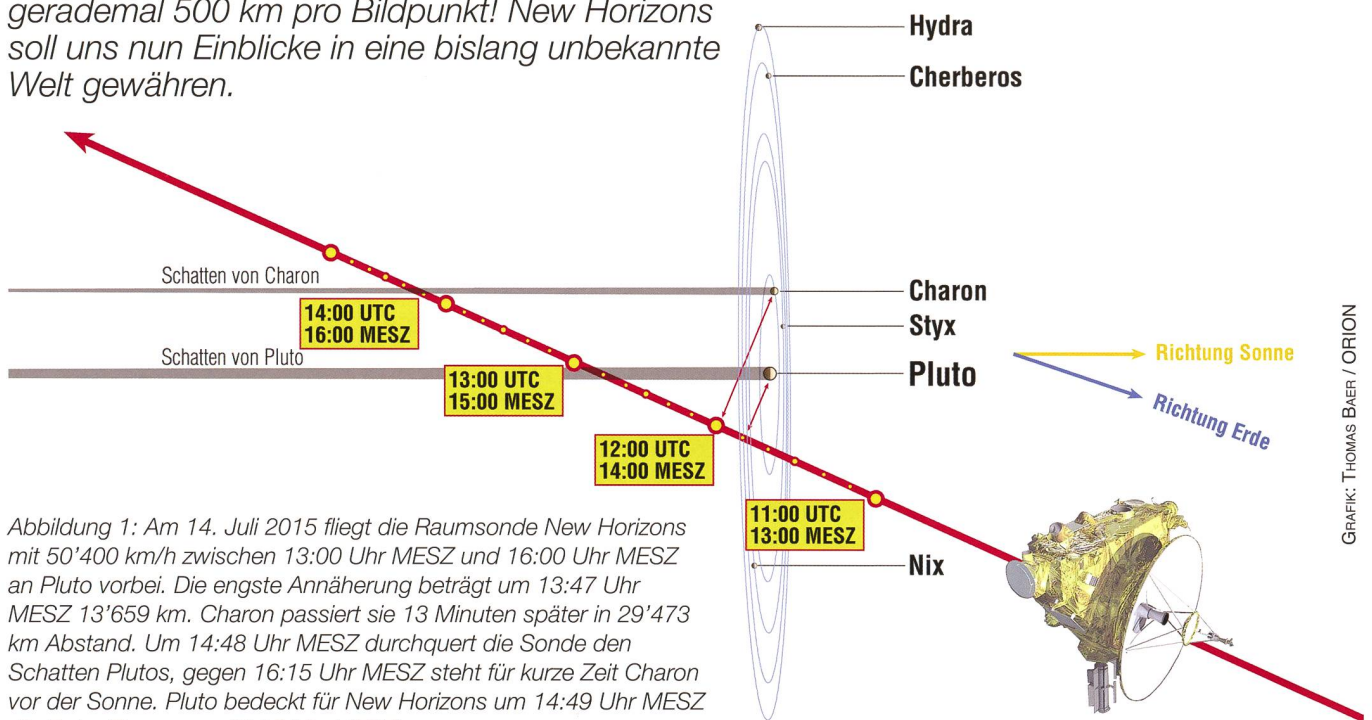


Abbildung 1: Am 14. Juli 2015 fliegt die Raumsonde New Horizons mit 50'400 km/h zwischen 13:00 Uhr MESZ und 16:00 Uhr MESZ an Pluto vorbei. Die engste Annäherung beträgt um 13:47 Uhr MESZ 13'659 km. Charon passiert sie 13 Minuten später in 29'473 km Abstand. Um 14:48 Uhr MESZ durchquert die Sonde den Schatten Plutos, gegen 16:15 Uhr MESZ steht für kurze Zeit Charon vor der Sonne. Pluto bedeckt für New Horizons um 14:49 Uhr MESZ die Erde, Charon um 16:16 Uhr MESZ.

Die amerikanische Weltraumorganisation NASA hat die Missionsziele in drei Bereiche «erforderlich», «wichtig» und «wünschenswert» unterteilt. Die Planetenforscher wollen Informationen über den geologischen Aufbau und die Geomorphologie von Pluto und Charon gewinnen. Dabei sollen die Oberflächen der beiden Himmelskörper kartiert und die dünne Atmosphäre Plutos beim Durchflug durch dessen Schatten untersucht werden. Unter die wichtigen Ziele fallen auch Beobachtungen von Oberflächenveränderungen und das Verhalten seiner Atmosphäre. Auch Stereobilder sind von Pluto und Charon geplant. Weiter wollen die Wissenschaftler Plutos Ionosphäre und ihre Wechselwirkung mit dem

Sonnenwind genauer untersuchen, auch bei Charon eine möglicherweise vorhandene Atmosphäre nachweisen sowie die Temperaturen der Oberflächen beider Körper aufzeichnen und die Albedos ermitteln.

Wenn am 14. Juli 2015 alles planmässig verläuft, dürften wir über das Plutonsystem eine Menge von Daten und Bildern übermittelt bekommen. Spannend wird sein, ob Pluto von noch mehr, bislang unentdeckten Monden umkreist wird, oder ob ihn gar ein feines Ringsystem umgibt. Sicher werden die Planetenforscher auch die Radien, Massen und Dichten der sechs heute bekannten Gestirne genauer kennen. Ob Pluto und Charon Magnetfelder besitzen, wird sich weisen.

Mit Spannung erwarteter Vorbeiflug

Noch nie zuvor hat eine Planetensonde in einer vergleichbar grossen Sonnendistanz einen Himmelskörper besucht. Bislang hielt Voyager 2 mit ihrem Neptun-Besuch im Jahre 1989 den Rekord. Nun rast New Horizons am 14. Juli 2015 gegen 13:00 Uhr MESZ in 4.77 Milliarden km Entfernung – zum Vergleich: Der Rosetta-Lander Philae war mit 509 Millionen km bloss ein «Katzensprung» von uns entfernt – an Pluto und seinen Trabanten vorbei. Es handelt sich förmlich um eine rund vierstündige Stippvisite, denn die Sonde rauscht mit einer Geschwindigkeit von 13.78 km/s weiter in den Kuipergürtel hinaus, wo in den Jahren 2018 und 2019 ein weiterer Vorbeiflug



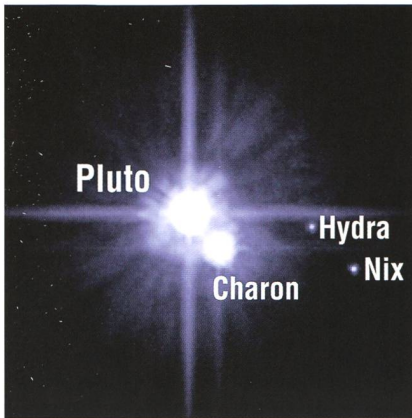


Bild: NASA / ESA

Abbildung 2: Das Plutosystem im Jahre 2006.

an einem grösseren Objekt geplant ist. Die Energieversorgung der Sonde sollte ausreichen, damit sie, so rechnen die Wissenschaftler, bis ins Jahre 2025 und in einer Entfernung von rund 8 Milliarden km funktionstauglich sein sollte.

Seit dem Flyby-Manöver an Jupiter am 28. Februar 2007 steuerte die Raumsonde direkt auf ihr erstes Etappenziel Pluto zu, liess im Juni 2008 Saturn hinter sich und kreuzte im Frühjahr 2011 die Uranusbahn, ohne aber neuerlich Schwung zu holen.

Am Dienstag, 14. Juli 2015, ab 13:00 Uhr MESZ wird es spannend. Jetzt beginnt die «heisse Phase» der langersehnten Begegnung. Um 14:47 Uhr MESZ erfolgt die engste Begegnung mit Pluto (13'659 km), Punkt 15:00 Uhr MESZ zieht sie am nächsten an Charon vorbei (29'473 km). Die Flugbahn ist so berechnet, dass New Horizons gegen 14:48 Uhr MESZ genau durch den Kernschatten Plutos fliegt und eine totale Sonnenfinsternis erlebt. Die Planetenforscher versprechen sich davon, die ausgesprochen dünne Atmosphäre des Zwergplaneten, von der Sonne durchleuchtet, vermessen zu können. Analoges geschieht um 16:15 Uhr MESZ mit dem Passieren des Charon-Schattens.

Die Sonde und ihr Instrumentarium

Die Raumsonde New Horizons hat die Form eines Dreiecksprismas und ist von den Dimensionen her etwa mit einem Konzertflügel vergleichbar. Sie ist 465 kg schwer, wobei die Instrumente gerademal $\frac{1}{5}$ des Gesamtgewichtes ausmachen. Die Hauptmasse verteilt sich auf die

Struktur der Sonde, die Raketenmotoren samt Treibstoff und die Parabolantenne.

Alice heisst die weiterentwickelte Version des Rosetta-Ultraviolett-Spektrometers, welches zur Untersuchung der Plutoatmosphäre eingesetzt wird. Es zeichnet im ultravioletten Strahlungsbereich bei 50 bis 180 nm Wellenlänge auf und besteht aus einem kompakten Teleskop, einem Spektrografen und einem Sensor, der 32 Pixel mit je 1.024 spektralen Kanälen aufweist.

Ralph ist ein Kartograph, der die Oberflächenstruktur sowie die Zusammensetzung der Pluto- und Charonoberflächen mit einer Bildauflösung von 250 m pro Pixel aufzeichnen soll. Das Instrument ist mit einem 6 cm-Teleskop bestückt, welches das eingefangene Licht auf zwei Kameras verteilt, die Multispectral Visible Imaging Camera (MVIC), bestehend aus vier Farb-CCD-Kameras und drei CCDs für panchromatische (schwarz-weiße) Bilder, und dem Linear Etalon Imaging Spectral Array (LEISA), welcher im infraroten Bereich bei 1.25 bis 2.50 μm Wellenlänge arbeitet.

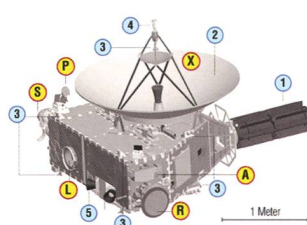
LORRI steht für Long Range Reconnaissance Imager. Es handelt sich hier um eine hochauflösende CCD-Kamera, die direkt an einem 20.8-cm-Teleskop montiert ist. Die Aufzeichnungen mit LORRI haben bereits begonnen (vgl. Abbildung 4 auf Seite 25), zeigen aber Pluto und Charon bloss als unscharfe Lichtflecke. Bald aber werden die Bilder von New Horizons jene des Hubble-Weltraumteleskops übertreffen. Bei der nächsten Annäherung wird eine Bildauflösung von bis zu 50 m pro Pixel erwartet!

Mit dem Radio Experiment **REX** will man Plutos Atmosphäre untersuchen. Mit Hilfe von Parabolantennen des Deep Space Networks (DSN), ein Netz, das zur Kommunikation mit Raumsonden und Satelliten dient, werden Radiowellen zu New Horizons geschickt, welche der Raumflugkörper während seines Durchflugs durch Plutos Atmosphäre verändert aufnimmt und wieder zur Erde zurücksendet. Auf diese Weise lässt sich die atmosphärische Zusammensetzung studieren.

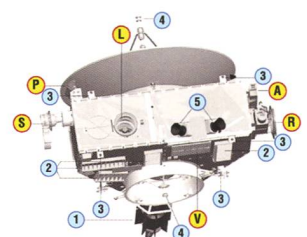
Die beiden Instrumente **SWAP** (Solar Wind Analyzer around Pluto) und **PEPSSI** (Pluto Energetic Particle Spectrometer Science Investigation) messen geladene Teilchen, respektive neutrale Atome, die aus Plutos Atmosphäre entweichen und vom Sonnenwind aufgeladen werden. Mit Hilfe dieser beiden Geräte wollen die Wissenschaftler herausfinden, ob Pluto eine Magnetosphäre besitzt.

Das letzte Instrument, welches in Flugrichtung ausgerichtet ist, zählt die auftreffenden Staubpartikel und ihre Masse entlang der Flugroute. **Venetia** (Venetia Burney Student Dust Counter) ist das erste von Studenten der University of Colorado entwickelte Instrument, das auf einer planetaren Sonde der NASA mitreist. Venetia arbeitet nicht erst bei der Plutopassage, sondern während des gesamten Flugs. Die hochempfindliche 46 x 30 cm messende Detektorplatte ist an einer Elektronikbox, die sich inneren der Sonde befindet, verbunden. Es können Partikel mit einer Masse von $4 \cdot 10^{-15}$ bis $4 \cdot 10^{-12}$ kg nachgewiesen werden.

Die New Horizons-Sonde



- A** Alice (Ultraviolett-Spektrometer)
- R** Ralph (Kartograph)
- L** LORRI (Long Range Reconnaissance Imager)
- S** SWAP (Solar Wind Analyzer around Pluto)
- P** PEPSSI (Pluto Energetic Particle Spectrometer Science Investigation)
- X** REX (Radio Experiment)
- V** Venetia (Venetia Burney Student Dust Counter)



- 1** RTG Radioisotopengenerator
- 2** Parabelhochleistungsantenne
- 3** Steuerröten
- 4** Antennen niederer Leistung
- 5** Sternsensoren

Startmasse 478 kg
Trägerrakete Atlas V 551
Startdatum 19. Januar 2006, 19:00:00 UTC
Ende der Mission 2016

Abbildung 3: Aufbau und Instrumente der New Horizons-Planetensonde.

Was wissen wir von Pluto bislang?

Da der Zwergplanet bislang nur von der Erde, respektive aus der Umlaufbahn des Weltraumteleskops Hubble beobachtet werden konnte, weiss man entsprechend wenig über Pluto. Die Bildauflösung von Hubble-Aufnahmen des fernen Sonnenwändlers lässt nicht viel mehr als Gebiete unterschiedlicher Helligkeiten erkennen. Feinere Details sind auf den stark verpixelten Bildern nicht zu sehen. Ein Vergleich von Aufnahmen aus den Jahren 2002 und 2003 zeigen, dass die nördliche Hemisphäre etwas heller geworden ist und der Zwergplanet rötlichbraun erscheint.

Auch über den inneren Aufbau Plutos und seines Begleiters Charon konnte bislang nur spekuliert werden. New Horizons wird in dieser Hinsicht viele Fragezeichen tilgen können. Ein Vergleich mit dem Eismond Triton liegt auf der Hand. Pluto ist mit seinen momentan gültigen 2310 km Durchmesser deutlich kleiner als die sieben grössten Monde des Planetensystems. Seine Dichte schätzen die Forscher auf etwa 2 g/cm^3 , ähnlich jener des Neptunmondes, was auf eine Zusammensetzung aus Gestein (ca. 70%) und Wassereis (ca. 30%) schliessen liesse. Der felsige Silikatkern soll rund 750 km mächtig sein, umgeben von einem dicken Eispanzer. Einige Wissenschaftler vermuten sogar einen «unterirdischen Ozean», der durch radioaktive Aufheizung der Kernregion entstanden sein könnte. Auch über Charons inneren Aufbau gibt es nur Vermutungen. Entweder ist er, wie man bei Pluto annimmt, differenziert geformt, sprich aus einem felsigen Kern und einem umgebenden Eispanzer bestehend, oder aus einem Konglomerat aus Eis und Stein.

Etwas mehr weiss man über Plutos dünne Atmosphäre. Sie setzt sich grösstenteils aus Stickstoff, ein wenig Kohlenmonoxid und geringen Spuren von Methan zusammen. Während nahe der Oberfläche Temperaturen von -220°C herrschen sollen, sind die unteren Atmosphärenschichten mit rund -180°C relativ «wärmer», noch höher sogar erreichen sie -170°C , was zu einer klassischen «Inversions-Wetterlage» führt. Messungen am James Clerk Maxwell Telescope auf dem Mauna Kea Observatorium in Hawaii haben ergeben, dass die Gashölle bis zu 3'000 km hoch über die Plutoober-

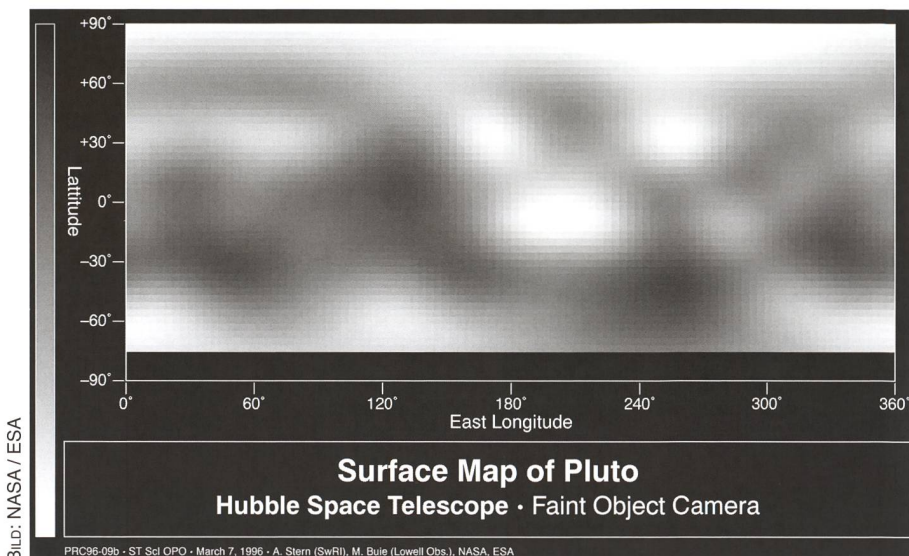


Abbildung 4: Diese Karte der Plutooberfläche zeigt lediglich helle und dunklere Strukturen, jedoch keinerlei feinere Details.

fläche reichen soll. Zum Vergleich: Die Erdatmosphäre hat über der Äquatorregion eine Mächtigkeit von gerademal 15 km, die heisse Venusatmosphäre ist rund 70 km dick, wobei ihre Exosphäre sich bis etwa 220 bis 250 km über die Oberfläche erstreckt.

Weiterflug in den Kuiper-Gürtel

Nach ihrem Rendez-vous mit Pluto wird New Horizons in den Kuiper-gürtel vordringen. In diesem flachen Ring, der sich 30 bis 50 Astronomische Einheiten (AE) weit hinaus erstreckt, kreisen mehr als 70'000 Objekte. Die allermeisten haben

Grössen von mehr als 100 km Durchmesser, sind also in die Grössenkategorie der Saturnmonde Janus, Phoebe, Epimetheus oder Prometheus einzureihen. Diese Körper sind mit erdgebundenen Teleskopen kaum zu finden und daher ein spannendes Forschungsfeld für New Horizons.

Ein Drittel der Kuiper Belt Objects (KBO) bewegen sich auf sogenannten resonanten Bahnen zu Neptun, so auch die Plutinos in 40 AE (3:2-Resonanz) oder Körper mit einer 2:1-Resonanz, Twotinos genannt.

Thomas Baer

Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

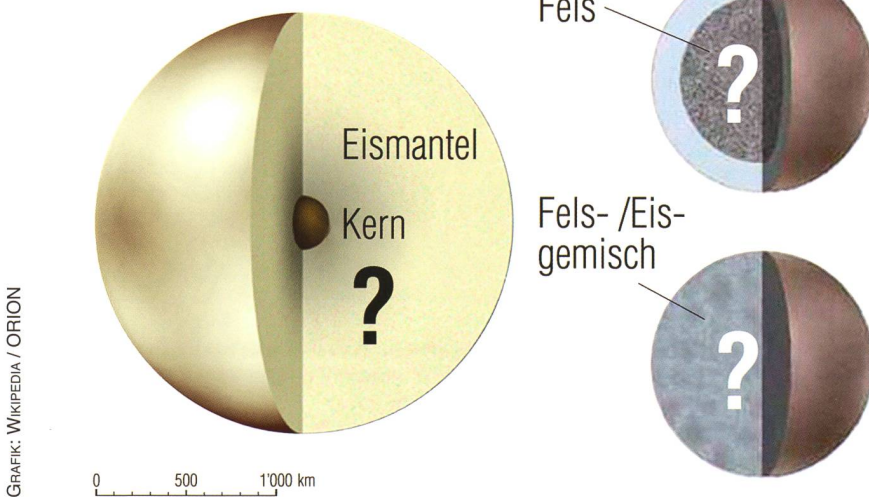


Abbildung 5: Über den inneren Aufbau Plutos (links) und Charon (rechts) kann vor-derhand nur spekuliert werden. Nach dem Vorbeiflug von New Horizons am 14. Juli 2015 dürften viele Rätsel gelüftet werden.

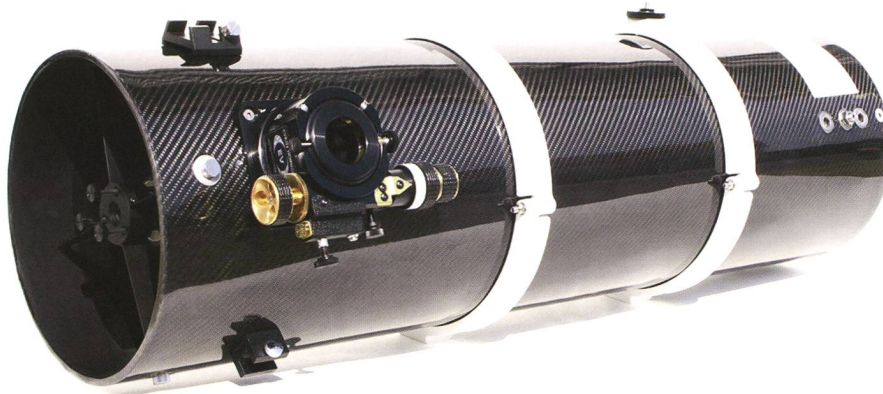


Teleskop-Service - DER Fachhandel für die Amateurastronomie!



Voraussichtlich ab Juli 2015 in neuen Räumen in Parsdorf bei München - Noch besserer Service, größeres Lager, besserer Versand!

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

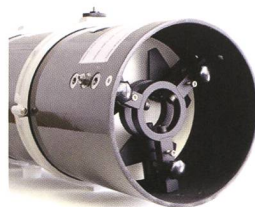


ONTC Newton-Teleskope von Teleskop Service bieten höchste Qualität und maximale Flexibilität. Wir fertigen das Teleskop nach Ihren Wünschen.

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



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



Verschiedene Fokusprioritäten für maximale Flexibilität



Dünne aber sehr steife Fangspiegelspinne, Kante des Fangspiegels geschwärzt



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



Ein Himmelsereignis sorgte für Aufsehen

Das Bolidenereignis vom 15. März 2015

■ Fachgruppe Meteorastronomie

Der erste Bolid über Schweizer Boden, welcher die Öffentlichkeit seit der Gründung der Fachgruppe Meteorastronomie (FMA) wahrnahm, beschert der jungen Vereinigung unverhofft landesweite Medienpräsenz und bestätigt die Verlässlichkeit ihrer Berechnungen.

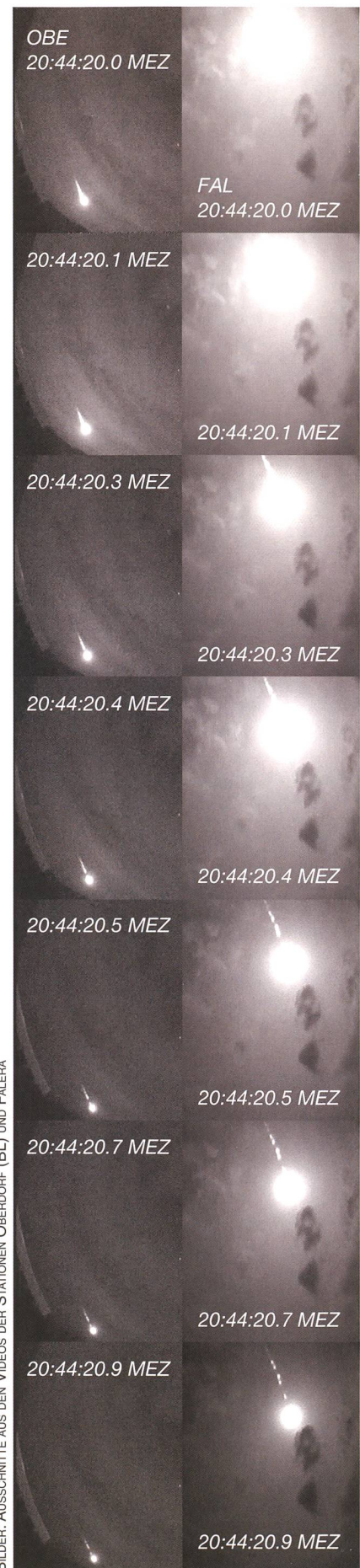
Bereits eine Viertelstunde nach Auftreten, um ca. 21:00 Uhr MEZ, erreichte uns ein erster Anruf eines aufgeregten, beinahe atemlosen und offensichtlich hoch beeindruckten Augenzeugen. Davon alarmiert, erfolgte sofort ein Aufruf an alle Kamera-Betreiber des Meteornetzwerkes, um die automatischen Aufzeichnungen auf einen hellen Meteor hin zu überprüfen. Tatsächlich hatten mehrere Stationen eine Leuchtspur in der fraglichen Zeit aufgezeichnet, und was für eine! Umgehend schalteten wir eine erste Mitteilung sowie je eine Foto und eine Video-Sequenz auf die Homepage der FMA und auf die Facebook-Seite der Astronomischen Gesellschaft Solothurn. Dann traten wir die Nachtruhe an...

Am darauffolgenden Morgen war die Welt nicht mehr dieselbe! Bereits beim frühmorgendlichen Kaffee erreichten uns die ersten Journalisten per Telefon und erfragten nähere Angaben über das nächtliche Ereignis. Ein Blick in das e-Mail-Postfach liess uns erschauern: Dutzende von Anfragen, Augenzeugenberichten und ausgefüllte Meldeformulare füllten die Mailbox fast bis zum Bersten: Medienanfragen aus dem In- und Ausland, von Radio SRF, St. Galler Tagblatt, Aargauerzeitung, Blick, 20 Minuten, Radio Argovia, Radio 32, Keystone, der SWR, RTL, Sat 1, web.de, gmx.de und viele mehr. Alle wollten Bildmaterial und Interviews. Die Facebook-Seite der AGS wurde über



GRAFIK: FACHGRUPPE METEORASTRONOMIE / ORION

Abbildung 1: Flugverlauf des Meteoroids über der Schweiz bis zum Verlöschen im Gebiet Oberalp.



BILDER: AUSSCHNITTE AUS DEN VIDEOS DER STATIONEN OBERDORF (BL) UND FALERA

Abbildung 2: Die zeitgleichen Aufzeichnungen von Oberdorf und Falera.

BILD: ALLSKY-KAMERA / STERNWART BÜLACH

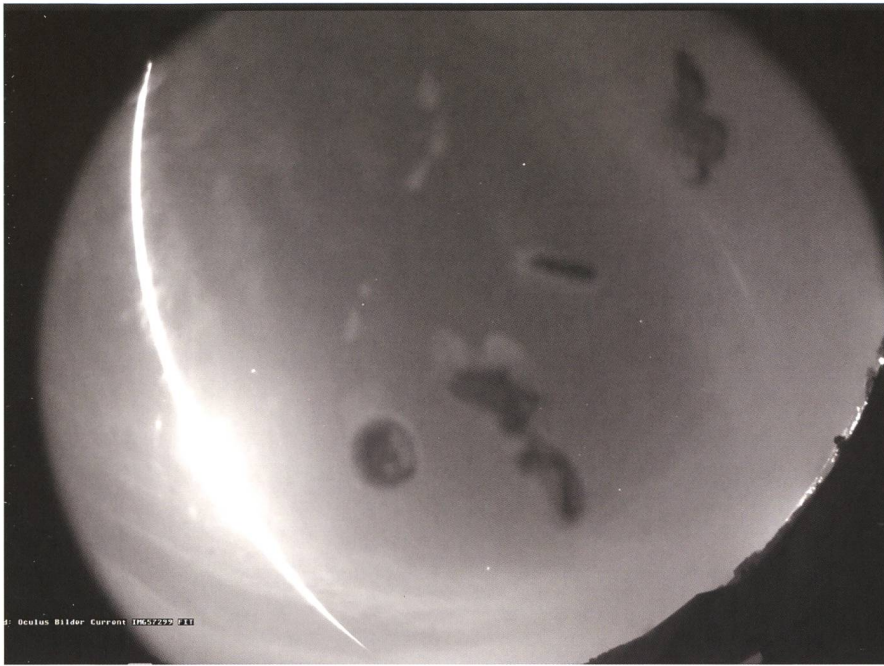


Abbildung 3: Auch die Oculus-Kamera der Sternwarte Bülach zeichnete den hellen Boliden auf. Leider ist die Kamera geliebter Landeplatz von Greifvögeln, die gerne ihr Geschäft hinterlassen. Die dunklen Flecken sind also keine Wolken.

16'000 Mal aufgerufen! Was um Himmels Willen war in dieser Nacht passiert?

Berichterstattung

Tausende Personen hatten den Boliden durch seine Helligkeit und seine hör- und spürbaren Begleiterscheinungen wahrgenommen. Es galt, die Öffentlichkeit über die Faktenlage rasch und kompetent zu ori-

entieren und bezüglich neuer Erkenntnisse auf dem Laufenden zu halten. Im Rahmen einer Aufgabenteilung übernahmen einige Mitglieder der FMA die Beantwortung der Fragen von Bevölkerung und Medien. Berechnungsspezialisten übernahmen die Auswertung der Foto- und Videodaten und ermittelten den Flugweg des Meteoroiden vom Aufleuchten bis zum Verlöschen. Wieder andere nahmen sich den Gesteinsproben an, die uns per Foto

oder per Post zugesandt wurden. Dank dieser effizienten Arbeitsweise war es möglich, innerhalb von 24 Stunden alle Medienanfragen zu beantworten und bereits eine fertige Bahnkarte des Boliden, zumindest bis zum Verlöschpunkt, zur Verfügung zu stellen.

Auswertung der Augenzeugenberichte

Inzwischen haben wir unsere eigenen Aufzeichnungen der verschiedenen Kamerastationen mit den detaillierten Augenzeugenberichten verglichen. Dabei haben wir im Allgemeinen eine hervorragende Übereinstimmung gefunden, dies sowohl die Flugrichtung betreffend als auch bezüglich Erscheinungsbild des Meteors. Lediglich die Distanz

«Sie müssen sich mit Ihren Äusserungen irren. Ich habe den Meteor von meinem Wohnzimmersofa im Schwarzbubenland gesehen. Er flog deutlich tiefer als die Juraberge hoch sind.»

vom Beobachter zur hellen Leuchterscheinung wird generell erheblich unterschätzt. Dazu im Folgenden mehr. Bei der Benennung dieser «Teile» haben wir auch gewisse Unsicherheiten festgestellt: Der verursachende Körper heisst Meteoroid. Sobald der Meteoroid in die Erdatmosphäre eindringt, vermag er infolge seiner hohen Geschwindigkeit die Luftmoleküle zum Leuchten anregen. Diese Leuchterscheinung nennt man Meteor oder Sternschnuppe. Man sieht also nicht den Meteoroiden leuchten oder glühen. Es sind vielmehr die Luftmoleküle in seiner unmittelbaren Umgebung entlang des Flugweges, die das beobachtete Licht aussenden. Falls der Meteoroid in der Luft nicht vollständig verdampft, können Bruchteile davon den Erdboden erreichen. Dort bleiben sie dann als so-

Spur des Meteoriten führt in die Zentralschweiz

Aktualisiert am 17.03.2015

Die Flugbahn des Meteors Zentralschweiz. Das ergab die Kamera der Sternwarte!

«Helles Licht, ein Knall – der Boden vibrierte»

Leser aus der ganzen Schweiz berichten: Licht am Himmel, gefolgt von einem Knall. Es folgte ein «Riesenschlupf».

in einem hellen, grünen Licht. Laut Experten könnte es sich um einen Meteoroid handeln.

Video des Naturspektakels

Meteor rast über die Schweiz

Die Nacht wurde am Sonntagabend plötzlich zum Tag. Ein gleissend helles Geschoss sauste durch den Himmel. Es folgte ein «Riesenschlupf».

Meteor rast über die Schweiz: «Der Knall hörte sich an wie eine Explosion»

genannte Meteorite liegen und werden, hoffentlich, gefunden. Doch was leuchtete denn überhaupt so hell? Helle Meteore werden üblicherweise von wenigen Millimeter bis Zentimeter grossen Bruchstücken von Kometen und Asteroiden verursacht. Der Bolide vom 15. März dürfte jedoch erheblich schwerer gewesen sein (Grössenordnung mehrere zig Kilogramm). Meteoroiden ziehen, wie die Planeten auch, in elliptischen Bahnen um die Sonne. Aufgrund von Bahnstörungen, verursacht z. B. durch den schweren Jupiter oder infolge von Kollisionen untereinander, können diese Meteoroiden auf Bahnen gelenkt werden, die den Erd-Orbit kreuzen. Dann ist es nur eine Frage der Zeit, bis sich beide zur gleichen Zeit am selben Ort befinden und kollidieren. Bei der Kollision mit der Erdatmosphäre vermögen dann die schnellen Teilchen (zwischen 11 und 72 km/Sekunde!) die Luft zu ionisieren, was zu einer grellen Leuchterscheinung, eben dem Meteor (auch Sternschnuppe genannt), führt.

Die Faktenlage

Der Meteor vom 15. März 2015 leuchtete um 20:44 Uhr mitteleuropäische Zeit etwas nordöstlich

«Mein Vater hat am Frühstückstisch gesagt, vielleicht sind Meteore radioaktiv und man sollte sie besser nicht anfassen, wenn man sie findet.»

von Stuttgart in einer Höhe von ca. 88 km erstmals auf. Über Konstanz überflog er die Schweizer Grenze. Danach passierte er Wil/SG, den oberen Zürichsee, das Muotathal und zog zwischen Altdorf und Disentis vorbei, wo er im Grossraum Oberalp erlosch. Dort wies er nur noch eine Höhe von knapp 30 km über Grund auf. Die gesamte Strecke legte er in ca. 11 Sekunden zurück. Während seines Fluges fragmentierte er aufgrund der ungeheuren Luftdruckkräfte mehrere Male, was sich jeweils in einem kurzen Helligkeitsanstieg (flackern) äusserte. Da der Meteoroid erheblich schneller als der Schall unterwegs war, verursachte er einen Überschallknall, der je nach Distanz zum Beobachter als scharfen Knall

oder Donnerrollen zu hören war. Diese Druckwellen wurden übrigens auch vom Schweizerischen Erdbebendienst SED aufgezeichnet!

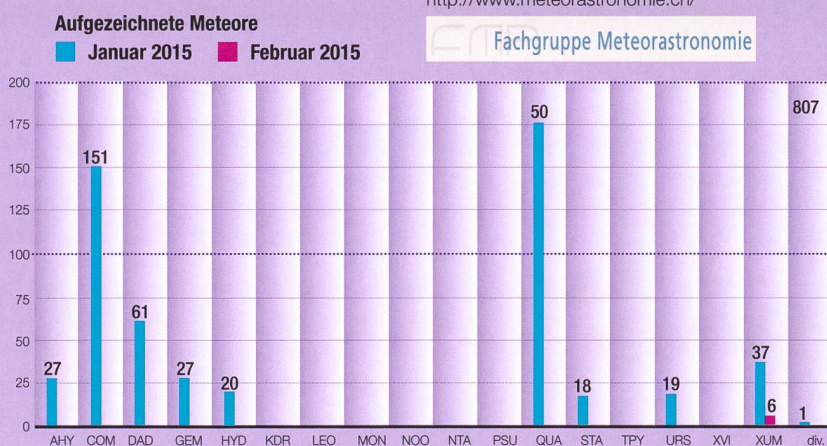
Ein Meteor erlischt, wenn er entweder vollständig verdampft ist oder wenn er während seines Fluges durch die Erdatmosphäre so stark abgebremst wurde, dass er die Luftmoleküle nicht mehr zum Leuchten anzuregen vermag. Im letzteren Fall fliegt der Meteoroid im sog. Dunkelflug weiter, geht in den freien Fall über und schlägt auf der Erdoberfläche auf. Ob dies auch bei «unserem» Meteor der Fall war, hängt in erster Linie von seiner ursprünglichen Masse und seiner Geschwindigkeit beim Verlöschen ab und wird noch weiter untersucht. Zur Zeit der Drucklegung sind wir der Ansicht, dass eine Restmasse zwischen 0.5 und 5 kg den Flug durch die Atmosphäre überstanden hat und auf dem Boden, irgendwo im Tessin, aufschlug.

Falls jemand vermutet, einen Meteoriten gefunden zu haben, sollte er die Fundstelle markieren resp. die genauen GPS-Koordinaten des Fundortes ermitteln. Auch sollten sofort Fotos des Steins und des Fundortes angefertigt werden, und zwar genau so und in der Lage, wie man ihn vorgefunden hat. Erst danach sollte man ihn aufnehmen,

Swiss Meteor Numbers 2015

Fachgruppe Meteorastronomie (FMA)

Detaillierte Angaben und weitere Informationen unter: <http://www.meteorastronomie.ch/>



Januar 2015 Total: 1846

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40	139	101	102	65	125	57	56	37	52
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
41	51	123	32	92	7	1	92	72	17
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
77	11	51	93	58	66	50	69	19	2
48									

Anz. Sporadische: 1309 Anz. Feuerkugeln: 0
Anz. Meldeformulare: 1

Februar 2015 Total: 1153

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
101	14	35	18	3	2	0	50	53	118
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
118	82	38	4	13	9	9	28	90	89
21	22	23	24	25	26	27	28		
17	24	64	0	70	95	5	4		

Anz. Sporadische: 1130 Anz. Feuerkugeln: 0
Anz. Meldeformulare: 2

ID	Beobachtungsstation	Methode	Kontaktperson	1/2015	2/2015
BAU	Beobachtungsstation Bauma	Video	Andreas Buchmann	6	4
BOS	Privatsternwarte Bos-cha	Video	Jochen Richert	49	97
EGL	Beobachtungsstation Egglisau	Video	Stefan Meister	59	68
BUE	Sternwarte Bülach	Video	Stefan Meister	4	6
FAL	Sternwarte Mirastailas Falera	Video	José de Queiroz	157	121
GNO	Osservatorio Astronomico di Gnosca	Video	Stefano Sposetti	219	139
HER	Beobachtungsstation Herbetwil	visuell	Mirco Saner	-	-
MAI	Beobachtungsstation Maienfeld	Video	Martin Dubs	64	47
LOC	Beobachtungsstation Locarno	Video	Stefano Sposetti	1201	596
SCH	Sternwarte Schafmatt Aarau	Foto	Jonas Schenker	-	1
SON	Sonnenturm Uecht	Foto	T. Friedli / P. Enderli	-	1
VTE	Observatoire géophysique Val Terbi	Video	Roger Spinner	87	73

Video-Statistik 1/15	Meteore	Beob.
Einzelbeob.:	1510 = 92%	1510
Simultanbeob.:	135 = 8%	336
Total:	1645 = 100%	1846

Video-Statistik 2/15	Meteore	Beob.
Einzelbeob.:	858 = 89%	858
Simultanbeob.:	108 = 11%	295
Total:	966 = 100%	1153

wenn möglich mit Handschuhen, und in eine Plastiktüte oder Aluminiumfolie einwickeln. So wird sichergestellt, dass er nicht verunreinigt oder zerkratzt wird. Den so eingewickelten Stein kann man für eine erste Begutachtung an die Fachgruppe Meteorastronomie sen-

«Unser Haus in
Glarus hat ge-
wackelt.»

den (wir haben Meteoriten-Experten im Team. Die Post-Adressen sind unter www.meteore.ch Kontakt aufgeführt). Werden zusätzliche Abklärungen nötig, empfehlen wir, den Stein an das Institut für Geologie der Universität Bern (PD Dr. BEDA HOFMANN) zu senden.

Fachgruppe Meteorastronomie der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG

Mirco Saner

Moosstrasse 151
CH-4715 Herbetwil

Jonas Schenker

Rütiweg 6
CH-5036 Oberentfelden
<http://www.meteorastronomie.ch>

Meteorfachgruppe

Die Fachgruppe Meteorastronomie (FMA) beschäftigt sich mit den Meteoroiden, die bei der Kollision mit der Erdatmosphäre eine Leuchtspur (Meteor) generieren.

Die Messung von Zeitpunkt, Richtung, Geschwindigkeit und Helligkeit einer Meteoroiden-Leuchtspur erlaubt deren Zuordnung zu einem Meteorstrom und somit (meist) zum Mutterkörper dieser Meteoroiden. Die regelmässige Beobachtung und Auswertung der Meteorströme wiederum erlaubt die Lokalisierung und Kartierung der existierenden Teilchenströme in Erdnähe, gibt Aufschluss über deren Herkunft und Dichteverteilung und ermöglicht Prognosen über die zu erwartenden Teilchenschauer auf der Erde.

<http://www.meteorastronomie.ch/>



BILD: ANDREAS MÖLLER / WIKIPEDIA

Perseiden-Meteore ab Ende Juli

Kommenden August 2015 werden die Perseiden-Meteore dank der Abwesenheit des Mondes besonders optimal zu beobachten sein. Einer der reichsten Meteorströme des Jahres löst auch in der Öffentlichkeit jedes Jahr eine gewisse Resonanz aus. Vielleicht hängt dies damit zusammen, dass die Perseiden immer in die grossen Sommerferien fallen und man zu dieser Jahreszeit bequem in T-Shirt und kurzen Hosen sich auf eine Bodenmatte legen und in den Himmel schauen kann. Da es erst ab 22:00 Uhr MESZ langsam dunkel wird und das kosmische Spektakel ohnehin erst in den Stunden nach Mitternacht an Aktivität zulegt, macht es nichts, wenn es für einmal etwas später wird.

Bereits ab dem letzten Julidrittel kann man mit Aussicht auf Erfolg, eine oder mehrere Sternschnuppen zu erhaschen, die Beobachtungen beginnen. Anfänglich ist die Fallrate mit ein paar Meteoren pro Stunde noch gering. Doch gegen Ende Juli hin wird man immer häufiger Glück haben. Der Perseiden-Meteorstrom hat seinen Namen vom Sternbild Perseus, aus dessen Richtung die Sternschnuppen radial über den Himmel verteilt zu entspringen scheinen. Der Radiant (Ausstrahlungspunkt) liegt im Juli 2015 bei einer Rektaszension $\alpha = 1^{\text{h}} 20^{\text{min}}$ und einer Deklination $\delta = 46^{\circ}$ und verlagert sich bis August 2015 auf $\alpha = 3^{\text{h}} 05^{\text{min}}$ und $\delta = 58^{\circ}$.

Der Perseiden-Meteorstrom wird durch die Staubschleppes des Kometen 109P / Swift-Tuttle erzeugt, welcher letztmals 1992 das innere Sonnensystem durchquerte. Eigentlich hätte man seine Wiederkehr bereits 1981 erwartet. Doch die Bahnbestimmung aufgrund von Beobachtungen aus dem Jahre 1862 erwiesen sich als ungenau. 109P / Swift-Tuttle hat eine Umlaufzeit um die Sonne von 133 Jahren und 103 Tagen. In den Jahren von 1991 bis 1993 konnten die Perseiden besonders zahlreich beobachtet werden. Bis zu 350 Sternschnuppen wurden unter idealen Sichtbedingungen abseits von störendem Fremdlicht stündlich registriert. Heute hat sich die Fallrate bei etwa 100 Sternschnuppen pro Stunde eingependelt. (Red.)

Celestron C14 auf AOK Atlas V24

Das neue Instrument des Astronomischen Vereins Basel

■ Von Peter Fischlewitz

Der Astronomische Verein Basel hat sein Observatorium aufgerüstet. Viele kleine und grosse Baustellen sind abgeschlossen und wir freuen uns an unserer neuen alten Sternwarte. Das Kupferdach des altehrwürdigen grossen Kuppelgebäudes wurde saniert, das defekte Kupferdach der kleinen Rundhütte wurde abgebaut und gegen ein neues Schiebedach ersetzt. Besondere Aufmerksamkeit widme ich in diesem Artikel unserem neuen Arbeitspferd, einem C14, und vor allem seiner Montierung, einer «Atlas V24» von AOK.

Ein statuarisch festgelegtes Ziel des AVB und damit ein Haupteinsatzgebiet unseres Observatoriums ist die «Verbreitung und Förderung der astronomischen Wissenschaft und verwandter Gebiete wie Meteorologie und Geophysik.» Neben dieser klangvollen Aufgabe soll unser eigener Spass an der Sache nicht zu kurz kommen. Dies waren die Leitgedanken, welche wir den Renovationen, Verbesserungen und Anschaffungen vorangestellt haben. Ein Höhepunkt dieser Arbeiten war die Inbetriebnahme eines neuen Instruments. Das 20cm / f8 Newtonteleskop auf einer Springfieldmontierung aus den 1950er-Jahren wurde gegen ein neues «Celestron C14 Starbright XLT» auf einer ultramodernen azimutalen Montierung «AOK DDM Atlas V24» ersetzt. Unser Instrumentenpark besteht aus vier Hauptinstrumenten, jedes in einem eigenen Schutzbau.

Die vier Schutzbauten

■ Kuppelgebäude des 2007 geschlossenen Astronomischen Instituts der Universität Basel.

Hier steht ein 19,5cm / f15-Refraktor der Firma MERZ in München, ein historischer Achromat von 1878. Das schöne Instrument ist voll funktionsfähig und wird von uns regelmässig genutzt. Den Okularauszug haben wir für die Verwendung moderner Okulare angepasst.

■ Schiebehütte Nord

Auf einer unspektakulären «Celestron Advanced GT» sitzt ein 20 cm f5-Newtonteleskop. Diese Montierung thront bombenstabil auf einem Betonfundament.

■ Kleiner Rundbau mit neuem Schiebedach

Dieser beherbergt einen 30 cm f5-Refraktor mit Newtonfokus auf einer sehr

schweren, äusserst stabilen parallaktischen Montierung. Ohne jeden Schnickschnack führt diese das Teleskop bombenstabil und grundsollide nach. Das Gerät

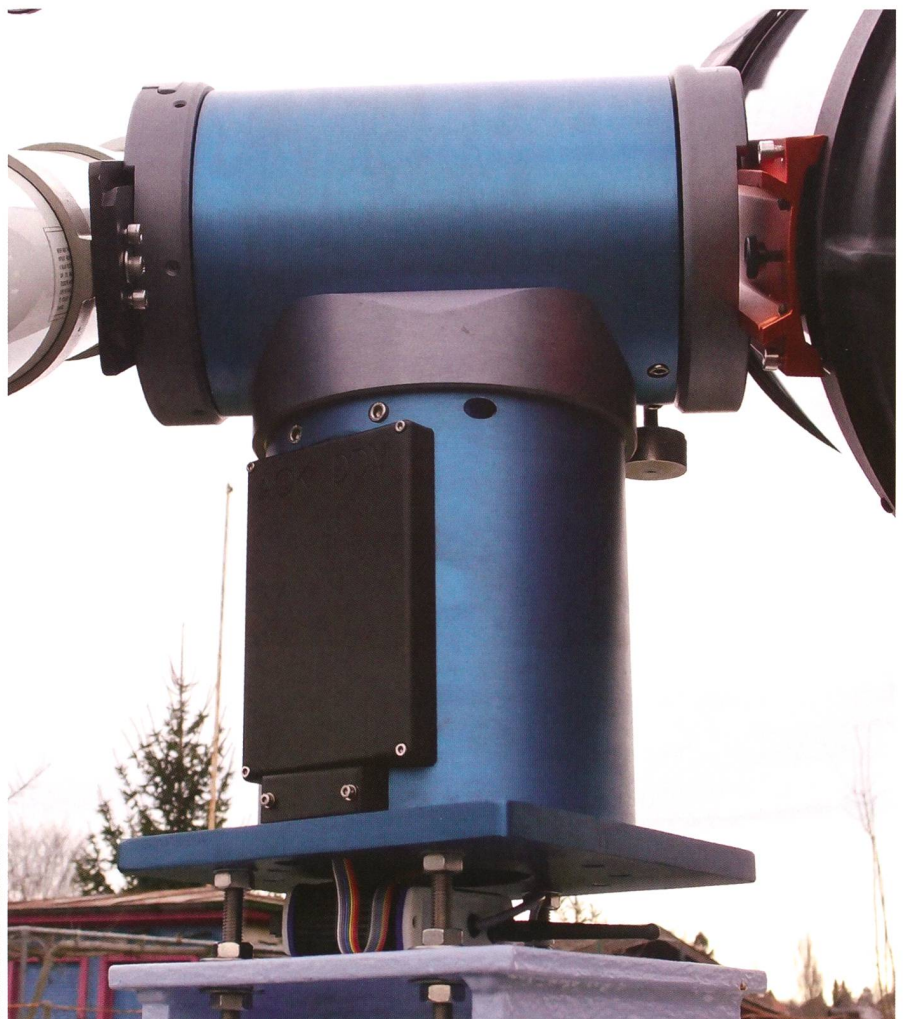


BILD: PETER FISCHLEWITZ

Abbildung 1: «Atlas V24». Zwischen dem Flansch der Montierung und der Abschlussplatte der Stahlsäule erkennt man die Box mit der Elektronik für Steuerung und WLAN. Für das Aufspielen neuer EEPROM-Software dient eine gängige USB-mini Buchse.

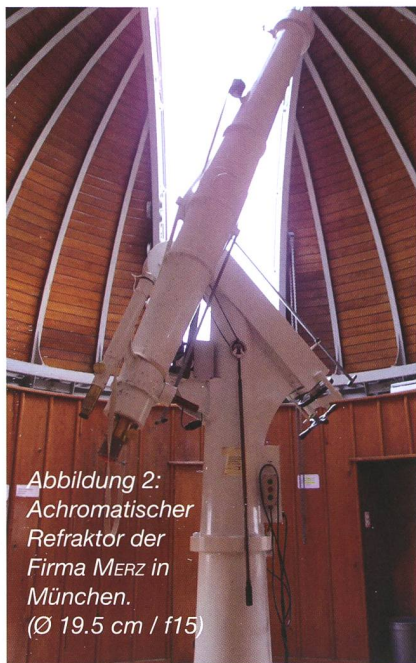


BILD: PETER FISCHLEWITZ

Abbildung 2:
Achromatischer
Refraktor der
Firma MERZ in
München.
(Ø 19.5 cm / f15)

ist ein japanisches Fabrikat von 1960. Den Spiegel haben wir vor 20 Jahren durch einen neuen von EUGEN AEPPLI ersetzt. Auf der gleichen Montierung sitzt huckepack auf dem Newton ein 10 cm f15-Achromat. Diese Kombination ist das Hauptinstrument unserer AVB-Jugendabteilung.

■ Schiebehütte Süd

Hier befindet sich unser neues Celestron C14 auf der Atlas V24. Die Montierung bietet Platz für zwei Teleskope. Parallel neben dem C14 sitzt ein apochromatischer 10cm Fluoritrefraktor von Vixen. Eine CaF₂-Linse (Flussspat) verleiht dieser Optik ein aussergewöhnlich farbreines und kontrastreiches Bild. Neben den Nachteinsätzen verwenden wir diesen f9 Refraktor zur Sonnenbeobachtung. Er besitzt eine Montageplattform für unser kleines PST H-Alpha Teleskop. Diese Instrumentenkombination ist unser Hauptinstrument für Gruppenführungen und die öffentlichen Abende.

Das neue Teleskop

Das C14 von Celestron ist ein bewährtes und weit verbreitetes Schmidt-Cassegrain Teleskop. Mit einer Öffnung von 35cm und 3,9m Brennweite ist sein Einsatz auch in urbanen Gegenden abseits astronomischer Toplagen sinnvoll. Man erreicht nützliche, schöne Vergrößerungen bei moderaten Austrittspupillen.

Die Optik unseres Modells ist anstandslos. Extra- und intrafokale Beugungsbilder von Sternen sind lehrbuchmässig und entsprechen



BILD: BEAT FISCHER

Abbildung 3: Blick in
den kleinen Rundbau mit
abgefahrenem Schiebedach.
Man sieht den 30 cm / f5-Newton
mit aufgesatteltem 10 cm / f15-
Achromat.

dem optischen Design. Im visuellen Einsatz konnten wir keine Randunschärfen feststellen. Ruhige Luft vorausgesetzt sind Vergrößerungen bis 350-fach kein Problem. Temperaturanpassungsprobleme müssen wir nicht befürchten, unser Teleskop steht in einer ungeheizten, weiss gestrichenen Schutzhütte. Nachteile sind das bekannte Shifting beim Scharfstellen und Anfälligkeit der Schmidtplatte auf Taubeschlag. Eine reichlich dimensionierte Taukappe ist Pflicht. Die Scharfstellung geschieht wie bei SC's üblich durch Verschieben des Hauptspiegels, das verursacht Shifting. Schlimm ist es nicht, bis jetzt kommen wir klar damit. Sollte uns

das eines Tages aber ärgern, rüsten wir das C14 mit einem passenden Okularauszug auf.

Die neue Montierung

Ein echter Leckerbissen ist die von AOK neu entwickelte azimutale Montierung «AOK DDM Atlas V24». Stellen Sie sich vor, Sie stehen mit einer Besuchergruppe neben dem Teleskop und schwärmen von der Schönheit eines Kugelsternhaufens. Ganz locker aus der Hüfte – kabellos über WLAN – wählen Sie auf Ihrem Smartphone oder Tablet M 15 in der Planetariumsapp und berühren die GOTO-Schaltfläche auf



BILD: PETER FISCHLEWITZ

Abbildung 4: «Atlas V24» mit
Celestron C14 Starbrigh XLT
und parallel montiertem Vixen
FL102 Apochromat.

dem Bildschirm. Lautlos setzt sich das C14 in Bewegung, beschleunigt sanft und fährt zum gewünschten Objekt. Nach einem gepflegten Bremsmanöver hält das Teleskop und zeigt Messier 15 mittig im Gesichtsfeld – und das bei einem Teleskop mit immerhin 3.9 m Brennweite. Richtig, eine geübte Beobachterin findet M15 auch mit einem Telrad. Aber mit zwanzig ungeduldigen Besuchern im Rücken und einem lichtverschmutzten Himmel? Als nächstes wollen wir Neptun sehen. In der Lichtsuppe über der Region Basel hätte man mit dem Sucher wirklich schlechte Karten. Zum Erfolg führte bisher nur konzentriertes Arbeiten mit mechanischen Teilkreisen. Mit der «Atlas V24» genügt auch hier gezieltes Tippen auf den Bildschirm und es bleibt Ihnen nur noch sicher zu stellen, dass niemand seinen Kopf im Schwenkbereich des Teleskops hat. Sollte einmal ein Objekt für hohe Vergrößerung zu wenig mittig sein, lässt sich das mit Steuerfeldern der Planetariumsapp leicht korrigieren. Azimutale GoTo-Montierungen sind nichts neues, aber diese ist etwas ganz Besonderes:

Die Bedienung mit Smartphone, Tablet oder Computer ist drahtlos. Zur Kommunikation dient ein steuerungsimpertes WLAN. Beim Startup reicht eine Einsternkalibrierung. Gegengewichte sind keine nötig und trotzdem läuft alles butterweich und geräuschlos. Das Design der ganzen Anlage ist aufgeräumt, schlicht und edel. Nichts hängt rum und nichts ist im Weg, kein Kabel, kein Hebel, keine Schraube, kein

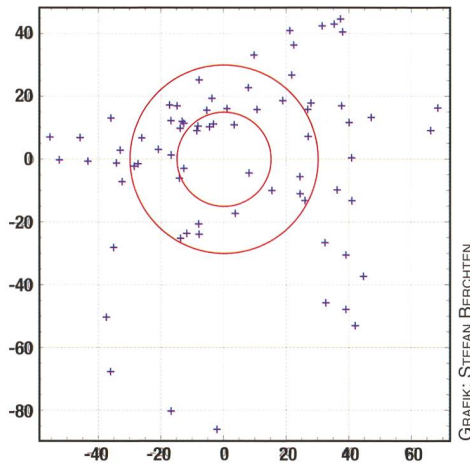


Abbildung 5: Zielabweichung nach Implementierung der Kalibrierfunktion.

Salat. Diese Anlage wirkt nicht wie eine medizinische Intensivstation. Aber das Geheimnis der eleganten, geräuschlosen Fahrt liegt im Kürzel DDM. Dies steht für Direct Drive Mount und bedeutet, dass der Antrieb völlig kupplungs- und getriebefrei mit Direktmotoren funktioniert. So entfallen Spiel- und periodische Fehler solcher mechanischen Komponenten. Insgesamt 24 Prozessoren sind im «Sky Walker Controller» für den Betrieb der Montierung verantwortlich. Stösst oder drückt man die Montierung vom eingestellten Objekt weg, positioniert sich das Instrument sofort innert Sekundenbruchteilen wieder ganz genau auf das eingestellte Objekt zurück. Auch bei grober Handhabung kann kein Getriebe und keine Kupplung belastet werden, beides fehlt in die-

ser Montierung. Beim Wegdrücken des Teleskops werden nur magnetische Kräfte des Direktantriebs überwunden. Der mechanische Stress auf das Teleskop wird via Strombegrenzung reduziert.

Die «Atlas V24» einschliesslich Steuerung, Controller und Programmierung sind übrigens made in Switzerland. Die Montierung wurde von BEAT KOHLER von AOK in Luzern entworfen und gebaut. Die ganze Elektronik und deren Programmierung stammen von STEFAN BERCHTEN, Magnetdrives AG in Zug.

Unsere Sternwarte besitzt das erste ausgelieferte Modell dieser Montierungen. Deshalb brauchten wir auch über ein Jahr Geduld, bis unsere Bestellung geliefert werden konnte. AOK konnte die neue Montierung nicht einfach vom Regal nehmen. Zeitweise sind wir beim AVB über unseren eigenen Mut erschrocken, ein neues Produkt ohne Referenzen zu bestellen. Die Installation erforderte dann wie bei einem Erstling fast zu erwarten, sehr viel Einsatz. KOHLER und BERCHTEN arbeiteten etliche Nächte in unserer Sternwarte, bis alles zur Zufriedenheit lief. Es wurde getestet, Softwarebugs aufgespürt und beseitigt, Eichkurven erstellt usw. Dabei konnten nicht nur wir viel lernen, auch KOHLER und BERCHTEN haben hier sehr viele Erfahrungen gesammelt. Dass der Herbst 2014 nur wenige klare Nächte bot, verzögerte und erschwerte diese Arbeiten zusätzlich und stellte unsere Geduld auf die Probe. Aber Ende gut, alles gut, das Warten und der Einsatz haben sich gelohnt – und wie!



AOK DDM

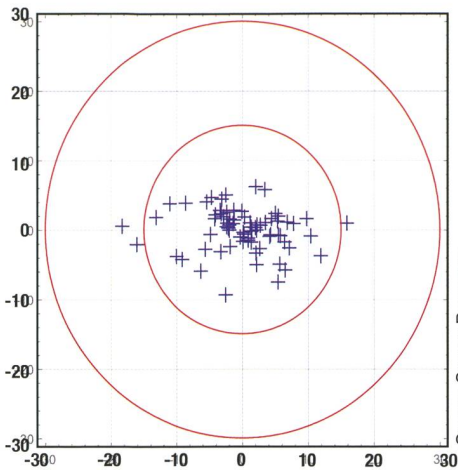
Montierungen mit Direktantrieb ohne Abnutzungserscheinungen und immer absolut Spielfrei. Bogensekundengenaue Nachführung.

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

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

Astro Optik Kohler
www.aokswiss.ch





GRAFIK: STEFAN BERCHTEN

Abbildung 6: Zielabweichung, wie sie nach der Implementierung einer erweiterten Kalibrierfunktion sein wird.

STEFAN BERCHTEN hat vor Ort mit unserem Instrument die Zielabweichungen eines Netzes von 4 x 18 Sternen über einen Himmelsausschnitt von 60° x 270° bestimmt. Mit diesen Werten konnte er eine Kalibrierfunktion in unsere Steuerung implementieren. Abbildung 5 zeigt die korrigierten Zielabweichungen über diesen Himmelsausschnitt.

Mit einer erweiterten Kalibrierfunktion kann die Zielgenauigkeit der Steuerung nochmals tüchtig gesteigert werden. Nach Implementierung dieser erweiterten Funktion soll die mittlere Abweichung der gemessenen Sterne noch ganze 4.6 Bogensekunden betragen, siehe Abbildung 6. Die Zielkreise dieser Grafik haben die gleiche Grösse wie in der Grafik von Abbildung 5.

Die Kalibrierfunktion wird in Echtzeit, rund 300 Mal pro Sekunde, durchgerechnet. In Horizontnähe ist die Zielgenauigkeit allerdings noch zu ungenau. Dieser Abschnitt liegt ausserhalb des Messbereichs der Rohdaten. Die Missweisung beträgt hier bis etwa 0.4°. In Horizontnähe beobachten wir zwar selten, aber das ist trotzdem noch ein Makel. Mit der erweiterten Kalibrierfunktion sollte auch diese «Lücke» geschlossen werden.

Stolz auf unser neues Schmuckstück laden wir alle Interessierten ein, diese tolle Montierung bei uns in Betrieb zu sehen. Bei gutem Wetter haben wir unser Observatorium im Sommerhalbjahr jeden Freitagabend ab 21:00 Uhr MESZ geöffnet. Von Oktober bis März öffnen wir

Kleinanzeige



Günstig abzugeben

30 cm - Teleskop Maksutow, 1965 mit guter Optik und intakter Nachführung auf fester Montierung.

■ Karl Küenzi

Steinshof
CH-8499 Sternenberg
Telefon 052 386 26 77

entsprechend eine Stunde früher. Wir freuen uns auf Ihren Besuch.

■ Peter Fischlewitz

Im Langen Loh 138
CH-4054 Basel

Sternwarte St. Margarethen in Basel

■ Jeden Freitag ab 21:00 Uhr MESZ (April - September, von Oktober bis März ab 20:00 Uhr MEZ)

Beobachtungsstation des Astronomischen Vereins Basel

Telefon 061 422 16 10 (Band) gibt ab 18:30 Uhr Auskunft, ob es das Wetter erlaubt, die Sternwarte zu öffnen.

Der Eintritt ist frei. Allerdings freuen wir uns über jede Spende, welche ausschliesslich für den Unterhalt der Instrumente sowie Neuanschaffungen eingesetzt wird. Unsere Vereinsmitglieder arbeiten ehrenamtlich.

■ Sonntag, 7. Juni 2015, 14:00 - 16:00 Uhr MESZ

Tagesbeobachtungen (Sonne)

Sonnenbeobachtungen finden bei schönem Wetter jeweils am ersten Sonntag eines Monats statt.

Die Sternwarte befindet sich auf dem Bruderholz oberhalb der Basler Kunsteisbahn. Sie wurde 1929 als Nachfolgerin der Sternwarte am Bernoullianum eröffnet und gehörte bis 2007 der Universität Basel. Nach der Auflösung des Astronomischen Instituts per Ende 2007 wird die Sternwarte vom Astronomischen Verein Basel weiterbetrieben.

<http://www.astronomie-basel.ch/>

AOK Doppelteleskope



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

Astro Optik Kohler

www.aokswiss.ch

041 534 5116 / 076 331 4370



Auch auf parallaktischen Montierungen verwendbar

Vorträge, Kurse, Seminare und besondere Beobachtungsanlässe



JUNI

■ *Montag, 1. Juni 2015, 20:00 Uhr MESZ*
Thema: «Hergiswil ruft die Internationale Raumstation – Vorbereitung und Durchführung von Experimenten im Weltall»

Referent: BERND RATTENBACHER

Ort: Restaurant Schützenhaus, Allmend, Luzern

Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Luzern, AGL

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

■ *Samstag, 13. Juni 2015, 20:30 Uhr MESZ*

Thema: «Das zukünftige Weltraumteleskop der Superlative: The James Webb Space Telescope»

Referent: Dipl. Ing. KUNO WETTSTEIN, EAF

Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan» Chesa Cotschna, Academia Engiadina, CH-7503 Samedan

Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde

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

■ *Samstag, 13. Juni 2015, 22:00 Uhr MESZ*

Führung auf der Sternwarte

Demonstratoren: WALTER KREIN & HEINZ MÜLLER

Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan» Chesa Cotschna, Academia Engiadina

Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde

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

■ *Donnerstage, 18. und 25. Juni 2015, 19:00 Uhr bis 20:30 Uhr MESZ*

Kurs: Einstieg in das Hobby Astronomie

Ort: Foto Video Zumstein, Casinoplatz 8, 3011 Bern

Veranstalter: Foto Video Zumstein AG

Internet: <http://www.foto-zumstein.ch/>

■ *Freitag, 19. Juni 2015, 20:00 Uhr MESZ*

Thema: «Einführung in die Amateur Spektroskopie»

Referent: RICHARD WALKER & MARTIN HUWILER

Ort: Restaurant Birkenhof, Wettingen

Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Baden, AGB

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

■ *Sonntag, 21. Juni 2015, 13:30 Uhr MESZ*

Sonnenapéro auf der Schafmatt

Ort: Sternwarte Schafmatt

Veranstalter: Astronomische Vereinigung Aarau, AVA

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

JULI

■ *Montag, 13., bis Donnerstag, 16. Juli 2015, 17:00 Uhr bis 23:00 Uhr MESZ*

Astronomischer Jugendkurs (Sommerferienprogramm)

Ort: Schul- und Volkssternwarte Bülach, Sternwarteweg 7, CH-8180 Bülach

Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland, AGZU

Leitung: THOMAS BAER & FABIAN MATHIS

Teilnahme: Jugendliche zwischen 12 und 16 Jahren

Kurskosten (inkl. Unterlagen): CHF 180.-

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

■ *Sonntag, 26. Juli 2015, 13:30 Uhr MESZ*

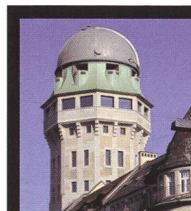
Sonnenapéro auf der Schafmatt

Ort: Sternwarte Schafmatt

Veranstalter: Astronomische Vereinigung Aarau, AVA

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

ZUM VORMERKEN



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

Gurnigel-Starparty



■ *Freitag bis Sonntag, 14.-16. August 2015*

27. Starparty auf dem Gurnigelpass in den Berner Alpen

Leitung: RADEK CHROMIK

Ort: Gurnigelpass (1600 m ü. M.), 500 m Entfernung zum Berghaus Gurnigel

Veranstalter: Diverse Schweizer Amateurastronomen

Internet: <http://www.teleskoptreffen.ch/starparty/index.de.php>

Die Starparty besteht schon seit 1989 und erfreut sich jedes Jahr grösserer Beliebtheit und steigender Teilnehmerzahlen. Die amerikanischen Starparties teilweise als Vorbild genommen ist der Sinn und Zweck einer solchen Veranstaltung, eine Gelegenheit zum gemeinsamen Beobachten und Austauschen von Erfahrungen zu bieten. Dabei können wertvolle Kontakte zu Sternguckern landesweit oder gar weltweit geknüpft werden.

Wir laden alle Himmelsbeobachterinnen und -beobachter herzlich zur nächsten Starparty ein. Das ist die Gelegenheit, um an einem vorzüglichen Standort auf ca. 1600 Meter über Meer gemeinsam zu beobachten, über Fernrohre zu fachsimplern und ganz allgemein Erfahrungen auszutauschen. Bitte nehmt also Eure Fernrohre, Montierungen, Feldstecher, CCD-Kameras, Sternkarten, Astrocomputer, Ohrwärmer etc. mit. Und denkt bitte auch an schlechtes Wetter. Die Starparty wird bei jedem Wetter durchgeführt – man weiss ja nie. Also auch Bücher, Zeitschriften, Astroatnahmen etc. mitbringen (obwohl die gute Wetterfee ihr Möglichstes tun wird).



BILD: ROLF BÖHLEN & URS FANKHAUSER

Wichtiger Hinweis

Veranstaltungen wie Teleskoptreffen, Vorträge und Aktivitäten auf Sternwarten oder in Planetarien können nur erscheinen, wenn sie der Redaktion rechtzeitig gemeldet werden. Für geänderte Eintrittspreise und die aktuellen Öffnungszeiten von Sternwarten sind die entsprechenden Vereine verantwortlich. Der Agenda-Redaktionsschluss für die August-Ausgabe (Veranstaltungen August und September 2015) ist am 15. Juni 2015. (Bitte Redaktionsschluss einhalten. Zu spät eingetroffene Anlässe können nach dem 15. Juni 2015 nicht mehr berücksichtigt werden.)

Sternwarten und Planetarien

ÖFFENTLICHE STERNWARTEN

■ Jeden Freitag- und Samstagabend, ab 21:00 Uhr

Sternwarte «Mirasteilas», Falera

Eintritt Fr. 15.– (Erwachsene), Fr. 10.– (Kinder und Jugendliche bis 16 Jahren)
Bei öffentlichen Führungen ist eine Anmeldung erforderlich. Sonnenbeobachtung:
Jeden 1. und 3. Sonntag im Monat bei schönem Wetter von 10 bis 12 Uhr.

■ Jeden Freitagabend ab 20:00 Uhr (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, Juni / Juli (Öffnungszeiten im Stadtanzeiger)

Sternwarte Muesmatt, Muesmattstrasse 25, Bern

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

■ Während der Sommerzeit, mittwochs von 21:30 bis ca. 23:30 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 (Tonbandsangabe)

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

Sternwarte – Planetarium SIRIUS, BE

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

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

Observatoire d'Arbaz - Anzère

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

■ Jeden Freitag ab 20:00 Uhr

Beobachtungsstation des Astronomischen Vereins Basel

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

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

Observatoire de Vevey (SAHL) Sentier de la Tour Carrée

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

■ Öffentliche Führungen

Stiftung Jurasternwarte, Grenchen, SO

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

■ Öffentliche Führungen (einmal monatlich, siehe Link unten)

Sternwarte «ACADEMIA Samedan»

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

Sternwarte Kreuzlingen



■ Jeden Mittwoch, ab 19:00 Uhr 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

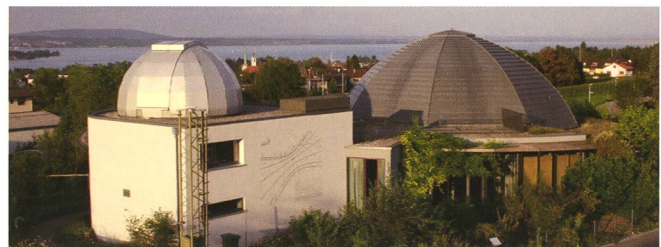
Planetarium Kreuzlingen

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

Freitag, 20:00 Uhr MESZ

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

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



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

Drehbare Sternkarte für die Schweiz

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

Die Sternkarten eignen sich für den Schulunterricht und Astronomiekurse!

Die ORION-Sternkarte ist in allen vier Landessprachen erhältlich!

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

Jetzt im SAG-Shop bestellen!



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

20. März 2015

Finsternis-Impressionen

■ Von Fabienne Dubler & Michel Willemin

Die ORION-Redaktion wurde förmlich von Sonnenfinsternisbildern aller Art überschwemmt. Wir bedanken uns an dieser Stelle für Ihre Einsendungen. Auch wenn wir aus Platzgründen nicht alle Aufnahmen in dieser ORION-Ausgabe publizieren können, so ist es möglich, dass das eine oder andere Bild zu einem späteren Zeitpunkt einmal erscheint.

Die Aufnahme unten gelang MIKE WYSS um das Finsternismaximum herum. Immer wieder faszinierend sind die vielen Sichel, welche beim Durchfallen von Sonnenstrahlen durch kleine Löcher entstehen. FABIANNE DUBLER ist eine entsprechende Aufnahme gelungen.

MICHEL WILLEMIN sandte uns ein Bild, das kurz nach 11:30 Uhr MESZ entstand, als der einzelne Sonnenfleck durch den Mondrand wieder freige-

ben wurde. Als Grössenvergleich ist im 10-fach vergrösserten Ausschnitt die Erde hineinkopiert.

Der wohl jüngste Sonnenfinsternisbeobachter ist FABIO. Ihm scheint das himmlische Spektakel sichtlich zu gefallen. Mit der finsternen Sonne um die Wette strahlend, verfolgt er das Naturschauspiel, natürlich professionell durch eine Sonnenfinsternisbrille. (Red.)

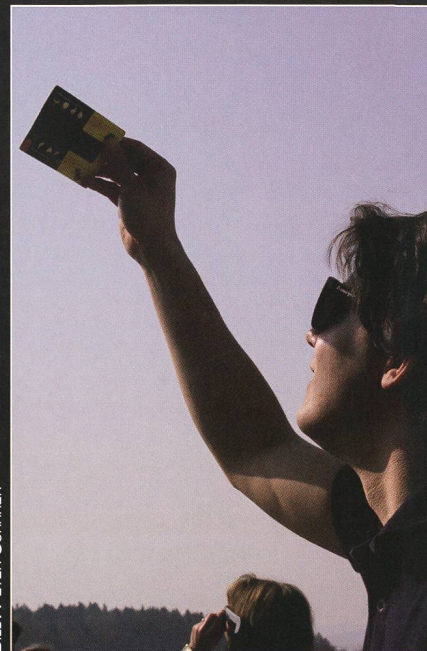


BILD: PETER SCHÄRER

Fotogalerie

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



BILD: MIKE WYSS

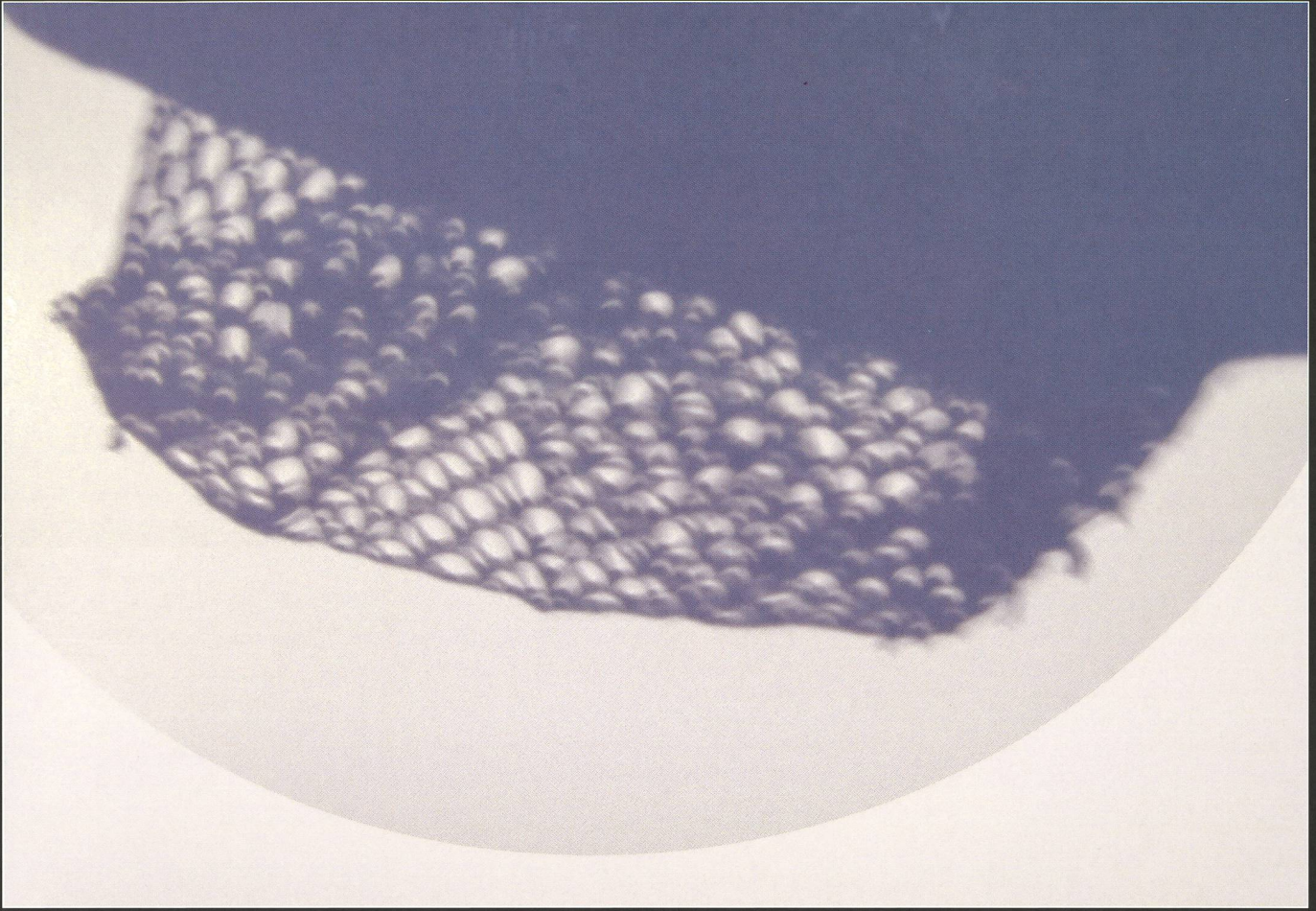


BILD: FABRIENNE DUBLER / STERNWARTe SCHAFHAT

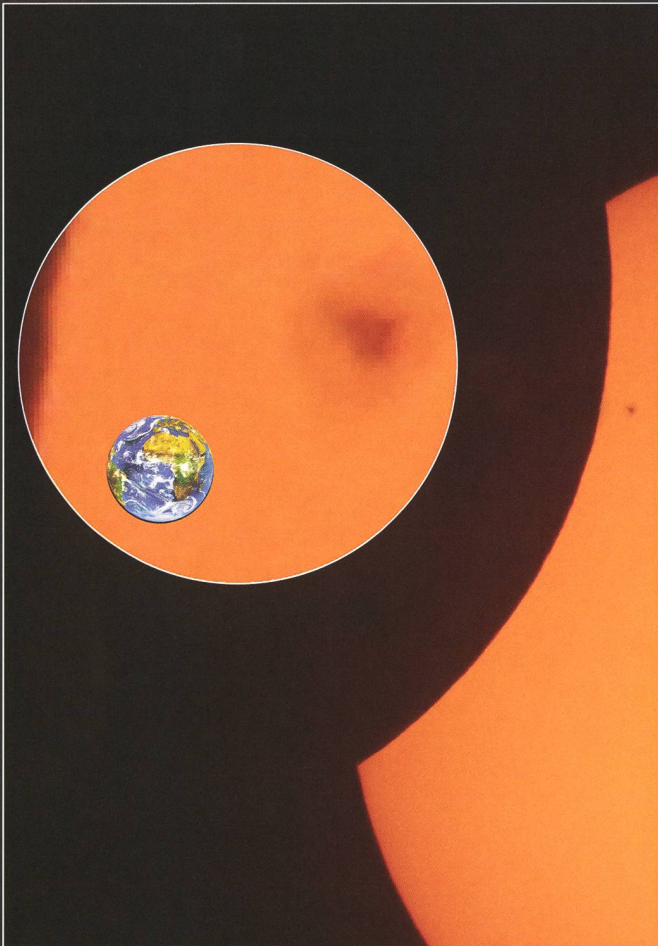


BILD: MICHEL WILLEMIN



BILD: SIMONA NYFFENEGGER

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

Leitender Redaktor

Rédacteur en chef

Thomas Baer

Bankstrasse 22, CH-8424 Embrach
Tel. 044 865 60 27
e-mail: th_baer@bluwin.ch

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

Zugeordnete Redaktoren/

Rédacteurs associés:

Hans Roth

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

Grégory Giuliani

gregory.giuliani@gmx.ch
Société Astronomique de Genève

Ständige Redaktionsmitarbeiter/

Collaborateurs permanents de la rédaction

Armin Behrend

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

Sandro Tacchella

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

Stefan Meister

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

Markus Griesser

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

Korrektoren/

Correcteurs

Sascha Gilli & Hans Roth

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

Auflage/

Tirage

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

Druck/Impression

Glasson Imprimeurs Editeurs SA

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

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

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

Orion-Adressverwaltung/

Administration Orion

Gerold Hildebrandt

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

Geschäftsstelle der SAG/

Secrétariat de la SAS

Alexia Berchtold

Stallikerstrasse 1, 8142 Uitikon Waldegg/ZH
Telefon: 043 321 93 48
e-mail: alexia.berchtold@sag-sas.ch

Zentralkassier/

Trésorier central

Hans Roth

Marktgasse 10a, CH-4310 Rheinfelden
Telefon: 061 831 41 35
e-mail: hans.roth@alumni.ethz.ch
Postcheck-Konto SAG: 82-158-2 Schaffhausen

Abonnementspreise/

Prix d'abonnement:

Schweiz: SFr. 63.–, Ausland: € 51.–.
Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 31.–
Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.
Suisse: Frs. 63.–, étranger: € 51.–.
Membres juniors (uniquement en Suisse): Frs. 31.–
Le versement de la cotisation n'est à effectuer qu'après réception de la facture.
Einzelhefte sind für SFr.10.50 zzgl. Porto und Verpackung bei der Geschäftsstelle der SAG erhältlich.
Des numéros isolés peuvent être obtenus auprès du secrétariat de la SAS pour le prix de Frs.10.50 plus port et emballage.

Astro-Lesemappe der SAG:

Christof Sauter

Weinbergstrasse 8, CH-9543 St. Margarethen

Aktivitäten der SAG/Activités de la SAS

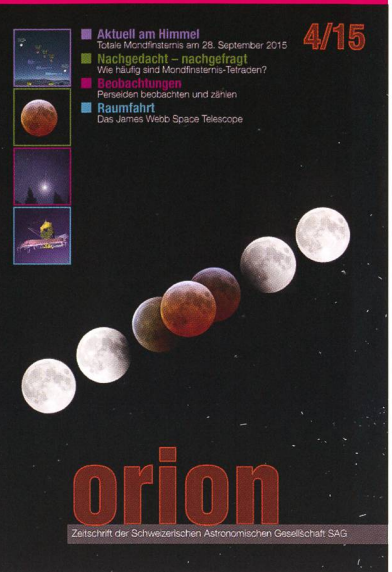
<http://www.astroinfo.ch>

Copyright:

SAG. Alle Rechte vorbehalten.

SAS. Tous droits réservés.

ISSN0030-557 X



Und das lesen Sie im nächsten orion

Das Hubble-Teleskop feierte im April seinen 25. Geburtstag. Doch längst sind modernere Teleskope im Einsatz oder im Bau, etwa das James Webb Space Telescope. Dann steht uns am 28. September 2015 mit der totalen Mondfinsternis das zweite Highlight des Jahres bevor. Die Details erfahren Sie hier.

Redaktionsschluss für August:
15. Juni 2015

Astro-Lesemappe der SAG

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

Sterne und Weltraum

VdS-Journal

Ciel et Espace

Interstellarum

Forschung SNF

Der Sternbote

Kostenbeitrag:
nur 30 Franken im Jahr!

Rufen Sie an: 071 966 23 78

Christof Sauter

Weinbergstrasse 8
CH-9543 St. Margarethen

Inserenten

Zumstein Foto Video, CH-Bern	2
Teleskop-Service, D-Putzbrunn-Solalinden	29
Astro Optik Kohler, CH-Luzern	36
Astro Optik Kohler, CH-Luzern	37
Urania Sternwarte, CH-Zürich	38
Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG, CH-Schaffhausen	39
Astro-Lesemappe der SAG, CH-St.Margrethen	42
Wyss-Foto, CH-Zürich	43
Wyss-Foto, CH-Zürich	44

CGEPRO™ Serie

CGE-Pro - Die Sternwartenklasse

computer-gesteuerten und ASCOM-kompletten Teleskope der CGE-Pro-Serie sind Astronomys neueste Innovation. Schmidt-Cassegrain-Teleskope in SC und EdgeHD Ausführung mit 9 1/4", 11 und 14 Zoll Öffnung auf der neuen CGE-Pro-Montierung welche vornehmlich für den stationären Einsatz in Sternwarten konstruiert wurde. Trotz ihrer Größe, ihres Gewichts und der hohen Tragfähigkeit bleibt die CGE-Pro transportabel weil sie in kleinere Einheiten zerlegt werden kann.

Die parallaktische Montierung ist und bleibt die erste Wahl für Astrofotografen, denn sie gleicht die Erddrehung durch die Führung in nur einer Achse aus. Die Feldrotation, ein störender Faktor bei gebelbten Teleskopen, entfällt. Für die Astrofotografie ist es außerdem wichtig problemlos über den Meridian schwenken zu können. Diese Anforderung erfüllt die besondere Achsgeometrie der CGE-Pro. In Art einer "Knicksäulenmontierung" ist der Achschwerpunkt nach Norden versetzt, um einen freien Meridiandurchgang zu gewährleisten, dennoch bleibt die CGE-Pro sehr stabil da ihr Schwerpunkt konstruktiv über der Mitte der Spalte liegt.

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

CGE Pro Montierung + Stativ

919120 CHF 6790.-

Die CGE-Pro Serie im Überblick

- Lieferbar mit Schmidt-Cassegrain-Optiken in SC- und EdgeHD Ausführung mit StarBright-XLT Vergütung
- Autoguiding- und PC-Anschluss sowie AUX-Buchse an der Halbsäule, 9 Pin Kabel
- NexRemote Software, ASCOM kompatibel
- DC-Servomotoren mit Encodern in beiden Achsen. Präzise Planetengetriebe aus Stahl für verbesserte Nachführgenauigkeit mit geringem "Gear Noise". Hochwertige Servomotoren, um magnetische Störungen (Resonanzschwingungen) zu minimieren - all das bedeutet ruhigeren Betrieb und längere Lebensdauer
- Präzise Schneckentriebe - Schnecken mit 0,75 Zoll Durchmesser mit zwei 0,87 Zoll vorgespannten Kugellagern um "runout" zu vermindern (eine Quelle des periodischen Schneckenfehlers). Präzises Messing-Schneckenrad mit 6" Flankendurchmesser
- Hauptachsen aus 1,57 Zoll dicken Stahlrohren mit 0,4 Zoll Wandstärke und zwei vorgespannten 2,68" Kegelrollenlagern an jeder Achse
- Vierpunkt Klemmsystem in RA und DEC für rutschfreien Halt
- Datenbank mit über 40.000 Objekten; 400 benutzerdefinierbare Ziele
- AllStar Technologie für Nord- und Südhalbkugel, kein Polarstern zum Alignment erforderlich, Polsucher entfällt!
- Datenbankfilter, Parkposition, fünf Alignment-Methoden, benutzerdefinierbare Schwenk-Grenzen
- Ständige, programmierbare Schneckenfehlerkorrektur (PEC) - gleicht den für Schneckengetriebe typischen Nachführfehler aus
- Nutzbar zwischen 10 und 60 Grad nördlicher und südlicher Breite
- Massives Stativ mit Rohren aus NIROSTA-Stahl, Höhe 96 bis 144 Zentimeter
- Maximale Zuladung: 40 Kilogramm

CGE Pro mit EdgeHD Optik

Preis CHF

909517	CGE Pro 925 HD	(9 1/4")	10900.-
911030	CGE Pro 1100 HD	(11")	12590.-
914047	CGE Pro 1400 HD	(14")	16750.-

CGE Pro mit SC Optik

Preis CHF

909516	CGE Pro 925 SC	(9 1/4")	8790.-
911031	CGE Pro 1100 SC	(11")	10990.-
914040	CGE Pro 1400 SC	(14")	15590.-

proastro

P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS



BEREIT FÜR DIE ZUKUNFT

AVX GOTO-MONTIERUNG
 MIT STATIV/GEGENGEWICHT
Fr. 1199.-
 919111

► **Modernste Technik für den mobilen Einsatz**

Celestron *Advanced VX* Montierungen setzen einen neuen Standard für mittelgrosse Teleskope bis ca. 15 kg. Die Montierung wurde von Grund auf neu entwickelt, immer mit Blick auf die Astrofotografie. Sie bietet zu einem sehr reizvollen Preis viele Eigenschaften der grossen Celestron-Montierungen – und dabei wiegt das Achsenkreuz nur 7,7 kg!

► **Massive Gussteile und hochbelastbare Mechanik**

Basierend auf der bewährten *Advanced GT* Montierung bietet die *Advanced VX* nicht nur grosse, griffige Einstellschrauben und stärkere Motoren, die mit ungleich verteilter Last noch besser zurecht kommen, sondern auch eine breitere Basis für den Stativanschluss und eine verbesserte Schwalbenschwanzaufnahme mit zwei Klemmschrauben. Kein vorzeitiges Umschwenken! Die Nachführung ist bis 20° über den Meridandurchgang hinaus möglich.

► **Modernste Software**

Die AVX-Montierung wird mit dem kälteresistenten, wesentlich leistungsstärkeren Handcontroller *NexStar+* ausgeliefert. So steht Ihnen eine moderne Computersteuerung zur Verfügung – mit über 40.000 Objekten und deutscher Menüführung. Dank der eingebauten Uhr geht die Inbetriebnahme noch schneller als bisher. Die Software fährt die Referenzsterne automatisch an, Sie müssen sie nur noch im Okular zentrieren. Sogar die Sonne kann als Referenzobjekt dienen.

► **Einnorden leicht gemacht**

Mit der AVX müssen Sie den Polarstern nicht mehr mühsam über den Polsucher einstellen: Richten Sie die Montierung grob nach Norden aus, führen Sie ein 2-Stern-Alignment durch – und rufen Sie dann das *All-Star-Polar-Alignment* auf. Die Software hilft Ihnen nun, die Montierung exakt einzunorden, selbst wenn Sie den Polarstern nicht sehen. Sie schauen dabei bequem durch das Teleskop und müssen nicht unter dem (optional weiterhin erhältlichen) Polsucher knien.

► **Vielseitig ausbaubar**

Die AVX verfügt neben einem RS232-Anschluss auch über einen Autoguiding-Eingang und zwei AUX-Anschlüsse. Hier können Sie zusätzliche, separat erhältliche Erweiterungsmodule anschliessen – zum Beispiel das *SkyQ Link Modul* für die Steuerung über WLAN mit iPhone/iPad/Windows-PC oder das *StarSense-Modul*, mit dem die Montierung ihre Referenzsterne automatisch anfährt und perfekt zentriert.



StarSense
 919256
Fr. 519.-



SkyQ Link
 919265
Fr. 165.-

6" NEWTON 900330 Fr. 1450.-	6" REFRAKTOR 900335 Fr. 2090.-	6" SC 900337 Fr. 1990.-	8" NEWTON 900333 Fr. 1690.-	8" SC 900339 Fr. 2390.-	8" EdgeHD 900345 Fr. 2850.-	9 1/4" SC 900341 Fr. 3150.-	9 1/4" EdgeHD 900347 Fr. 5590.-	11" SC 900343 Fr. 3950.-	11" EdgeHD 900349 Fr. 6995.-