

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 71 (2013)
Heft: 379

Heft

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 20.08.2025

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

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. Begleitbrochure mit Erklärungen zu den Grundeinstellungen und Übungen, auf wasserfestes Never Tear gedruckt.

Jetzt im SAG-Shop bestellen!



Der SAG-Shop Nützliches für Sektionen und Jugendgruppen

Besuchen Sie den neuen SAG-Online-Shop:
<http://sag-sas.ch/index.php/de/sag-shop>



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

Angebote für Einsteiger und Profi - Ihr Partner in der Schweiz!

Astro-Optik
GmbH
von Bergen

In unserem Sortiment finden Sie Artikel von:
AOK - ASA - ASTRONOMIK - BAADER - BRESSER
CANON - CELESTRON - CORONADO - EURO EMO
GSO - HOPHEIM - INTES MICRO - HOWA
LUMICON - MEADE - 10 MICRON - NIKON
ORION - PELI - PLANEWAVE - PWO - SBIC
TAHAKASHI - TELE VUE - THE IMAGING SOURCE
TS - TELRAD - VIXEN - ZEISS



www.fernrohr.ch

Eduard von Bergen dipl. Ing. PH
CH-6060 Sarnen / Tel. ++41 (0)41 661 12 34



Photo (c) 2012 by Eduard von Bergen

Unsere langjährige Erfahrung in der visuellen und photographischen Astronomie ist Ihre Beratung

Editorial

- > **Ist die SAG als Dachverband ein Auslaufmodell?** ■Karl Georg Scheuter 4



Schweizerische Astronomische Gesellschaft

- 75 Jahre SAG – eine lebendige Geschichte
- > **Aufbruch zu neuen Ufern** ■Hans Roth 5

Beobachtungen

- Erste wissenschaftliche Erkenntnisse unseres letzten Besuchs am Keck-Teleskop
- > **Die «rötteste» Galaxie** ■Sandro Tacchella 10

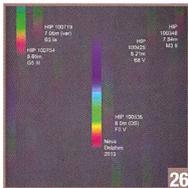


Aus den Sektionen

- SAG-Fachgruppe Meteorastronomie
- > **Stromstärken messen für die Wissenschaft** ■Mirco Saner & Jonas Schenker 14

Technik, Tipps & Tricks

- Die neue Kleinmontierung Advanced VX von Celestron
- > **Ein «Alleskönner»** ■Jan de Lignie 18

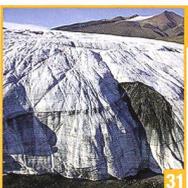


Spektroskopie

- Spektren und ihre Interpretation
- > **Die Nova Delphini 2013** ■Jürg Alean & Sascha Gilli 26

Bücher

- Der Sternenhimmel 2014
- > **Das Jahrbuch für Hobby-Astronomen** ■Heiner Sidler 48
- Buchempfehlung
- > **Wie Columbus fliegen lernte** ■Men J. Schmidt 49



Wissenschaft & Forschung

- Eiszeiten (Teil 2)
- > **Eine neue Erklärung eines bekannten Phänomens** ■Heinz Blatter & Ayako Abe-Ouchi 31

Fotogalerie

- Astrofotografie in der Lichterflut unserer Städte
- > **Die Technik macht's möglich** ■Klaus R. Maerki 44



i Titelbild

■ Diese Aufnahme wurde am 24. Februar 2012 gegen 18:20 Uhr MEZ über dem Zürcher Unterland geschossen, zwanzig Minuten nachdem die Sonne untergegangen ist. Plötzlich «spiegelte» sich die hinter dem Horizont befindliche Sonne an der Basis der Altozumuli-Bewölkung und liess eine selten beobachtete Lichtsäule entstehen. Es handelt sich hier um einen Lichteffect, der zu den Haloerscheinungen gehört. Solche Lichtsäulen entstehen durch die Spiegelung des Sonnenlichts an hexagonalen Eisplättchen, die bei nahezu windstillen Verhältnissen langsam absinken und sich dabei vorzugsweise horizontal in der Luft ausrichten. (Bild: Thomas Baer)



Lieber Leser,
liebe Leserin,

Wenn die SAG auf 75 Jahre zurückblickt, dann blickt sie auch auf eine 75-jährige kulturelle und politische Entwicklung der Schweiz zurück. Und es ist unbestritten, dass diese vielen Jahre enorme Veränderungen in unserem Verhalten gebracht haben. Traf man sich vor Jahrzehnten noch zum häufigen Gespräch in einer Sternwarte, so greifen wir heute zur Maus, klicken uns durchs Web und finden in wenigen Sekunden alles, was es an Informationen und Produkten gibt. Das hat unser Verhalten in der Zusammenarbeit mit Anderen massgeblich verändert. Gelegentlich habe ich den Eindruck, dass dadurch die physischen Distanzen zwischen uns eher grösser geworden sind.

Hat damit ein Dachverband als frühere «Drehscheibe» und vielleicht auch «Motor» im Informationsaustausch ausgedient? Oder müssten wir uns im Web-Zeitalter einfach mit einer ganz neuen Aufgabenstellung befassen?

Nun ist die SAG ein Konglomerat von ganz kleinen astronomischen Gruppen bis hin zur professionellen Organisation mit einem breiten Leistungsangebot. In diesem «Umfeld» sind die Ansprüche an eine Dachorganisation sehr vielfältig. Ich stelle mir vor, dass die SAG als Dachverband zwei Dinge tun sollte: Sie müsste die grossen Sektionen ermuntern ihre grosse Erfahrung, ihr Wissen und ihre «Produkte» in diesem Markt auch für die kleineren Sektionen zu öffnen und damit an der Basis einen nützlichen Austausch zu fördern. Die SAG könnte bei diesem Austausch eine Art Vermittler spielen. Dann würden wir vielleicht wieder etwas näher zusammenrücken.

Andererseits denke ich, dass sehr viele Sektionen fachtechnisch sehr gut aufgestellt sind, aber in Sachen Marketing und Medienarbeit für eine Unterstützung dankbar wären. Und auch wenn es um so einfache Dinge wie eine schülergerechte und günstige drehbare Sternkarte geht, könnte ein Dachverband eine treibende Kraft sein. Die im Herbst durchgeführte Umfrage bei den Sektionen der SAG dürfte noch weitere Bedürfnisse an die Oberfläche spülen!

Ein Dachverband muss sich im Laufe der Zeit den gesellschaftlichen Veränderungen und den neuen Bedürfnissen der astronomischen Gesellschaften anpassen, sich gelegentlich hinterfragen lassen und dann nach innovativen Lösungen suchen. Und dann wird der Dachverband wieder das, was er per se sein sollte: Ein nützliches, aber auch veränderungswilliges Dach!

Gemessen wird der Wert eines Dachverbandes aber am Nutzen der erbrachten Leistungen. Ich wünsche der SAG, dass sie sich auf aktive und unterstützungsfreudige Sektionen verlassen kann und so gestärkt den Weg in eine anspruchsvolle Zukunft gehen kann.

Karl Georg Scheuter

Präsident Astronomische Vereinigung Berner Oberland AVBeO

Ist die SAG als Dachverband ein Auslaufmodell?

«Hoffe nicht ohne Zweifel, zweifle nicht ohne Hoffnung.»

Seneca (lebte um Christi Geburt)

75 Jahre SAG – eine lebendige Geschichte

Aufbruch zu neuen Ufern

■ Von Hans Roth

Sternfreunde aus damals schon bestehenden städtischen Astronomievereinen gründeten 1938 die gesamtschweizerische Dachorganisation. Seither haben die Aktivitäten verschiedentlich geändert, das Interesse und die Freude an der Himmelsbeobachtung sind geblieben. Ein langjähriges SAG-Mitglied hält Rückschau und versucht einen Ausblick.

In den grösseren Städten hatten sich bereits Liebhaber-Astronomen zu lokalen Gesellschaften zusammengeschlossen. So wurde der Astronomische Verein Basel 1928 gegründet, die Société Astronomique de Genève 1929, die Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte Zürich 1936. Die Initiative zu einem gesamtschweizerischen Verein kam aber von der ältesten, der seit 1923 bestehenden

Astronomischen Gesellschaft Bern. Von ihrem damaligen Vizepräsidenten Dr. med. RUDOLF VON FELLEBERG wurde 1938 die Gründung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft angeregt «in der Absicht, die Tätigkeit von Fachmännern und Liebhabern auf astronomischem Gebiet zusammenzufassen». Am 27. November trafen sich 23 Interessierte aus der ganzen Schweiz zur konstituierenden Versammlung.

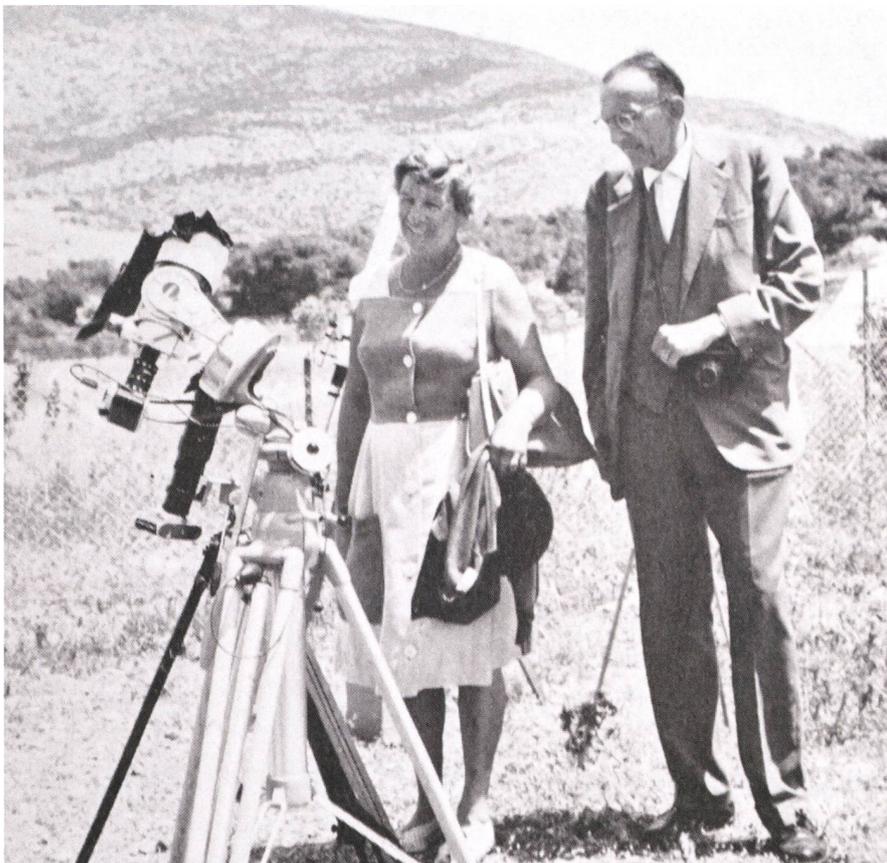


Abbildung 1: DAISY und ROBERT A. NAEF, Begründer des Jahrbuchs «Der Sternenhimmel», anlässlich der Sonnenfinsternis am 20. Mai 1966. (Bild: SAG-Archiv)

THOMAS CASTELBERG: Astronomie bei der Jugend beliebt machen



O-Ton

«Astronomie, interne Querelen, ORION, fehlende finanzielle Unterstützung der traditionellen Astrowoche in Arosa; dies sind meine ersten Gedanken zur SAG. Zum grossen Geburtstag wünsche ich dem Dachverband mehr Mut, ein besseres Gespür, was die Sektionen effektiv erwarten und gute Ideen, die Astronomie vor allem bei Jugendlichen beliebt zu machen. Ich erwarte von der SAG eine angemessene finanzielle Unterstützung von konkreten Sektionsprojekten, die letztlich den SAG-Mitgliedern, aber auch einer breiten Öffentlichkeit zugute kommen. Das Beste, was die SAG momentan zu bieten hat, ist der ORION. Die astronomische Fachzeitschrift war noch nie so gut wie jetzt.»

Die erste Generalversammlung fand am 30. April 1939 in Bern statt und wurde wiederum von 23 Personen besucht. Sie beschloss die Statuten und wählte VON FELLEBERG als Präsidenten und als Generalsekretär EDUARD BAZZI (ebenfalls von Bern). Der Kriegsausbruch unterbrach die Tätigkeit für vier Jahre. Unbeeinflusst davon (oder vielleicht auch ermutigt durch die Abgrenzungsbestrebungen gegen Deutschland) begann ROBERT A. NAEF 1941 mit der erfolgreichen Herausgabe des Jahrbuches «Der Sternenhimmel». Das Jahrbuch wie auch die neuartige Sirius-Sternkarte von HANS SUTER und MAX SCHÜRER (ab 1946 im Verkauf) erschienen unter dem Patronat der SAG.

Ursprünglich bestand die SAG aus Einzelmitgliedern und den Sektionen als Kollektivmitglieder. Die Gewichtung der Stimmen der Kollektivmitglieder wurde aus der Beitragszahlung der Sektion berechnet. Die Statuten von 1969 klärten dann, dass alle Mitglieder einer Sektion auch Mitglieder der SAG sind und nur die Stimmen der anwesenden Mitglieder zählen. Zehn Jahre nach der Gründung zählte die SAG etwas über 400 Mitglieder in 6 Sektionen: Zu den Gründungsgesellschaften kam 1942 die Société Vaudoise d'Astronomie und 1945 die Astrono-



Abbildung 2: HANS ROHR, Konditormeister aus Schaffhausen, zeigte Amateuren als Pionier, wie man Spiegel schliff. (Bild: SAG-Archiv)

mische Arbeitsgruppe der NG Schaffhausen.

Die Spiegelschleifer-Ära

In Schaffhausen hatte der Konditormeister HANS ROHR (1896 – 1978) be-

reits vor dem Zweiten Weltkrieg einen Spiegel geschliffen. 1944 führte er unter Mithilfe von FRITZ EGGER (SAG-Präsident von 1961 bis 1965) einen der wohl weltweit ersten Kollektiv-Spiegelschleifkurse mit 20 Teilnehmern durch. Die Spiegelschleifbewegung brachte der Astro-

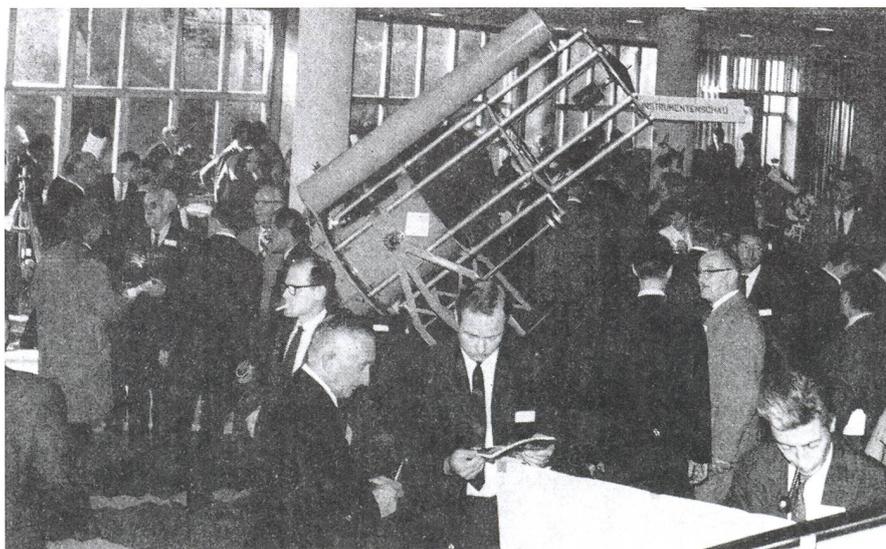


Abbildung 3: Mehr als 400 Teilnehmer strömten 1961 an die Schweizerische Spiegelschleifer- und Astroamateurtagung nach Baden. (Bild: Astronomische Gesellschaft Baden)

nomie und damit auch der SAG einen grossen Aufschwung. Bereits 1946 fand die erste Spiegelschleifer-Tagung in Basel statt, die zweite ein Jahr später in Bern. Dabei wurden Referate gehalten, wichtig aber waren die Ausstellung von selbstgebauten Instrumenten und die Diskussionen unter den Teilnehmern. Durch das Buch «Das Fernrohr für Jedermann» von HANS ROHR, das insgesamt eine Auflage von 12'000 Exemplaren erreichen sollte, entwickelte sich ab 1948 eine Breitenwirkung in der Amateurastronomie. Die SAG betrieb eine Materialzentrale, bei der vom Glas-Rohling über Schleifmittel in allen Korngrössen bis zu Montierungsbestandteilen und Okularen alles für den Bau Notwendige erhältlich war.

Ebenfalls 1948 wechselte das Präsidium von Genf in die Ostschweiz: Dr. EMIL LEUTENEGGER aus Frauenfeld übernahm das Präsidium, HANS ROHR wurde für lange 25 Jahre Generalsekretär. Die neue Führung musste zuerst auf Geldsuche, dann wollte man aber auch neue Mitglieder finden. ROHR gelang es, eine Kopie des «Farb-Tonfilms» über den Bau des 5 m-Teleskops auf dem Mount Palomar zu erhalten. Er benutzte ihn ab 1953 als «Rückgrat» für öffentliche Vorträge über Spiegelschleifen und das heutige astronomische Weltbild. Die Vorträge wurden in Kinosälen gehalten, da nur dort die Technik für die Projektion von Film und Dias vorhanden war. ROHR hielt in rund 20 Jahren etwa 1400 Vorträge.

1958, zwanzig Jahre nach der Gründung, zählte die SAG schon über 1000 Mitglieder in 13 Sektionen, 1968 über 2000 in 18 Sektionen. Die meisten dürften, wie der Schreiber auch, über die Aktivitäten von HANS ROHR zur Astronomie als Freizeitbetätigung gefunden haben. Frau LINA SENN aus St. Gallen stiftete 1960 eine Sternwarte mit Gästehaus in Carona (Tessin). Hier, in der Calina, fanden unter der Leitung von Prof. P. K. N. SAUER und später lange Zeit von HANS BODMER, Ferienkurse und Kolloquien statt.

HANS ROHR gründete auch den SAG-Bilderdienst, bei dem man für die damalige Zeit einzigartige Dias u. a. von der Sternwarte Flagstaff (USA) exklusiv erhalten konnte. Bis 1973, als WALTER STAUB aus Burgdorf den Bilderdienst übernahm, waren fast 12'000 Dias von Schaffhausen in die ganze Schweiz und nach ganz Europa versandt worden. Gleichzeitig

MARKUS GRIESSER: Astronomie gehört zur Basis unserer Bildung



O-Ton

«Zahlreiche Sektionen und öffentliche Sternwarten leisten lokal und regional eine solide und anerkannte Öffentlichkeitsarbeit – und dies oft seit Jahrzehnten. Der SAG-Vorstand soll sich auf nationaler Ebene dafür einsetzen, dass Astronomie ein anerkannter Teil unserer Kultur und Bildung ist und bleibt, sie in angemessener Form heute in den Schulunterricht gehört, Astronomie vieles erklären kann, was Esoteriker mit gehörigem Eigennutz und grosser medialer Präsenz inzwischen für sich beanspruchen und dass heute auch freiwillig tätige Astronomen wertvolle und international anerkannte wissenschaftliche Beiträge leisten. Ich wünsche mir eine SAG-Spitze, die nachhaltig und sichtbar Anteil nimmt an der regional erbrachten Arbeit und die öffentlich immer wieder darauf hinweist, dass die von den Sektionen und den Sternwarten betriebene astronomische Wissensvermittlung wichtig ist und auch die öffentliche Hand etwas kosten darf. Wir Aktive möchten endlich wieder eine SAG-Spitze erleben, die primär für uns da ist.

Zum ORION: Unser Fachmagazin hat heute ein hohes Niveau erreicht, und dies in einem hart umkämpften Umfeld und in Konkurrenz mit vielen Online-Anbietern. Die Redaktion leistet mit beschränkten Mitteln eine hervorragende Arbeit und überrascht immer wieder mit einzigartigen Artikeln und Fotos. Der SAG-Vorstand sollte alles tun, das gute Niveau des ORION zu fördern und zu halten.»

übergab ROHR, der 1970 zum Dr. h.c. der Universität Basel ernannt worden war, das Generalsekretariat an WERNER LÜTHI, ebenfalls aus Burgdorf. Leider musste dieser aus beruflichen Gründen bald wieder demissionieren. 1978 übernahm ANDREAS TARNUTZER aus Luzern das Amt, auch er für eine lange Zeit. Er organisierte die Mitgliederverwaltung für die damals 2100 Mitglieder neu und erfolgreich und erwies sich auch sonst als Glücksfall für die SAG. Wie Prof. MAX SCHÜRER im Artikel zum 50-Jahr-Jubiläum schrieb, waren die Generalsekretäre für die Entwicklung der SAG immer wichtiger als die Präsidenten. Das gilt besonders auch für TARNUTZER. Nebst der Administration half er etwa

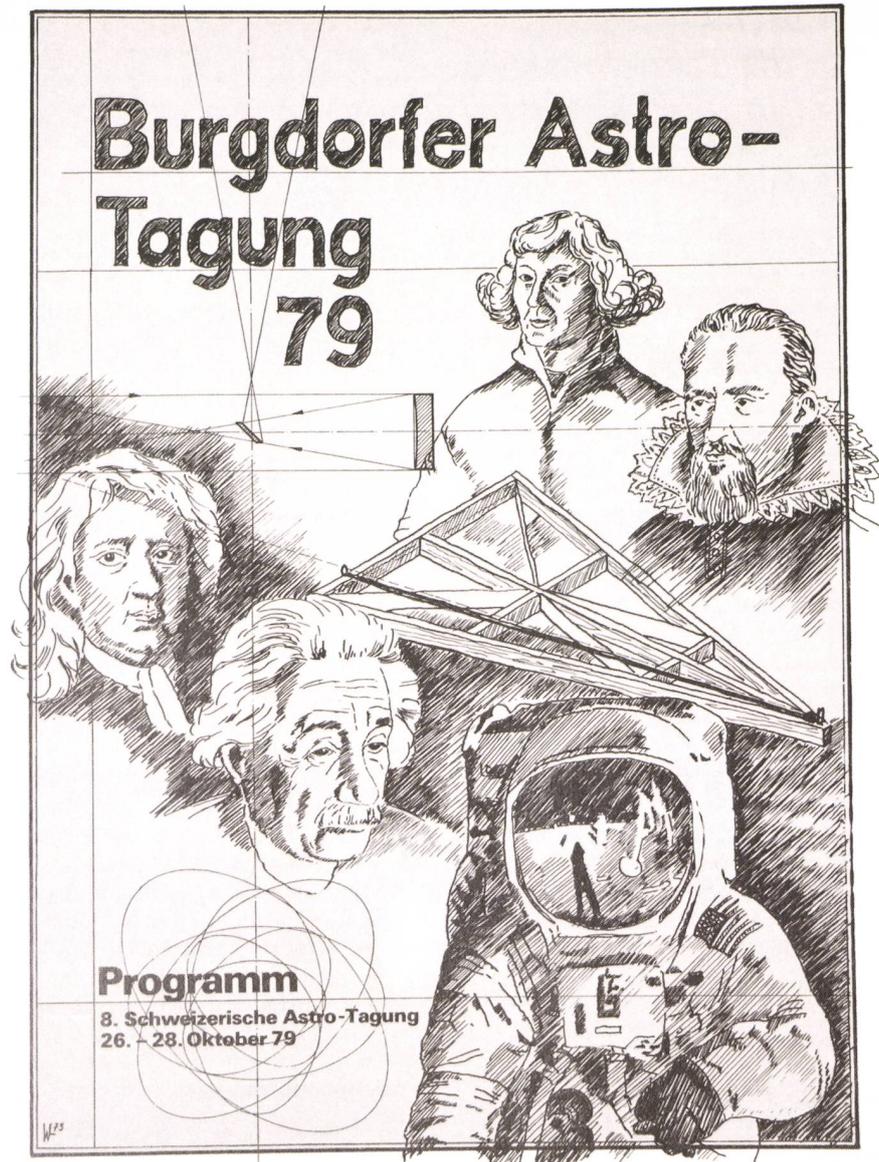


Abbildung 4: 1979 fand die 8. Schweizerische Astro-Tagung in Burgdorf statt. (Bild: SAG-Archiv)

auch den Sektionen bei der Planung der Generalversammlungen und stellte für die Präsidenten die Traktandenlisten zusammen.

1978 wurde im Rahmen einer Neuaufteilung der Arbeiten im Vorstand offenbar auch die (im kalten Krieg immer etwas anrühiger gewordene) Bezeichnung «Generalsekretär» durch «Zentralsekretär» ersetzt.

Seit 1988 führen die Bündner Amateure die Arosener Astronomiewochen in freier Folge durch. Bis heute gab es acht solche Gelegenheiten, Top-Wissenschaftler über die neusten Forschungen auf dem Gebiet der Astronomie sprechen zu hören und an den Abenden mit dem eigenen Instrument am prächtigen

Nachthimmel über Arosa zu beobachten.

1991 ging das Amt des Zentralsekretärs an PAUL-EMILE MULLER aus Meyrin über. Die SAG zählte damals 3512 Mitglieder, 2398 hatten den ORION abonniert.

Die Zeit der «Go-To»-Teleskope

1994 wurde noch einmal eine Schweizerische Amateur-Astronomie-Tagung in Luzern durchgeführt, es war die zwölfte und letzte in der Reihe der ursprünglichen Spiegelschleifer-Tagungen. Die Freude am Selbstbau eines Instruments hatte langsam nachgelassen, der Wohlstand erlaubte den Kauf eines «Ce-

MARC EICHENBERGER: SAG als «Drehscheibe» für die Astronomie



O-Ton

«Alt, verstaubt, Neuaufbruch, Geduld; das sind die vier Stichworte, die mir zur SAG einfallen. Den Leuten im Vorstand wünsche ich weiterhin viel Durchhaltewillen und Enthusiasmus bei der Umsetzung ihrer Ziele – es steht noch ein hartes Stück Arbeit an und ich denke, dass sie sich die Unterstützung der Sektionen verdient haben. Die SAG muss sich zur «Drehscheibe» zum Thema Astronomie entwickeln – sowohl nach aussen, wie auch nach innen. D. h. sie muss bei nationalen und internationalen Themen zur Astronomie zur Auskunftsstelle Nr. 1 werden und für die Sektionen und ihre Mitglieder einen Service, z. B. in Form eines guten und informativen Webauftritts, bieten. Sie soll zum Informationsportal werden, in dem Sinne, dass sie astrotrelevante Themen aufgreift und Informationen dazu zur Verfügung stellt, aber auch Material beschafft, das für alle Sektionen von Interesse ist, wie z. B. «Drehbare Sternkarten», «So-Fi-Brillen», oder einen kleinen «Teleskopbausatz», wie es ihn auf das Astronomiejahr 2009 hin gab.»

lestron» oder «Meade», womit man auch um die Probleme einer Selbstbau-Montierung herum kam. Die Dobson-Idee kam wohl etwas zu spät, um diese Entwicklung noch zu beeinflussen. Und mit den Teleskopen, die sich automatisch in die richtige Beobachtungsposition manövrieren, muss man sich am Himmel auch gar nicht mehr auskennen. Der Spiegelschleif-Boom wurde von der Fotografie abgelöst. Man staunt heute über die Aufnahmen aus der damaligen Zeit, dokumentiert u. a. im ORION. Es ist bewundernswert, wie die Amateure stundenlang ihr Fernrohr nachführten und was sie dabei aus den Emulsionen herausholen konnten.

1997 übernahm Frau SUE KERNEN (Neukirch) das Zentralsekretariat, das sie bis 2006 betreute. Damals zählte die SAG noch 2957 Mitglieder, die Zahl der ORION-Abonnenten sank auf 1510.

Eine besondere Aktion startete ANDREAS INDERBITZIN aus Zürich. Er rief eine Gruppe ins Leben, die den Venustransit von 2004 vorbereitete. Es

ging dabei unter anderem um die Bestimmung der Astronomischen Einheit aus Messungen beim Ablauf des Transits. Es war eine wunderbare Gelegenheit, über die Sektionsgrenzen hinaus zusammenzuarbeiten.

2006 ging das Zentralsekretariat an GEROLD HILDEBRANDT aus Bülach über, der es bis heute führt. In einem Kraftakt stellte er zunächst die Adressverwaltung auf Standardsoftware um und vereinfachte (und verbilligte) dadurch den ORION-Versand. Aktuell gehören 34 Sektionen zur SAG, sie zählt 3200 Mitglieder, davon sind 189 keiner Sektion angeschlossen. Den ORION haben 1650 Personen abonniert, 275 sind nicht SAG-Mitglieder.

Das «Jahr der Astronomie» 2009 brachte uns nicht die erwartete Wirkung. Wohl wurden in den Sektionen zusätzliche Veranstaltungen für die Öffentlichkeit angeboten, aber die SAG wurde nicht als gesamtschweizerische Gesellschaft wahrgenommen. Das Problem war dasselbe wie jeweils beim Tag der Astronomie: Es finden keine zentralen Grossveranstaltungen statt, die Anlässe sind lokal, in den Sternwarten, allenfalls an belebten Plätzen in den Städten. Aber da ist offenbar eben nichts, das die Massenmedien zur Kenntnis zu nehmen geruhen.

Die Zeitschrift Orion

Bereits an der zweiten Generalversammlung 1943 wurde die Herausgabe einer Vierteljahresschrift beschlossen. Wer den Namen «ORION» dafür vorgeschlagen hat, ist nicht überliefert. Möglicherweise war es NAEF, hat er doch später sein neues Haus in Meilen auch so getauft.

Es war ein bescheidener Anfang: 16 Seiten im Format A5. Schritt für Schritt wurde der ORION ausgebaut. Zeitweise bedrohten trotz viel ehrenamtlicher Mitarbeit finanzielle Schwierigkeiten das Weiterbestehen. Die Aufhebung des Abonnementszwangs für Mitglieder (1971) führte natürlich zu einem deutlichen Rückgang der Auflage. Interessant im Rückblick auf die Neuorganisation der Redaktion 2007 dürfte ein Zitat aus dem schon erwähnten Jubiläumsartikel von Prof. MAX SCHÜRER sein: «Der ORION ist eine Zeitschrift geworden, die auch im Ausland Anerkennung gefunden hat, weil sie der Gefahr, ins Professionelle abzugleiten, bis heute widerstand [...]»

Seit der Neuorganisation und der getrennten Buchhaltung ist auch die Finanzierung wieder ins Lot gekommen, was wir vor allem den Inserenten zu verdanken haben. Und dass die Abonnementszahlen seither zwar langsam, aber stetig wieder ansteigen, verdanken wir natürlich dem Chefredaktor, THOMAS BAER. Ungelöst ist aber weiterhin das Sprachenproblem. Der Grundsatz, dass französische und italienische Texte etwa im Verhältnis der entsprechenden Leseranteile erscheinen sollten, marginalisiert die nicht-deutschsprachigen Texte. Die vorgeschlagene Lösung mit Zusammenfassungen in den jeweils anderen Sprachen würden die Hefte aber wohl überladen und unattraktiver machen.

Amateurastronomie im digitalen Zeitalter

Hatte bis gegen die Jahrtausendwende fast jeder fotografierende Amateur eine mindestens behelfs-

Abbildung 5: Nicht nur das Format des ORION hat sich verändert, sondern auch der Inhalt. Früher diente das Heft als Mitteilungsblatt, heute ist ORION eine reine Astronomiefachzeitschrift.



mässig eingerichtete Dunkelkammer, bildet heute der Computer die unentbehrliche Ausrüstung zur Bildgestaltung. Begriffe wie «Schwarzschildeffekt» und «hypersensibilisieren» sind nicht mehr im Wortschatz. Dafür taucht immer wieder die Frage nach der Echtheit, der Originaltreue der bearbeiteten Bilder auf. Dabei vergisst man wohl, dass auch mit der chemischen Fotografie Bearbeitungen vorgenommen wurden. Die speziellen Blenden zum Nachweis von Sirius B (der sonst von Sirius hoffnungslos überstrahlt wurde) oder die nach innen progressiv dichter werdenden Filter zur Aufnahme der Koronastrahlen bei totalen Sonnenfinsternissen wurden ja noch akzeptiert, aber die «unscharfe Maske», das mehrmalige Umkopieren mit verschiedenen Härtegraden, das Farb-Kompositverfahren und weitere Techniken waren einigen schon zu viel an Manipulation.

Die digitale Fotografie hat aber nicht nur die Bildgestaltung revolutioniert, sie erlaubt nun auch Arbeiten, die früher undenkbar waren. So braucht man zum Nachweis eines Kometen bzw. Planetoiden keinen Blinkkomparator mehr, der Rechner kann zwei Aufnahmen ja in Bruchteilen einer Sekunde miteinander vergleichen.

Eine weitere Forschungsrichtung ist jetzt für Amateure möglich (und erschwinglich) geworden: Die spektroskopische Untersuchung von Himmelsobjekten. Das geht heute schon so weit, dass sich bei einigen Fixsternen mit Exoplaneten die Dopplerverschiebung im Spektrum erkennen lässt.

Heutige Aufgaben der SAG und ihrer Sektionen

Die Jugendförderung hat unter der neuen Initiativen Leiterin BARBARA MUNTWYLER aus Bern wieder Tritt gefasst. Es konnte bereits erfolgreich ein Lager durchgeführt werden.

Die SAG bietet Kurse zur digitalen Fotografie und Bildbearbeitung an, sie unterstützt die Fachgruppe Spektroskopie und das neue Projekt Meteorbeobachtung der Sektionen Aarau und Solothurn. Die SAG ist auch Mitglied bei Astro!info, der schweizerischen Website mit aktuellen Nachrichten und umfassenden allgemeinen Informationen zur Astronomie. Bereits im Versuchsbetrieb ist eine neue Materialzentrale,

die zeitgemäss natürlich «SAG-Shop» heisst und Sternkarten usw. anbieten wird, aber auch Materialien zum Gratis-Download zur Verfügung stellt.

Die neuen Möglichkeiten der Amateure rücken ihre Arbeit wieder näher zu den Fachastronomen, ein vermehrter Kontakt zu diesen erscheint mehr als wünschenswert, wie auch schon von FELLEBERG in seinem Aufruf zur Gründung festhielt. Und natürlich fördert die SAG noch so gerne Projekte, die aber aus den Sektionen kommen und von diesen betreut werden müssen. In diesem Zusammenhang muss auch erwähnt werden, dass die SAG (wieder einmal) in finanzielle Schwierigkeiten zu gelangen droht. Das Kapital, das in früheren Jahren Zinseinnahmen im vierstelligen Bereich einbrachte, schmilzt von Jahr zu Jahr dahin.

Die meisten Sektionen mit eigenen Sternwarten sind mit deren Betrieb recht ausgelastet. Nebst dem Demonstratorenteam, dem technischen Unterhalt und der Sponsorensuche bleibt wohl nicht mehr viel freie Kapazität. Dafür haben sie mit der Sternwarte einen Trumpf für die Öffentlichkeitsarbeit und die Jugendförderung in den Händen.

Eine zentrale Aufgabe für alle Sektionen ist die Verbreitung des astronomischen Wissens in der Bevölkerung. Wir denken da vor allem an die Schulen – aber nicht nur an die Schüler, sondern auch an die Lehrer. Nachdem die Astronomie als eigenes Schulfach und auch als Teil von naturwissenschaftlichen Fächern verschwunden ist, stehen die Lehrer astronomischen Fragen ihrer Schüler hilflos gegenüber. Hier müsste in Zusammenarbeit mit den Schulbehörden Angebote zur Lehrerweiterbildung geschaffen werden, die für die Lehrpersonen attraktiv sind, also auch an der Weiterbildungspflicht angerechnet werden.

In vielen Sektionen ist die Bereitschaft, Vortragsabende zu organisieren, wegen mangelndem Besuch geschwunden. Das liegt zum Teil daran, dass die Mitglieder sehr verschiedene Vorkenntnisse haben – die einen langweilen sich im Vortrag, die andern fühlen sich überfordert. Aus dieser Entwicklung haben sich in Aarau einige Mitglieder zu einer Gruppe zusammengefunden, die sich erfolgreich mit Themen aus der Astronomiegeschichte befasst. Jeder trägt etwas Wissenswertes

zum ausgewählten Thema bei. Dazu ist man ja heute nicht mehr auf eine umfangreiche Bibliothek angewiesen.

Die SAG wurde in den 75 Jahren ihrer Existenz noch von vielen weiteren Persönlichkeiten geprägt und gefördert. Leider können wir hier nicht alle erwähnen. Ihnen allen gehört aber ein grosser Dank für ihren selbstlosen Einsatz.

Hans Roth

Marktgasse 10a
CH-4310 Rheinfelden

Quellen



- Verschiedene ORION-Nummern, insbesondere 1 (1943), 82 (1963) und 228 (1988)
- HANS ROTH, Mosaik eines glückhaften Lebens, Autobiografie, 1976 (Privatdruck)
- Abbildung 2, Zeitungsbericht «Schaffhauser Nachrichten», 1970, anlässlich der Überreichung des Ehrendokortitels durch die Universität Basel
- Abbildung 3, Archiv der Astronomischen Gesellschaft Baden
- Weiteres Bildmaterial aus diversen ORION-Nummern, SAG-Archiv, Sternwarte Bülach

Aktivitäten 2014 und neue Angebote

Auf das SAG-Jubiläum hin wird die ORION-Sternkarte in vier Landessprachen neu aufgelegt (siehe Seite 42). Bereits seit August 2013 gibt es im SAG-Shop auf der Website der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG (<http://sag-sas.ch/index.php/de/sag-shop>) diverse Angebote wie Unterrichtsmaterialien, Bastelbögen sowie Monatsanhänge für die Sektionen und Sternwarten.

Der Schweizerische Tag der Astronomie wird 2014 am Samstag, 5. April, über die Bühne gehen. Die SAG hofft, dass sich möglichst viele Sternwarten, Planetarien und Vereine mit Teleskopen an diesem Tag mit speziellen Programmen an die Öffentlichkeit wenden. Ziel des Astronomietages soll die verstärkte Bekanntmachung der Astronomie, vor allem auch bei den Jungen, sein.

Erste wissenschaftliche Erkenntnisse unseres letzten Besuchs am Keck-Teleskop

Die «rötteste» Galaxie

■ Von Sandro Tacchella

In Orion 2/13 habe ich in einem Erfahrungsbericht erläutert, wie die Beobachtungen am Keck Teleskop liefen. Zusammen mit Prof. CAROLLO, Dr. CAPAK und Herrn FAISST war ich für drei Nächte am zweitgrössten Spiegel-Teleskop der Welt, dem Keck Teleskop, welches sich auf Hawaii befindet. Wir hatten Spektren von den weit entferntesten Galaxien aufgenommen. In diesem Artikel werde ich einen Teil der ersten Erkenntnisse aus den neuen Daten beschreiben, welche wir vor kurzem veröffentlicht haben.

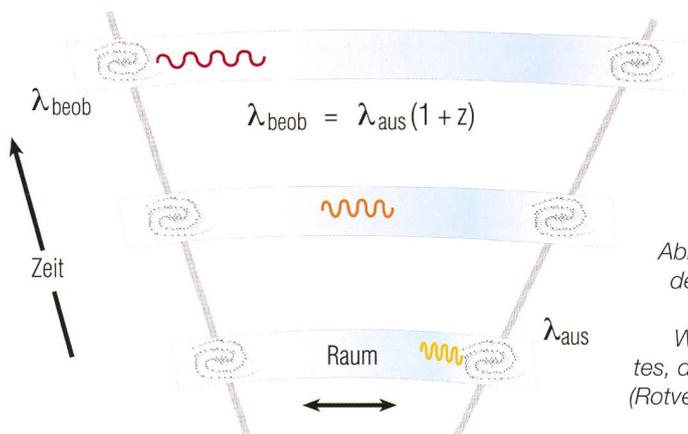


Abbildung 1: Der Raum dehnt sich mit der Zeit aus und mit ihm die Wellenlänge des Lichtes, d. h., es wird rötlicher (Rotverschiebung). (Grafik: Sandro Tacchella)

Aufgrund kosmologischer Simulationen auf immer schneller werdenden Computern und neuen Beobachtungen gab es in den letzten 20 Jahren enorme Fortschritte im Bereich der Astrophysik. Die neuen Beobachtungen wurden zum einen durch die Entwicklung von hochsensitiven Infrarot Detektoren, zum anderen durch Weltraumteleskope (wie z. B. das Hubble Teleskop) ermöglicht. Das kosmologische Weltbild, welches sich hauptsächlich aus baryonischer Materie, Dunkler Materie und Dunkler Energie zusammensetzt, wurde durch eine grosse Anzahl unabhängiger Tests bestätigt. Der Urknall fand vor 13.7 Milliarden Jahren statt und seither dehnt sich das Universum aus. Als sich das Licht von der Materie entkoppelte (ca. 300'000 Jahre nach dem Urknall), entstand die kosmologische Hintergrundstrahlung, welche sich aufgrund der Ausdehnung

des Universums heute im Mikrowellenbereich beobachten lässt. Da sich das Universum immer weiter abkühlte, wurde es ca. 300'000 Jahre nach dem Urknall neutral, das heisst, es gab (fast) keine freien Ionen und Elektronen mehr, sondern nur noch Atome (hauptsächlich Wasserstoff = ein Proton mit einem Elektron). Die Dunkle Materie bildete zuerst Strukturen, sogenannte Halos, in welche später der Wasserstoff (und auch Helium) aufgrund der Gravitationskraft «floss», aus welchen sich dann die ersten Sterne und Galaxien bildeten (ca. 300 Mio. Jahre nach dem Urknall). Messungen der Hintergrundstrahlung und Spektren von Quasaren haben ergeben, dass das Universum zwischen 150 Mio. und 1 Milliarde Jahre nach dem Urknall wieder ionisiert wurde. Den genauen Zeitpunkt sowie die Quelle der Strahlung, die diese Re-Ionisierung verursachte,

SANDRO TACCHELLA: Astronomie verstärkt öffentlich promoten



O-Ton

«Ein Dachverband, der sehr im Hintergrund ist, Konflikte zwischen Sektionen und SAG, viele Konzepte ohne grosse Resultate und der Versuch, einen neuen Weg zu gehen, sind meine vier Assoziationen, wenn ich an die SAG denke. Zu ihrem Jubiläum wünsche ich der SAG viel Kraft und Erfolg bei der Umsetzung der neuen Ziele.

Zudem hoffe ich, dass der Vorstand gut und produktiv zusammenarbeitet. Die SAG sollte vermehrt konkrete Produkte statt Konzepte liefern. Sicher sind Konzepte für die Planung wichtig, aber die Umsetzung und die Resultate sind es, was die Sektionen sehen bzw. von denen sie profitieren wollen.

Die SAG müsste als Dachverband den Austausch unter den Sektionen fördern und die Astronomie verstärkt in der Öffentlichkeit promoten, sei dies über mehr und gezielte Medienarbeit oder durch einen engeren Austausch mit der Schweizerischen Gesellschaft für Astrophysik und Astronomie (SGAA, Fachgesellschaft von professionellen Astronomen und Astrophysikern). Warum nicht einmal einen gemeinsamen Anlass wie ein Kolloquium oder einen «Tag der Astronomie» organisieren?

sind bis heute unbekannt. Vermutet wird, dass es die ersten Galaxien waren, jedoch hat man diese noch nicht beobachtet.

Die kosmologische Rotverschiebung

Um diese ersten Galaxien zu finden, kann man sich zu Nutze machen, dass Licht sich mit einer endlichen Geschwindigkeit ausdehnt. Ein Lichtstrahl benötigt von der Sonne zur Erde 8 Minuten, von unserer Nachbargalaxie (Andromedagalaxie M 31) 2.5 Millionen Jahre. Das heisst, dass wir diese Objekte jeweils in der Vergangenheit sehen. Ein weiterer Effekt tritt bei noch grösseren Entfernungen auf, die sogenannte kosmologische Rotverschiebung.

Die Lichtwellen werden durch die Expansion des Universums eben-

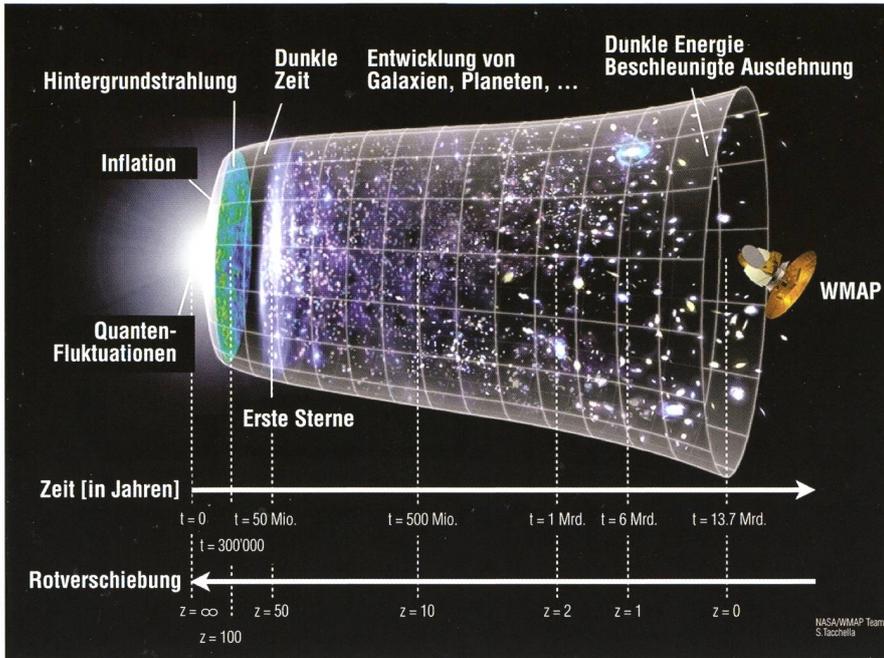


Abbildung 2: Darstellung des Universums seit dem Urknall. Auf den Urknall folgte die Inflation. Anschliessend kühlte das Universum immer weiter ab. Zuerst entkoppelte sich die Materie von der Strahlung und bildete die heute messbare Hintergrundstrahlung. Danach bildeten sich die Sterne und mit ihnen die Galaxien. (Grafik: NASA / WMAP-Team / Sandro Tacchella)

falls ausgedehnt, sodass die Wellenlänge grösser wird (das Licht verschiebt sich nach rot). Der Faktor z bestimmt, um wie viel die Wellenlänge wächst (siehe Abbildung 1). Gemessen wird die Rotverschiebung meist anhand der Verschiebung von Spektrallinien, d. h. an von Emissionen oder Absorptionen

atomar oder molekular festliegenden Frequenzen.

Da wir wissen, wie sich das Universum ausdehnt (dies wir durch die Zusammensetzung des Universums bestimmt), können wir die Rotverschiebung als Zeitmass benutzen. Das Jetzt befindet sich bei Rotverschiebung $z = 0$, 10 Milliarden Jahre

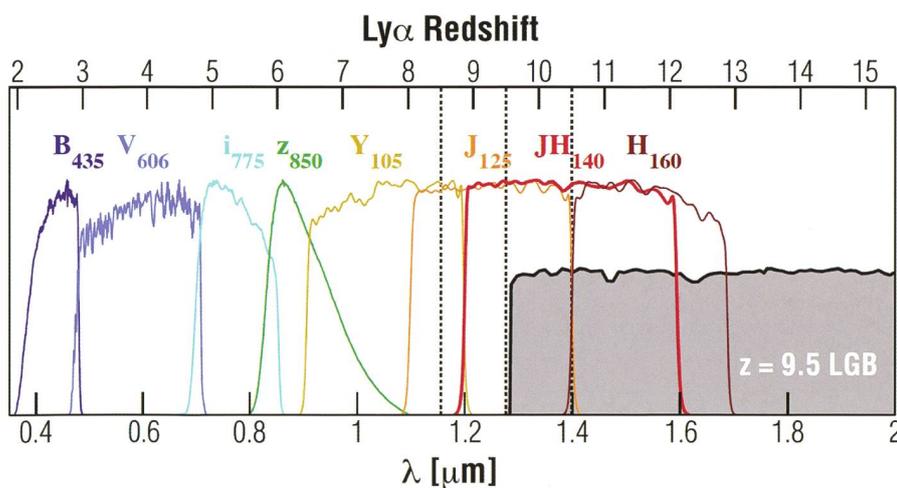


Abbildung 3: Die Filter von Hubble Weltraumteleskop, die für die Aufnahme von Hubble Extreme Deep Field (XDF) gebraucht wurden. Zudem wird ein vereinfachtes Spektrum einer Galaxie bei der Rotverschiebung $z = 9.5$ gezeigt. Weil das intergalaktische Medium neutral ist, wird das Licht mit einer kürzeren Wellenlänge als Lyman-alpha absorbiert. Die vertikalen gestrichelten Linien zeigen die Stufen für $z = 8.5$, 9.5 und 10.5 . Y-Achse: relative Intensität, X-Achse: beobachtete Wellenlänge (Ångström) X-Achse (oben): Rotverschiebung. (Grafik: <http://arxiv.org/abs/1301.6162>)

in der Vergangenheit bei $z = 2$, und die kosmologische Hintergrundstrahlung entspricht $z = 1000$. Man erwartet, dass die Re-Ionisation zwischen $z = 6$ und 20 (150 Millionen bis 1 Milliarden Jahre nach dem Urknall) stattgefunden hat (siehe dazu Abbildung 2).

Die Drop-out-Technik

Um die entferntesten Galaxien zu finden, macht man sich der Rotverschiebung zu Nutze. Das Spektrum einer Galaxie zeigt unter anderem zwei auffällige Sprünge: Bei 912 Ångström und 1216 Ångström (Ruhewellenlänge). Wenn Licht eine Wellenlänge unterhalb von 912 Ångström hat, ionisiert es den neutralen Wasserstoff, was dazu führt, dass das Licht der Galaxie vom interstellaren und intergalaktischen Gas praktisch vollständig absorbiert wird. Zwischen 912 und 1216 Ångström gibt es eine Verringerung des Flusses, die durch die diskreten Absorptionslinien des Wasserstoffatoms verursacht wird. Die Absorptionslinie mit der höchsten Wellenlänge heisst Lyman-alpha und liegt bei 1216 Ångström. Die diskreten Absorptionslinien stammen in erster Linie nicht von der Galaxie selbst, sondern von dem intergalaktischen Medium (der sogenannte Lyman-alpha-Wald). Bei höheren Rotverschiebungen als 3 ($z > 3$) wird der Lyman-alpha-Wald immer stärker. Es ist praktisch nur noch ein Sprung bei 1216 Ångström zu erkennen, weil unterhalb von 1216 Ångström das Spektrum der Galaxie fast komplett absorbiert wird. Durch die Rotverschiebung wird dieser Sprung vom UV in den leicht beobachtbaren optischen Wellenlängenbereich verschoben. Jetzt kann die spektrale Eigenschaft dazu benutzt werden, die Rotverschiebung dieser Galaxie zu bestimmen. Dies ist die Drop-out-Technik (auch Lyman-Break-Technik genannt): Im kurzwelligen Filter ist die Galaxie nicht mehr zu sehen, im langwelligen schon (siehe Abbildung 3).

Der Vorteil dieses Verfahrens ist, dass man nicht mehr das Spektrum jeder einzelnen Galaxie untersuchen muss (was bei diesen lichtschwachen Galaxien sehr zeitaufwändig und schwierig ist), sondern ganze Himmelsbereiche gleichzeitig absuchen kann, indem man mit mehreren Filtern fotografiert. Die Drop-out-Technik war sehr erfolg-

UDF12-3954-6284

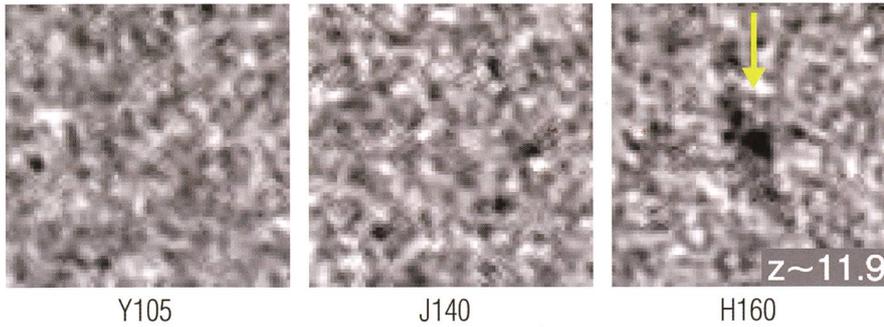


Abbildung 4: Die Galaxie UDFj-3954-6284 in drei verschiedenen Filtern: Y_{105} , J_{140} und H_{160} . Weil die Galaxie in den Filtern Y_{105} und J_{140} nicht sichtbar ist und es nur eine Detektion im H_{160} Filter gibt, vermutet man, dass die Galaxie eine Rotverschiebung von $z = 11.9$ hat. Um diese Rotverschiebung zu bestätigen, müsste man aber ein Spektrum dieser Galaxie haben. (Grafik: Ellis et al. 2013, ApJL, 763, 6)

reich für das Auffinden für Galaxien mit Rotverschiebungen von 2 bis 6. Der Anteil der Fehlidentifikationen ist relativ gering und die Methode gilt daher als robust. Ein Nachteil der Methode ist, dass nur eine bestimmte Art von Galaxien gefunden wird: Die Galaxie muss eine hohe Sternentstehungsrate besitzen, denn nur dann ist der oben genannte Sprung im Spektrum messbar. Wenn man nun eine der entferntesten Galaxien finden will, d. h. eine Galaxie mit einer Rotverschiebung $z > 10$, sollte die Galaxie in allen Filtern bis und mit JH140 nicht sichtbar sein und nur im Filter H160 detektiert werden (oder Filter mit längeren Wellenlängen verwenden, falls vorhanden). Dies reizt die Technik natürlich aus, da man mei-

stens nur mit einer Detektion in einem Filter arbeitet. Eine grosse Verwechslungsgefahr besteht zwischen Galaxien sehr hoher Rotverschiebung ($z > 7$) und Galaxien bei Rotverschiebung $z \sim 2$. Die Galaxien mit $z \sim 2$ können den 1216 Ångström Sprung auf zwei Arten imitieren: Zum einen könnte die Galaxie keine Sterne bilden (und daher einen charakteristischen Sprung bei 4000 Ångström haben) oder zum andern könnte die $z \sim 2$ Galaxie starke Emissionslinien haben.

Messungen an der weitest entfernten bekannten Galaxie

Im September 2012 wurde das Bild «Hubble Extreme Deep Field»

(XDF) veröffentlicht. Die Aufnahme wurde mit dem Hubble Weltraumteleskop gemacht und hat eine Gesamtbelichtungszeit von zwei Millionen Sekunden (ca. 23 Tage). Es ist bis heute das tiefste Bild des Universums, das jemals im Bereich des sichtbaren Lichts aufgenommen wurde. RICHARD ELLIS und dessen Forschungsgruppe (ELLIS et al. 2013, ApJ, 763, 7; <http://adsabs.harvard.edu/abs/2013ApJ...763L...7E>) haben in diesem Bild die bis anhin weitestfernteste Galaxie (UDFj-3954-6284) entdeckt. Sie haben die Rotverschiebung mit 11.9 angegeben, welche sie mittels Drop-out-Technik erhalten haben (siehe Abbildung 4). Als wir im Januar 2013 am Keck Teleskop waren, wollten wir testen, ob diese Galaxie wirklich eine so hohe Rotverschiebung hat. Da sie sehr lichtschwach ist, konnten wir natürlich nicht das ganze Spektrum (inklusive Kontinuum) messen. Wir hofften aber, dass wir Emissionslinien messen könnten, mit welchen sich schliesslich die genaue Rotverschiebung der Galaxie feststellen liesse.

Wie im letzten ORION-Artikel (2/13, Nr. 375) dargestellt, haben wir die Daten mit dem MOSFIRE Spektrometer aufgenommen. Man kann bei diesem Instrument bis zu 46 Galaxien zugleich beobachten, d. h., dass wir nicht nur die Galaxie UDFj-3954-6284 beobachteten, sondern auch andere interessante Objekte mit anderen Wissenschaftsfragen (auf welche ich hier nicht eingehen kann) in der Maske hatten. Die Resultate sind in dem kürzlich veröffentlichten Artikel (CAPAK et al. 2013, ApJL, 773, 14; <http://adsabs.harvard.edu/abs/2013ApJ...773L..14C>) ausführlich erklärt (in Englisch). Wir haben im Ganzen 44 Aufnahmen am 15. Januar und 48 Aufnahmen am 16. Januar 2013 gemacht. Dies entspricht einer totalen Belichtungszeit von 4.6 Stunden. Das Teleskop mit Maske war perfekt ausgerichtet, was man auch daran sieht, dass wir für die anderen Galaxien in der Maske schöne Spektren erhalten haben (siehe Abbildung 5).

Für die Galaxie UDFj-3954-6284 fanden wir keine starke, robuste Emissionslinie, nur einen 2.2σ Peak bei 15985.5 ± 4.4 Ångström mit einem Fluss von $1.4 \pm 0.6 \times 10^{-18}$ erg $s^{-1} cm^{-2}$ (siehe Abbildung 6). Vor uns hatte eine andere Forschungsgruppe, unter anderem mit Dr. BRAMMER, eine 2.7σ Detektion bei 15990 ± 40 Ångström gemacht (BRAMMER et al. 2013, ApJL,

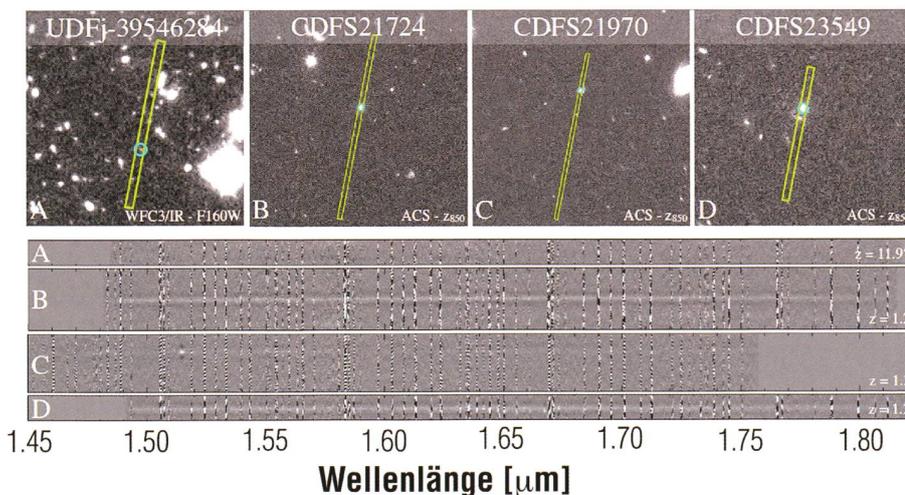


Abbildung 5: Neben der Galaxie UDFj-3954-6284 (A) haben wir noch drei weitere, heller Galaxien (B-D) in der Maske gehabt, welche alle eine tiefere Rotverschiebung ($z < 2$) haben. Unten sind die aufgenommenen Spektren angezeigt. Die senkrechten Striche sind tellurische Absorptionslinien (von der Atmosphäre). Bei den drei hellen Linien sieht man das Kontinuum sowie einzelne Emissionslinien. Bei der Galaxie UDFj-3954-6284 (A) ist nichts zu erkennen.

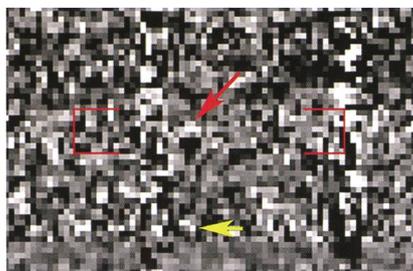
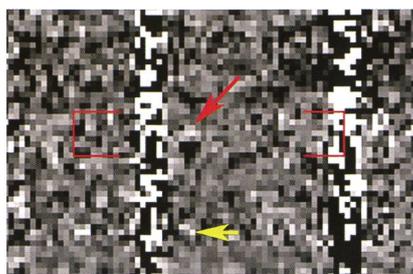


Abbildung 6: Fluss (oben) und Signal-zu-Rauschverhältnis (SNR), Abbildung unten, von der Region, welche die mögliche Emissionslinie beinhaltet. Der rote Pfeil markiert die 2.2σ Detektion.

765, 2; <http://adsabs.harvard.edu/abs/2013ApJ...765L...2B>). Unsere Resultate sind also auf einem Level von 1.5 σ miteinander konsistent.

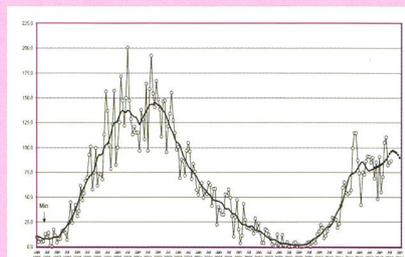
Warten auf bessere Instrumente

Da unsere Detektion, und auch jene von Dr. BRAMMER, nur sehr schwach ist, kann man nur sehr schwer Rückschlüsse ziehen. Falls dies tatsächlich eine Emissionslinie ist, dann könnte es die O[III] 5007Å Emissionslinie sein (dann wäre die Galaxie bei $z = 2.19$) oder aber die O[II] 3727 Å Emissionslinie (dann wäre die Galaxie bei $z = 3.29$). Falls man die Linie mit $>5\sigma$ (d. h. mit grosser Sicherheit wäre die Linie dann echt) detektieren will, müsste man mindestens 20 Stunden belichten. Zusammenfassend kann man sagen, dass wir leider keine starke Emissionslinie feststellen und daher die Rotverschiebung nicht exakt messen konnten. Diese Galaxie bleibt der Kandidat mit der höchsten Rotverschiebung. Aber eben, nur Kandidat. Wahrscheinlich müssen wir auf bessere Instrumente (z. B. das James Webb Space Telescope) warten, bis sich das Universum mit den ersten Galaxien effizient beobachten lässt.

■ **Sandro Tacchella**
Trottenstrasse 72
CH-8037 Zürich

Swiss Wolf Numbers 2013

Marcel Bissegger, Gasse 52, CH-2553 Safnern



Beobachtete, ausgeglichene und prognostizierte Monatsmittel der WOLFSCHE Sonnenfleckenrelativzahl

Juli 2013

Mittel: 84.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
75	98	105	114	91	129	153	111	105	83	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
85	74	51	75	69	78	82	84	65	57	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
67	54	68	92	85	67	66	70	96	90	97

August 2013

Mittel: 90.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
97	115	96	74	69	64	74	73	51	75	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
73	87	107	97	123	97	95	104	110	126	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
132	141	122	72	52	45	48	48	56	78	83

7/2013	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	7
	Binggeli A.	Refr 85	6
	Bissegger M.	Refr 100	9
	F. Dubler	Refr 115	4
	Enderli P.	Refr 102	16
	Friedli T.	Refr 40	9
	Friedli T.	Refr 80	9
	Früh M.	Refl 300	5
	Menet M.	Refr 102	5
	Möller M.	Refr 80	30
	Mutti M.	Refr 80	17
	Niklaus K.	Refr 126	21
	Schenker J.	Refr 120	9
	Suter E.	Refr 70	9
	Tarnutzer A.	Refr 203	23
	Trefzger C.	Refr 150	8
	Von Arx O.	Refr 100	2
	Weiss P.	Refr 82	26
	Willi X.	Refl 200	5
	Zutter U.	Refr 90	27

8/2013	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	9
	Binggeli A.	Refr 85	11
	Bissegger M.	Refr 100	9
	F. Dubler	Refr 115	3
	Enderli P.	Refr 102	12
	Friedli T.	Refr 40	7
	Friedli T.	Refr 80	7
	Früh M.	Refl 300	16
	Menet M.	Refr 102	5
	Möller M.	Refr 80	31
	Mutti M.	Refr 80	14
	Niklaus K.	Refr 126	19
	Schenker J.	Refr 120	11
	Suter E.	Refr 70	13
	Tarnutzer A.	Refr 203	24
	Trefzger C.	Refr 150	8
	Weiss P.	Refr 82	25
	Willi X.	Refl 200	5



Das Maximum des laufenden 24. Sonnenaktivitätszyklus ist zwar sehr wahrscheinlich bereits überschritten. Trotzdem lohnt es sich, mit der visuellen Beobachtung der Sonne und dem langjährigen Verfolgen ihrer Aktivität zu beginnen. Die RUDOLF WOLF Gesellschaft führt hierzu am Samstag, 22. Februar 2014, und Sonntag, 23. Februar 2014, im Seminarraum des Observatoriums Zimmerwald BE einen

Einführungskurs in die visuelle Sonnenaktivitätsüberwachung

durch. Der Kurs richtet sich an alle interessierte Sonnenbeobachter und Amateurastronomen. Spezielle Vorkenntnisse sind nicht nötig. Umfangreiche Kursunterlagen werden abgegeben. Behandelt werden:

- Beobachtungsinstrumente und Hilfsmittel
- Bestimmung der wichtigsten visuellen Aktivitätsindizes (WOLFSCHE Sonnenfleckenrelativzahl, Pettiszahl, Inter-Sol-Index)
- Klassifikation von Sonnenfleckengruppen nach McIntosh

Die Kursteilnahme sowie die abgegebenen Kursunterlagen sind kostenlos. Verpflegung und Übernachtung gehen zu Lasten der Kursteilnehmer. Die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Eine Voranmeldung bis spätestens am 31. Januar 2014 ist obligatorisch.

Kontaktadresse: Dr. THOMAS K. FRIEDLI, Ahornweg 29, CH-3123 Belp.
<http://www.rwg.ch>

SAG-Fachgruppe Meteorastronomie

Stromstärken messen für die Wissenschaft

■ Von Mirco Saner & Jonas Schenker

Achtzig Video-Stationen zwischen dem Baltikum und Italien bilden ein europäisches Amateur-Netzwerk, das ganzjährig Sternschnuppen registriert und Daten an Berufsastronomen weiterleitet. Die Schweiz gehört bisher nicht dazu. Um diesen weissen Fleck auf der Landkarte zu tilgen, gründeten wir vor einem Jahr eine neue SAG-Fachgruppe.



Abbildung 1: Ein Perseide durchquert das Sommerdreieck. Zum Zeitpunkt der maximalen Aktivität grosser Meteorströme ist visuell nur die Counting-Methode sinnvoll. (Foto: Mirco Saner)

Es ist ein Meteor der Antihelion-Quelle, der nordwärts über den aufgehellten Juni-Himmel huscht. So hell wie Deneb leuchtet er über der Jurakette auf, irgendwo im Grenzgebiet zwischen dem Schützen und dem Skorpion. Unspektakulär. Der Antihelionstrom ist fast das ganze Jahr über aktiv und produziert weder besonders schnelle noch leuchtkräftige Sternschnuppen. Wir sehen gerade einen typischen Vertreter. Seine Leuchtspur ist kurz, auf einer Himmelsaufnahme wäre er kaum zu erkennen. Kein Jubel, kein Händeschütteln, kein mystischer Windhauch. Ein stolzes Lächeln im Gesicht der Beobachter, die in ihren

Liegestühlen sitzen. Diktiergerät und Stift werden gezückt, die Stromzugehörigkeit und die Helligkeit festgehalten. Der erste offiziell registrierte Meteor.

Als am verschneiten Oltner Bahnhof im November 2012 die Entscheidung fällt, eine Fachgruppe zu gründen, ist die jährliche Präsidentenkonferenz gerade zu Ende gegangen. Über die inhaltlichen Ziele sind wir uns einig: Wir wollen die Schweizer Meteorbeobachter und deren Wissen unter einem Dach bündeln und Daten sammeln, die wissenschaftlich verwertbar sind. In Europa ist es die International Meteor Organization (IMO) mit Sitz in

Belgien, die das umfangreichste Video-Netzwerk betreut. Ihr haben wir uns angeschlossen. Die IMO legt seit bald 25 Jahren Beobachtungsstandards fest, sammelt Daten der Amateure, wertet sie aus und leitet sie weiter an die Internationale Astronomische Union. Zuständig dort ist die Kommission 22 – Meteore, Meteoriten und interplanetarer Staub. Noch vor Weihnachten ist ein Antrag an die SAG formuliert. Unsere Wünsche: Eine offizielle SAG-Fachgruppe zu werden und finanzielle Unterstützung zu erhalten aus dem Fördertopf, der jährlich aufgefüllt wird. Der Dachverband stimmt zu Beginn des neuen Jahres zu.

Erleuchtete Murmeltierlöcher

Zwei Jäger befinden sich im vergangenen Sommer in den Glarner Alpen auf dem Rückweg zum Calanda-Gebirgsstock. Ihr Ziel ist die Vazer Alp, fast 1800 Meter hoch gelegen. Ohne Lampen unterwegs, schreiten sie vorsichtig voran, um nicht in Murmeltierlöcher zu treten. Als von einem Moment auf den anderen die Landschaft um sie herum taghell erleuchtet wird, sehen sie am Spätsommerhimmel eine gleisende Leuchtspur. So beschrieben uns die beiden Männer einige Tage danach ihre Begegnung mit einer Feuerkugel und fragten nach zusätzlichen Details zum Ereignis. Auf unsere Antwort, dass es keine weiteren Informationen zu ihrer Feuerkugel gäbe, entgegneten sie: «Wir sind einigermaßen erstaunt darüber, dass die Schweiz den Himmel noch nicht überwacht.» Wir auch.

Für uns war dieses Ereignis Anlass, eine Feuerkugel-Meldestelle einzurichten. Soweit wir von Meteoschweiz, der ETH und der Gesellschaft für Astrophysik wissen, existiert bisher keine offizielle Stelle, die das übernimmt. Bei sehr hellen – und damit grösseren – Meteoriten besteht die Chance, dass einige Brocken den Erdboden erreichen. In der Schweiz geschieht dies etwas seltener als einmal pro Jahr. Um die Landezone einzugrenzen und die Fragmente zu finden, müssen Zeit und Ort der Sichtung möglichst genau bekannt sein. Auf unserer Homepage stellen wir ein Meldeformular für Feuerkugeln zur Verfügung. Wir leiten die Informationen dann an die IMO weiter.



Abbildung 2: In medias res: Meteorbeobachtung auf den Jurahöhen des Naturparks Thal im Kanton Solothurn. (Foto: Mirco Saner)

In Phasen denken

Das Gründungskonzept der Fachgruppe sieht vor, sich in drei Schritten einem semi-professionellen Video-Netzwerk zu nähern, da wir selbst noch keine Experten auf dem Gebiet sind. Zu Beginn beobachten wir Meteore visuell, danach fotografisch und zuletzt per Videokamera. In jeder Phase nehmen wir uns die Zeit, das nötige Fachwissen zu erarbeiten. Bereits zu Beginn entstehen wissenschaftlich verwertbare Daten, die Präzision der Messungen steigt in jeder Etappe weiter an und gipfelt bei der automatischen Videoüberwachung. Für jede Phase sind ein bis zwei Jahre vorgesehen – das Schweizer Wetter erlaubt kein Eiltempo.

Gelingt es, einen Meteor von zwei verschiedenen Standorten aus zu fotografieren, lassen sich die Flugrichtung, der Radiant und seine Geschwindigkeit bestimmen. Dafür sind Kenntnisse in der Triangulation und technische Hilfsmittel nötig, beispielsweise ein rotierender Shutter, der vor der Spiegelreflexkamera angebracht wird. Dieses Projekt startet ab 2014.

Technisch und zeitlich anspruchsvoller ist zuletzt die Videoüberwachung. Ab etwa 2015 wird es unser Ziel sein, ganzjährig in möglichst vielen Nächten Meteore zu registrieren. Das gesamte IMO-Netzwerk hält mittlerweile pro Jahr hunderttausende Sternschnuppen fest und trägt dazu bei, neue Meteorströme

zu entdecken und die Aktivitätsveränderung bekannter Ströme zu messen. Dazu werden Videokameras eingesetzt, die durchgehend aufzeichnen, aber nur Bilder abspeichern, auf denen sich bewegende Objekte zu erkennen sind. Wir sind

bereits dabei, mögliche Standorte für Videokameras in der Schweiz zu suchen. Interessiert an einer Mitarbeit sind der Sonnenturm in Uecht sowie die Sternwarte Sirius am Thunersee. Dazu kommen Standorte im Naturpark Thal sowie auf der Schafmatt im Kanton Aargau.

Feldforschung

Der Meteorastronom benötigt für die visuelle Beobachtung neben seinen Augen und einem nackenschonenden Liegestuhl nur wenig Ausrüstung. Im Frühjahr erfolgte die Bestellung: Aus Kanada zwei Sky Quality Meter, um die Himmelselligkeit am Beobachtungsplatz zu bestimmen. Aus Luzern digitale Diktiergeräte, um das Aufzeichnen zu erleichtern und aus Wollerau digitale Handzähler sowie Funkuhren für die Feuerkugeln. Wir machten uns mit dem Equipment vertraut und in der Nacht vom siebten auf den achten Juni fand die erste Beobachtungsnacht im Naturpark Thal statt. Weitere Übungssessionen führten wir auf dem Weissenstein, dem Grenchenberg und dem Gur-nigel durch.



Einst trug sie Buran auf dem Rücken

Die Antonov 225, das derzeit grösste Frachtflugzeug der Welt, stattete am 24. und 25. September 2013 Zürich einen Besuch ab. Der sechsstrahlige Riesenflieger ist die erweiterte Version der An-124 Ruslan, konzipiert, um die sowjetische Raumfähre Buran auf dem Rücken zu transportieren. Die An-225 wurde nur einmal gebaut. Kein Wunder frönten Tausende von Schaulustigen dem Spektakel, als die 600 Tonnen schwere Maschine im Auftrag des Energie-Konzerns Alstom erstmals auf Schweizer Boden landete. (Bild: Mike Wyss)

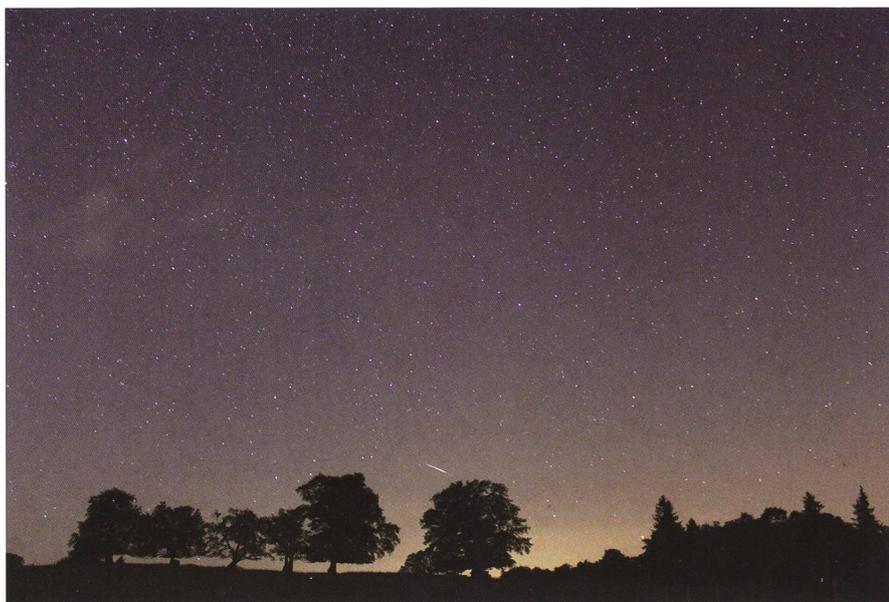


Abbildung 3: Noch knapp über dem Westhorizont erwischten wir diesen Antihelion-Meteor. Die Antihelion-Quelle speist sich aus Staubteilchen der Ekliptikebene und ist kein eigentlicher Meteorstrom, sondern eine durchgehend aktive Region. (Foto: Mirco Saner)

Um die visuell gesammelten Daten einzusenden, steht auf der IMO-Homepage ein Beobachtungsformular bereit.

Es braucht etwas Geduld, sich in die Fachsprache einzuarbeiten und herauszufinden, wie verlangte Kennzahlen und Korrekturgrößen wie der Bewölkungsfaktor, die limitierende Magnitude oder die effektive Beobachtungszeit zu berechnen sind. Nach dem zweiten Bericht wird es zur Routine.

Von Januar bis Oktober sammelten die zurzeit fünf Fachgruppen-Mitglieder in rund zehn Beobachtungsnächten Daten für die IMO und registrierten mehr als zweihundert Meteore. Abgesehen von einigen sporadischen Exemplaren stammten sie von den Perseiden, den Juni-Bootiden und dem Antihelionstrom. Die IMO akzeptierte unsere bisherigen Beobachtungsberichte und wir warten derzeit auf die offiziellen IMO-Codes, die jeder Beobachter



Abbildung 4: Eine Sternschnuppe und im Vordergrund die Silhouette einer Landschaft – wohl einer der ästhetischsten Anblicke, welche die Astrofotografie zu bieten hat. Hier ein Perseide über dem Aargauer Jura. (Bild: Jonas Schenker)

Noël Cramer: La SAS a perdu sa raison d'être : l'assemblée générale



O-Ton

«Mes trois réflexions se résument en une seule: La SAS a perdu une partie de sa raison d'être depuis que l'assemblée générale ne concerne plus l'ensemble des membres. L'ouverture vers la base permettait des échanges fructueux et personnels entre amateurs de milieux différents, au-delà de la barrière linguistique. Le dialogue entre le comité central et les membres individuels était plus direct. Le principal obstacle est le multilinguisme. La France et sa communauté d'astronomes amateurs très active tend à détourner l'intérêt des Romands. Je ne vois pas de solution simple. Mais il faut dans tous les cas chercher à activer les échanges au sein de la SAS. Le comité central de la SAS n'a jamais eu la tâche facile. L'accès à l'information par voie électronique favorise l'individualisme et peut rendre leur mission plus difficile – mais peut aussi faciliter la communication si bien utilisé. Je souhaite beaucoup de succès au comité central dans l'avenir. ORION a une excellente présentation. Un graphisme homogène et soigné. Les articles visent bien le milieu des amateurs. Mais – le problème (insoluble?) de l'équilibre linguistique...»

und jeder Beobachtungsstandort erhält.

Fast alle Meteore wurden mit der Counting-Methode festgehalten, bei der die Stromzugehörigkeit und anhand von Referenzsternen die Helligkeit bestimmt wird. Alternativ lassen sich die Leuchtspuren auch auf Sternkarten einzeichnen. Bei diesem Plotting genannten Verfahren lässt sich anhand der zurückgelegten Spur und der Winkelgeschwindigkeit bestimmen, zu welchem Strom ein Meteor gehört. Zwei Dutzend Meteore hielten wir auf diese Weise fest. Die Präzision der Daten steigt damit etwas, trotzdem ist das Plotting beinahe ausgestorben. Seit diesem Jahr wissen wir auch warum.

Plotting und andere Praxisprobleme

Auf dem Holztisch im Wintergarten sind Sternkarten ausgebreitet, wel-

che die ganze nördliche Hemisphäre abbilden. Sieben mit Lineal gezogene Striche breiten sich darauf in alle Himmelsrichtungen aus. Der Fang von letzter Nacht. Die Stimme aus dem Diktiergerät nennt zu jedem Strich die geschätzte Winkelgeschwindigkeit. Aber welcher Strich gehört zu welcher Schätzung? Markiert das Kreuz jetzt den Anfangs- oder den Endpunkt der Leuchtspur? Und wo befindet sich eigentlich der Radiant einige Wochen vor dem Strommaximum?

Der Mehraufwand beim Plotting ist erheblich, die Stolpersteine zahlreich. Flugbahnen müssen häufig über mehrere Sternkarten hinweg zurückverfolgt werden, bis sich ein Radiant findet. Ungenauigkeiten beim Zeichnen machen Toleranzberechnungen notwendig, bis zu welcher Entfernung vom Radiant ein Meteor noch einem Strom zugeordnet werden darf.

Werden die Striche während der Beobachtungsnacht nicht mit Pfeilen und Nummern versehen, farblich markiert oder die Winkelgeschwindigkeit direkt daneben vermerkt, fällt es bei der Auswertung schwer,

die Informationen zuzuordnen. Bei hoher Luftfeuchtigkeit sind die Karten rasch völlig durchnässt und das Papier reisst bei dem Versuch, einen Strich einzuzichnen.

Neben technischen Tücken zeigt die visuelle Meteorastronomie aber auch menschliche Grenzen auf. Im Gegensatz zu Beobachtungsnächten mit dem Teleskop, in denen es immer etwas aktiv einzustellen, zu kontrollieren oder nachjustieren gibt, wartet der Meteorbeobachter im Liegestuhl, umwickelt von warmen Decken, passiv auf die nächste Leuchtspur. Nach einem langen Tag ist das gefährlich. Alle, die nachts manchmal auch müde sind, laden

wir herzlich ein, bei unserer Fachgruppe mitzumachen.

■ Mirco Saner

Moosstrasse 151
CH-4715 Herbetwil
Astronomische Gesellschaft Solothurn AGS

■ Jonas Schenker

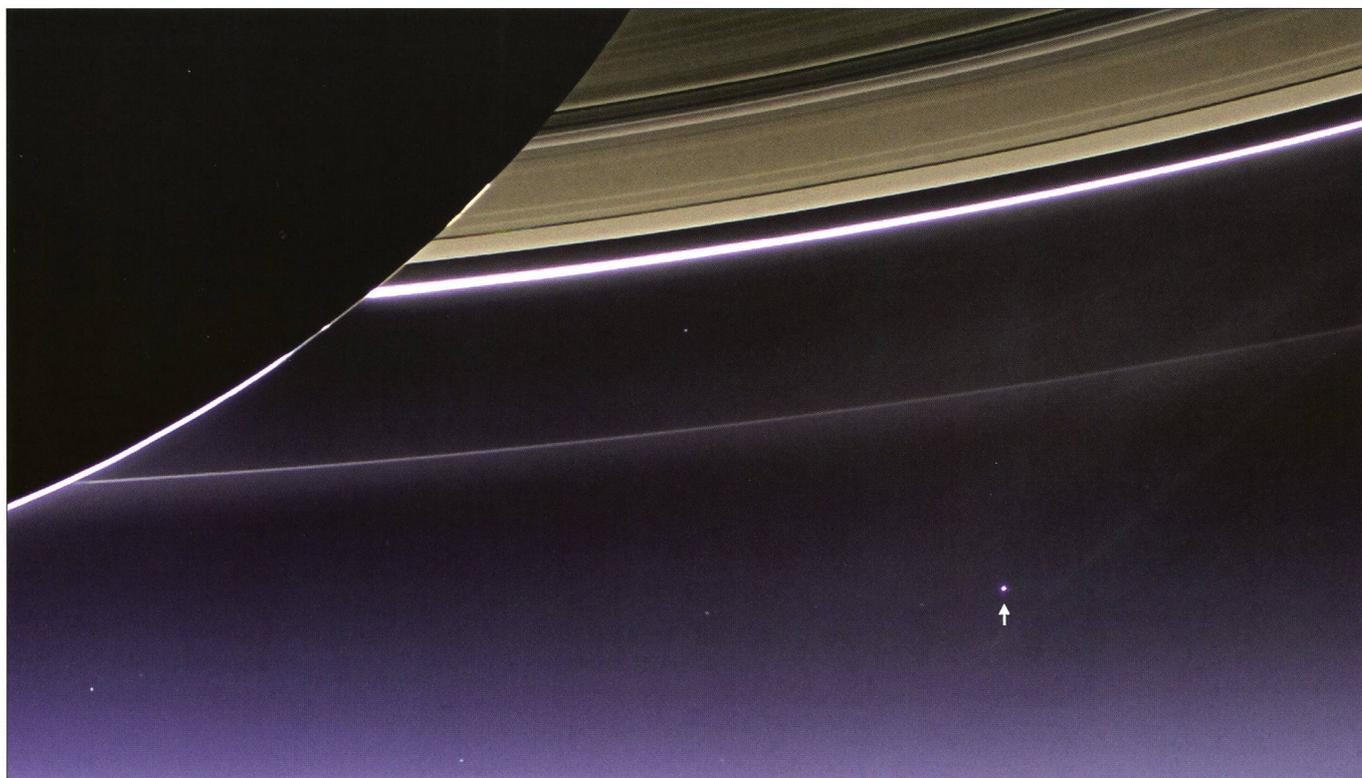
Rütiweg 6
CH-5036 Oberentfelden
Astronomische Vereinigung Aarau AVA

Informationen



Besuchen Sie die Website der neu gegründeten SAG-Meteorfachgruppe. Hier findet man viele weitere und wissenswerte Informationen zur Meteorbeobachtung.

Sie erreichen uns unter www.meteorastronomie.ch oder im astroinfo-Diskussionsforum www.astronomie.ch/forum/index.php unter «Fachgruppen». Infos zur IMO findet man unter www.imo.net.



Hallo Erde! So klein bist du aus 1,5 Milliarden Kilometern?

Am 19. Juli 2013 hatte die «Cassini-Sonde» totale Sonnenfinsternis. Nur diesem Umstand ist es zu verdanken, dass uns das obige spektakuläre Bild unserer Erde aus der Saturnperspektive erreichte. Einmal mehr wird uns bei diesem Anblick bewusst, dass unser Heimatplanet nicht viel mehr als ein Staubkorn im Universum ist. (Bild: NASA)

Die neue Kleinmontierung Advanced VX von Celestron

Ein «Alleskönner»

■ Von Jan de Lignie

Wir Hobbyastronomen haben ja immer die grössten Erwartungen an das, was wir kaufen. So soll eine Kleinmontierung ein Alleskönner sein und nicht nur den kleinen Refraktor, sondern auch das grosse Spiegelteleskop tragen können. Auch stressfreie Himmelsparziergänge und Fotografie soll sie ermöglichen. Celestron ist es gelungen, mittels konsequenter Weiterentwicklung der GT-Serie eine tragfähige und alle Fotografiewünsche abdeckende Kleinmontierung zu schaffen: Die Advanced VX.

Das im Frühling 2013 bei PAUL WYSS Pro Astro angekommene Paket erschien einem riesig. Beim Öffnen wurde aber schnell klar warum: In einem die ganze Länge ausmachenden Teilpaket befindet sich das grosse Stativ. Celestron- oder Skywatcher-Erfahrene werden es bereits erkannt haben; es ist das bewährte Edelstahl-Dreibeinestativ, welches für viele Montierungen dieses Herstellers verwendet wird. Es



Abbildung 1: Die Aufnahme zeigt die solide Celestron Advanced VX mit aufgesatteltem Edge HD 9.25-Teleskop. (Bild: Jan de Lignie)

bietet sogar weit ausgezogen eine ausgezeichnete Stabilität und ermöglicht den Gebrauch von SC-Teleskopen und Refraktoren in angenehmer Einblickhöhe.

Drei weitere Teilpakete beinhalten die parallaktische Montierung, Steuerung mit diversen Kabeln und das Gegengewicht. Alle vier Teilpakete würden sich eigentlich bestens als Transportverpackung eignen. Der verwendete Karton ist jedoch einiges dünner und weicher als bei den bisherigen Celestron-Paketen, weshalb man sich früher oder später nach einer anderen Verpackung umsehen muss.

Das Aufstellen von Stativ und Montierung ist an sich simpel, aber doch sehr ausführlich in der Anleitung beschrieben. Dank der kompakten und stabilen Bauweise fasst man die Montierung gerne überall an! Damit sollte man jedoch wegen der etwas schwächlichen Plastikabdeckungen der Motorengehäuse vorsichtig sein und darauf achten, die Montierung nur an den Metallteilen anzupacken. Überraschenderweise muss man ein Deklinations-Verbindungskabel anbringen. Das stört aber nicht beim Arbeiten mit Teleskop und Montierung. Der 12V-Stecker mit zusätzlicher Schraubsicherung ist sinnvoll angebracht. Er muss vollständig eingesteckt und gut sitzend angeschraubt werden; wenn nicht, hat man ab und zu keinen Strom auf der Montierung. Aber Achtung! Bitte die Stecker-Sicherung nicht stark festschrauben, da dadurch evtl. die

THOMAS BAER: ORION ist im Heute angekommen, jetzt folgt die SAG...



O-Ton

«Lassen Sie mich als Chefredaktor ein paar Worte zu ORION und zur SAG verlieren. Die Zeitschrift hat sich in den vergangenen Jahren zunehmend als solide Schweizer Astro-nomiefachzeitschrift etabliert und erfreut sich immer grösserer Beliebtheit. Längst muss ORION nicht mehr die Funktion eines SAG-Mitteilungsblattes erfüllen, spätestens, seitdem der Dachverband eine Website betreibt, auf der aktuelle Meldungen, welche sich an die Sektionen richten, aufgeschaltet werden können. Dass auch ORION noch längst nicht dort ist, wo ich ihn gerne sähe, ist mir bewusst. Mit dem interimistisch besetzten SAG-Vorstand arbeiten wir in den kommenden Jahren daran, die Zeitschrift noch attraktiver zu gestalten und dabei auch die neuen Medien noch besser zu nutzen. Den Umbau von ORION sehen wir in Etappen. Einst reines «Vereinsheft» mit spärlich astronomischen Aufsätzen, ist ORION heute fast schon ein eigenständiges Fachmagazin. Eine Loslösung von der SAG steht momentan nicht im Raum. Vielmehr soll ORION eines der Aushängeschilder des Dachverbandes sein und bleiben, auch wenn SAG-Interneta nicht mehr wie anno dazumal publiziert werden. ORION ist im Jetzt und Heute angekommen. Auch die Jubilarin, die SAG, macht eine Modernisierung durch. Doch dieser Umbau bedingt noch einiges mehr an Effort und kann nur durch Leute bewerkstelligt werden, die Willens sind und den Mut haben, jahrzehntelange Versäumnisse zu beheben, begangene Fehler selbstkritisch zu analysieren sowie Strategien und Denkmuster dem 21. Jahrhundert anzupassen.»

Buchsenbefestigung auf der Platine beschädigt werden kann.

Es lohnt sich, von Anfang an durch die Polachse genau den Polarstern an zu visieren. Gemäss Montierungsberechnung hatte ich so jeweils die Polachse nur etwa einen Mond Durchmesser (also etwa ein halbes Grad) daneben justiert und das ist für jegliches Beobachten ausreichend genau. Für Fotografie lohnt es sich jedoch, die Polachsenjustierung-Routine der VX-Steuerung zu machen, denn ansonsten wird bei längeren Belichtungszeiten

Bildfeldrotation auftreten. Unterdessen hat die Testmontierung schon einige Teleskope tragen müssen und alle bestens bewältigt! Auffallend war, dass die VX weder mit schwerem SC-Teleskop (Abb. 1) noch mit etwas längeren Refraktoren (z. B. mein Vixen NA140, Abb. 2) kaum zu Schwingungen oder Zittern neigt. Sogar fotografische Scharfstellung geht überraschend sicher und schnell. Ein Sterne-alignment mit 5-6 Referenzsterne ergab immer ein präzises «Go to». Das hätte ich nicht so erwartet. Offenbar haben das neue Design und die neuen Motoren zu einer sehr hohen Systemstabilität geführt!

Fotografie mit der Advanced VX

Nach dem fast nicht enden wollenen Schlechtwetter-Frühling 2013 konnte ich endlich fotografische Versuche durchführen. Auch hier zeigte sich schnell, dass diese Kleinmontierung auch bei anspruchsvoller Fotografie überzeugen kann. Fotografische Brennweiten bis etwa einen Meter bewältigt die Montierung gut, wenn es nicht sehr windig ist. Auch hier ist das hervorragende Schwingverhalten ein grosser Vorteil.

Ein Faktor 2-Gewichtsunterschied hat keine Auswirkungen auf die

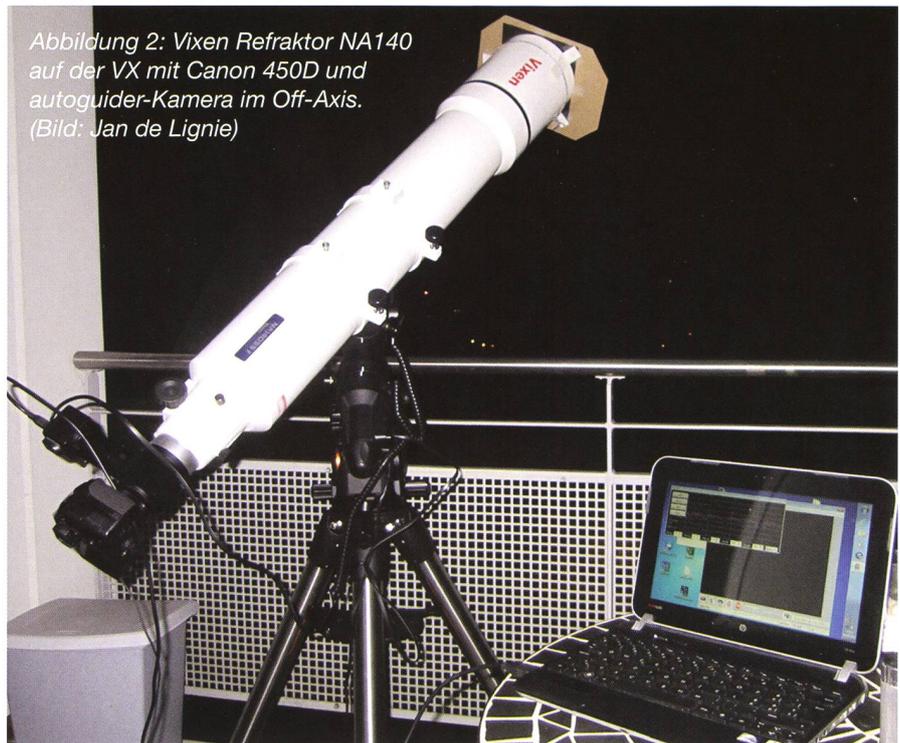


Abbildung 2: Vixen Refraktor NA140 auf der VX mit Canon 450D und autoguiding-Kamera im Off-Axis. (Bild: Jan de Lignie)

Nachführgenauigkeit und auch von leichten Ungleichgewichten ist keine Beeinflussung bemerkbar. Bei grösseren Brennweiten wie mit den empfohlenen Edge HD- und SC-Teleskopen bis 9.25-Zoll Öffnung habe ich Langzeitfotografie nicht versucht. Ich würde aber meinen, in geschützter Aufstellung wie in einer Sternwarte oder auf dem Balkon ist

eine genügend gute Nachführung möglich, besonders wenn eine DSLR benutzt wird. Für Planeten-, Mond- und Sonnenfotografie ist die Advanced VX dafür wieder uneingeschränkt zu empfehlen!

■ Jan de Lignie

Hamelrainstrasse 52
CH-8302 Kloten



Abbildung 3: M 31, nur 3x10 min belichtet mit unmodifizierter Canon 450D am Pentax 75SDHF und 0.72-Reducer. (Bild: Jan de Lignie)



Abbildung 4: Nordamerika und Pelikannebel im Schwan, 4MP SW-CCD am Pentax 75SDHF und 0.72-Reducer, insgesamt nur 90 min durch RGB CCD-Filter von Baader belichtet. (Bild: Jan de Lignie)

Weihnachtsgeschenk!

SkyWatcher Skyliner 250PX Flextube mit Synscan Goto
Das perfekte Teleskop für ambitionierte Hobby Astronomen.
Nur Fr. 1398.–



Astrokalender Dezember 2013

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 1. bis 3. und ab dem 21. Dezember 2013

Datum	Zeit				Ereignis
1. So	02:15 MEZ 07:00 MEZ 07:15 MEZ 07:30 MEZ 16:45 MEZ 17:30 MEZ 17:45 MEZ 20:30 MEZ	•	•	•	Mars (+1.2 ^{mag}) im Osten Mond: Schmale Sichel, 42½ h vor ☉, 9° ü. H. Merkur (-0.7 ^{mag}) im Südosten Mond: 2½° südwestlich von Saturn (+0.6 ^{mag}) und 7½° westlich von Merkur (-0.7 ^{mag}) Venus (-4.6 ^{mag}) im Südsüdwesten Uranus (+5.8 ^{mag}) im Südosten Neptun (+7.9 ^{mag}) im Süden Jupiter (-2.6 ^{mag}) im Ostnordosten
3. Di	01:22 MEZ	•	•	•	☾ Neumond, Schlangenträger
4. Mi	17:00 MEZ	•	•	•	Mond: Schmale Sichel, 39½ h vor ☉, 11° ü. H.
5. Do	06:30 MEZ* 17:00 MEZ 17:15 MEZ*	•	•	•	Komet ISON (+3.3 ^{mag})* im Ostsüdosten Mond: 7½° nordwestlich von Venus (-4.6 ^{mag}) Komet ISON (+3.5 ^{mag})* tief im Westen
6. Fr	20:00 MEZ	•	•	•	Venus im «grössten Glanz» als Abendstern (-4.7 ^{mag})
7. Sa	07:45 MEZ	•	•	•	Merkur (-0.7 ^{mag}) geht 30' südlich an β Scorpii (+2.9 ^{mag}) vorbei
8. So	18:37 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung SAO 146041 (+7.5 ^{mag})
9. Mo	16:12 MEZ 19:58 MEZ	•	•	•	☾ Erstes Viertel, Fische Mond: Sternbedeckung SAO 146600 (+7.1 ^{mag})
11. Mi	23:34 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung ε Piscium (+4.5 ^{mag})
12. Do	21:58 MEZ	•	•	•	Mond: «Goldener Henkel» sichtbar
14. Sa	02:00 MEZ 03:45 MEZ	•	•	•	Geminiden-Meteorstrom Maximum Mond: Sternbedeckung σ Arietis (+5.5 ^{mag})
15. So	17:45 MEZ* 20:00 MEZ	•	•	•	Komet ISON (+4.9 ^{mag})* im Westnordwesten Mond: 4° nordwestlich von Aldebaran (α Tauri)
16. Mo	16:16 MEZ	•	•	•	Längste Vollmondnacht 2013 (Dauer: 15 h 31 min)
17. Di	10:28 MEZ 22:22 MEZ	•	•	•	☾ Vollmond, Stier Jupiter (-2.7 ^{mag}): Kallisto, Io und Ganymed bis 00:07 MEZ nahe beisammen!
21. Sa	18:11 MEZ	•	•	•	Astronomischer Winteranfang
22. So	01:00 MEZ	•	•	•	Ursiden-Meteorstrom Maximum
25. Mi	14:48 MEZ	•	•	•	☾ Letztes Viertel, Jungfrau
26. Do	04:17 MEZ	•	•	•	Jupiter (-2.6 ^{mag}): Europa, Io und Kallisto sehr nahe beisammen!

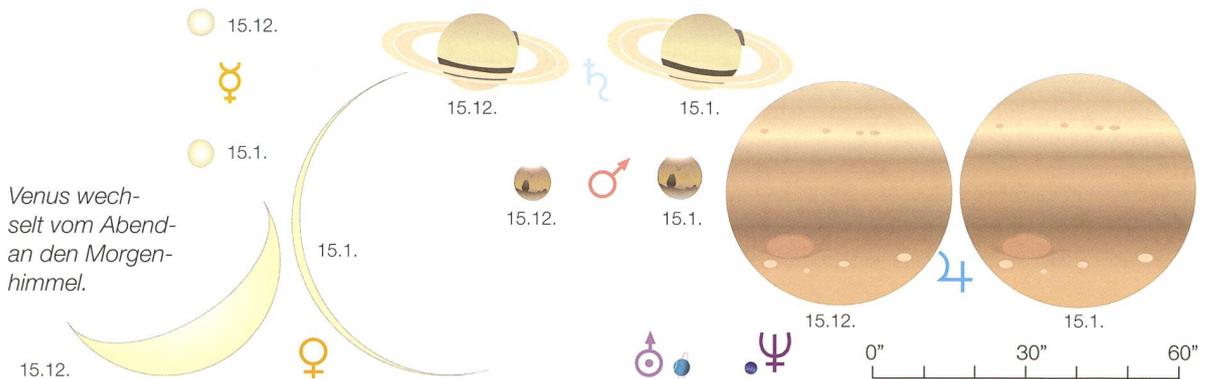
Astrokalender Januar 2014

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen am 1. und ab dem 20. Januar 2014

Datum	Zeit				Ereignis
1. Mi	01:30 MEZ 05:30 MEZ 12:14 MEZ 17:00 MEZ 17:45 MEZ 18:00 MEZ 18:45 MEZ	•	•	•	Mars (+0.8 ^{mag}) im Ostsüdosten Saturn (+0.6 ^{mag}) im Südosten ☾ Neumond, Schütze Venus (-4.3 ^{mag}) im Südwesten Uranus (+5.8 ^{mag}) im Südsüdosten Neptun (+7.9 ^{mag}) im Südsüdwesten Jupiter (-2.7 ^{mag}) im Ostnordosten
2. Do	17:15 MEZ	•	•	•	Mond: Sehr schmale Sichel, 29 h nach ☉, 10° ü. H.
3. Fr	01:00 MEZ	•	•	•	Quadrantiden-Meteorstrom Maximum
5. So	22:12 MEZ	•	•	•	Jupiter (-2.7 ^{mag}) in Opposition zur Sonne (von Jupiter aus sähe man einen Erdtransit)
7. Di	17:15 MEZ	•	•	•	Jupiter (-2.7 ^{mag}) geht 5' nördlich an 44 Geminorum (+5.9 ^{mag}) vorbei
8. Mi	04:39 MEZ 18:00 MEZ	•	•	•	☾ Erstes Viertel, Fische Neptun (+7.9 ^{mag}) und 3 Juno (+10.1 ^{mag}) nahe beisammen!
10. Fr	01:00 MEZ	•	•	•	Mars (+0.7 ^{mag}) geht 6' südlich an 44 Virginis (+5.9 ^{mag}) vorbei
11. Sa	18:00 MEZ	•	•	•	Mond: 7½° südöstlich der Plejaden und 7½° westlich von Aldebaran (α Tauri)
14. Di	18:00 MEZ 19:00 MEZ	•	•	•	Mond: 7½° südwestlich von Jupiter (-2.7 ^{mag}) Mond: 1½° nördlich von Alhena (γ Geminorum)
15. Mi	19:00 MEZ	•	•	•	Mond: 9° südöstlich von Jupiter (-2.7 ^{mag})
16. Do	05:52 MEZ	•	•	•	☾ Vollmond, Zwillinge
18. Sa	22:00 MEZ	•	•	•	Mond: 5½° südwestlich von Regulus (α Leonis)
22. Mi	17:30 MEZ 17:45 MEZ	•	•	•	Merkur (-0.9 ^{mag}) geht 2' südlich an ι Capricorni (+4.3 ^{mag}) vorbei Merkur (-0.9 ^{mag}) im Westsüdwesten
23. Do	01:59 MEZ 06:00 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckungsende SAO 139175 (+5.7 ^{mag}) Mond: 4½° südlich von Mars (+0.7 ^{mag}) und 2½° nordwestlich von Spica (α Virginis)
24. Fr	06:19 MEZ	•	•	•	☾ Letztes Viertel, Jungfrau
25. Sa	05:00 MEZ	•	•	•	Mond: 5° westlich von Saturn (+0.6 ^{mag}), Bedeckung im Pazifikraum!
27. Mo	07:00 MEZ	•	•	•	Mond: 9½° nordöstlich von Antares (α Scorpii)
29. Mi	07:30 MEZ 07:30 MEZ 18:00 MEZ	•	•	•	Mond: 4° südöstlich von Venus (-4.3 ^{mag}) Mond: Schmale Sichel, 39½ h vor ☉, 9° ü. H. Merkur (-0.7 ^{mag}) im Westsüdwesten
30. Do	22:39 MEZ	•	•	•	☾ Neumond, Wassermann

* Die Helligkeitswerte des Kometen ISON wurden dem Astronomieprogramm Starry Night entnommen (Stand: 30. Oktober 2013)
Auf www.orionzeitschrift.ch verfolgen wir die weitere Entwicklung des Kometen ISON.

Scheinbare Planetengrößen



Venus strahlt im «grössten Glanz»



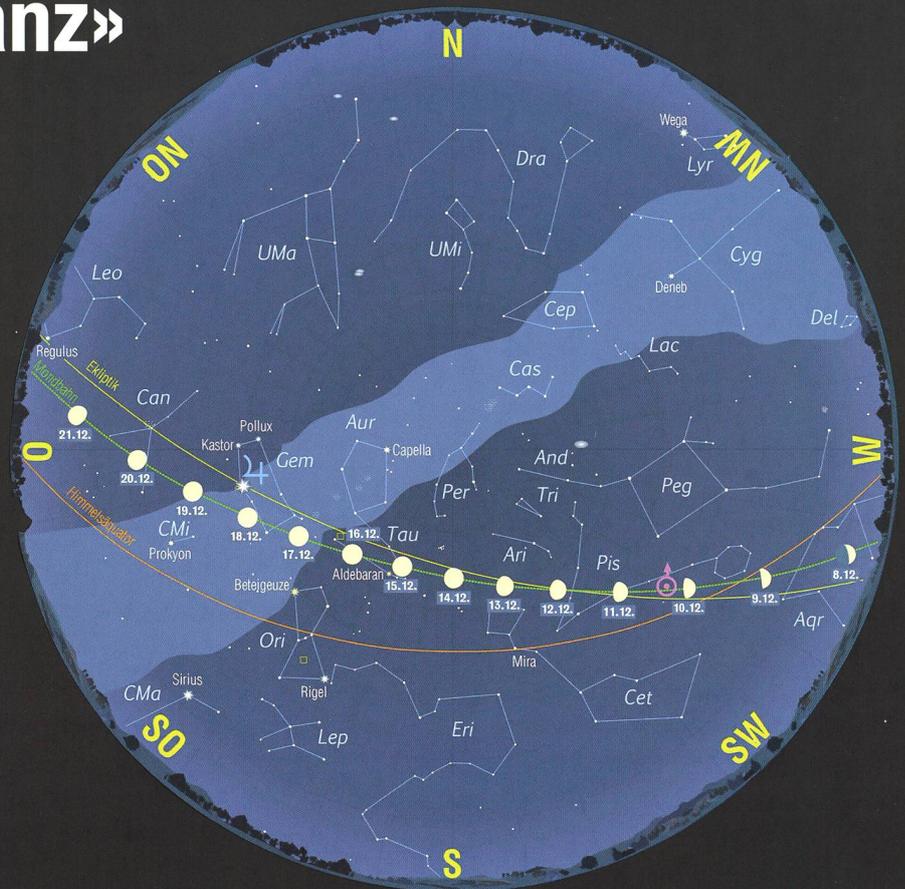
Venus ist seit dem Sommer als «Abendstern» nach Sonnenuntergang zu sehen, doch erst im Dezember strahlt sie richtig hell!

Von Thomas Baer

Ihre Rolle als «Abendstern» konnte Venus dieses Jahr nicht so richtig ausspielen, da sich ihre Bahn recht flach über den abendlichen Horizont schwang. Bald nach Sonnenuntergang verschwand auch Venus in den Dunstschichten. Immerhin steigt sie nun gegen Ende Jahr 2013 etwas höher über den Horizont und ihre visuelle Helligkeit erreicht am 6. Dezember 2013 mit -4.7^{mag} den maximalen Wert. Durch das Teleskop betrachtet, erscheint uns der «Abendstern» als abnehmende Sichel, zu Beginn des Monats $39.1''$, Ende Monat $57.7''$ gross. Die immer schlanker werdende Venussichel verrät uns, dass ihre untere Konjunktion mit der Sonne nicht mehr fern sein kann und der innere Nachbarplanet bald als «Morgenstern» vor Sonnenaufgang zu sehen sein wird. Der Übergang von ihrer Abend- zur Morgensichtbarkeit vollzieht Venus rasch. Sie wird dieses Mal auch nicht unsichtbar, da sie weite 5° nördlich an der Sonne vorbeizieht. Spätestens ab dem 16. Januar 2014 wird der Planet als extrem schmale Sichel (siehe dazu S. 21) auch für das freie Auge deutlich sichtbar!

Die übrigen Planeten

Das dominanteste Gestirn am Winterhimmel ist auch dieses Jahr der Riesenplanet Jupiter. Er befindet sich in rückläufiger «Fahrt» in den Zwillingen, nahe des Sterns δ Gemini (Wasat). Mars und Saturn sind beide erst am Morgenhimmel zu sehen. Der rote Planet geht in den Stunden nach Mitternacht auf, der Ringplanet erst wenige Stunden vor Sonnenaufgang.



Der Sternenhimmel im Dezember 2013

- 1. Dezember 2013, 23^h MEZ
- 16. Dezember 2013, 22^h MEZ
- 1. Januar 2014, 21^h MEZ

Teleskopisch sind am Abendhimmel nach wie vor die äusseren Gasplaneten Uranus und Neptun zu beobachten. Letzterer geht allerdings schon recht bald unter, während Uranus in den Fischen noch etwas länger sichtbar bleibt.

Der Mondlauf im Dezember 2013

Am 1. Dezember 2013 kann man gegen 07:00 Uhr MEZ letztmals die schmale abnehmende Mondsichel, rund 9° über dem südöstlichen Horizont erspähen. Am 3. Dezember 2013 wird im Schlangenträger die Neumondphase erreicht. Der Mond erreicht gleichtags mit $-19^\circ 33'$ seine südlichste Deklination. Bereits am 4. Dezember 2013 taucht der zunehmende Mond, nur $39\frac{1}{2}$ Stunden nach seiner Leerphase, wieder am Abendhimmel auf. Ge-

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

gen 17:00 Uhr MEZ ist die Mondsichel 11° hoch in südwestlicher Blickrichtung zu sehen und trifft tags darauf auf Venus. Das Erste Viertel verzeichnen die Astronomen am 9. Dezember 2013. Der zunehmende Dreiviertelmond durchschreitet in den folgenden Tagen die Fische und den Widder und steht am 15. Dezember 2013, schon fast voll beleuchtet, 4° nordwestlich von Aldebaran im Stier. Am 16. Dezember 2013 beginnt um 16:16 Uhr MEZ die längste Vollmondnacht des laufenden Jahres. Eine Minute nach Mitternacht kulminiert der Erdtrabant 61.6° hoch im Süden! Die genaue Vollmondstellung werden wir diesmal nicht erleben, denn der Mond verabschiedet sich am 17. Dezember 2013 um 07:47 Uhr MEZ tief im Nordwesten. Am Weihnachtstag wird das Letzte Viertel im Sternbild der Jungfrau erreicht. (Red.)

Es wird heiss für ISON

Übersteht der Komet die Sonnennähe?



Bereits am 12. August 2013 ist dem britischen Amateur-astronomen BRUCE GARY erstmals nach seiner sommerlichen Unsichtbarkeit ein Foto gelungen, das Komet ISON in der Morgendämmerung zeigte. Seither entwickelt sich der Schweifstern gemäss Prognose. Spannend wird es am 28. November 2013, wenn ISON in nur 1.5 Millionen km Distanz an der Sonne vorbeifliegt.

■ Von Thomas Baer

Kometen-Updates auf www.orionzeitschrift.ch



Wir verfolgen in dieser ORION-Ausgabe die in der letzten Nummer beschriebenen Szenarien 2 (Feldstecherobjekt) und 3 (von Auge sichtbar) weiter. Grund zu Optimismus geben Aufnahmen, welche den Kometen bereits mit deutlichem Schweif und in vorhergesagter Helligkeit zeigen. Mittels Fernglas oder sogar mit blossem Auge dürfte Komet ISON (C/2012 S1) spätestens ab dem 20. November 2013 gesehen werden, wenn er gegen 06:30 Uhr MEZ rund 10° über dem Südosthorizont steht. Seine Bewegung vor den Sternen wird eine gute Woche vor seinem Perihel, das er am 28. November 2013 gegen 19:35 Uhr MEZ durchlaufen wird, immer schneller. Legt er am 20. November 2013 stündlich rund 9' zurück, sind es am 25. November 2013 bereits 10', also ein Drittel eines Monddurchmessers. Zu dieser Zeit ist der Komet 0.856 AE von der Erde entfernt. Leider nimmt der Winkelabstand von ISON zur Sonne weiter ab und sinkt daher täglich näher an die Horizontlinie, sprich das Sichtbarkeitsfenster zwischen Kometen- und Sonnenaufgang verkürzt sich stetig. Nur wenn der Komet um die Tage seines Perihels herum wirklich hell, also nullte Grösse oder darunter er-

reichen sollte, würde man ihn selbst noch in der fortgeschrittenen Morgendämmerung sehen können.

Manche schrieben ISON ab

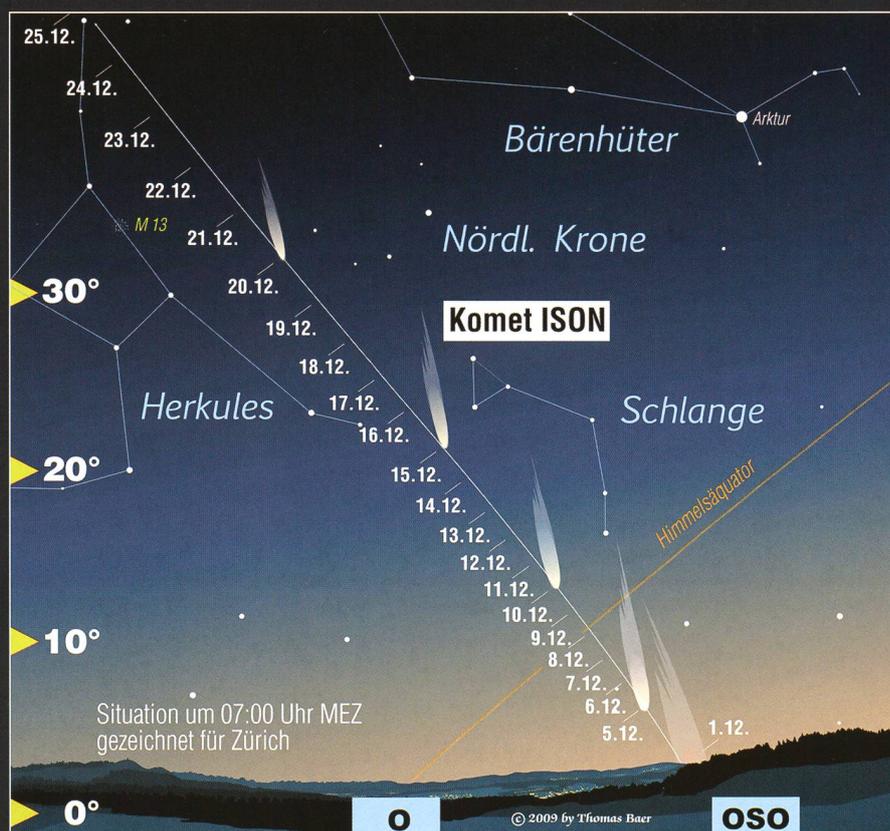
Weil sich Komet ISON vor seiner Konjunktion mit der Sonne im Sommer eine Weile lang helligkeitsmässig kaum weiterentwickelt hat, fürchteten schon viele Astronomen eine weitere Enttäuschung. In Foren und

Blogs, aber selbst auch in renommierten Zeitschriften wie Sky&Telescope wurde gewissermassen das «Ende des Kometen» beschrieben. Der Grund für die Helligkeitsstagnation und die relativ breite Streuung seiner Leuchtstärke lag in der ungünstigen Position am bereits tiefen und hellen Dämmerungshimmel. Spätestens seit Anfang September 2013 haben wir nun die Gewissheit, dass Komet ISON nach wie vor auf Kurs der vom Minor Planet Center MPC vorgegebenen Helligkeitskurve liegt!

Die Tage der Wahrheit

Spannend wird es nach dem 28. November 2013. Jetzt wird sich weisen, ob es der 2-6 km grosse Eisbrocken an der Sonne vorbei geschafft hat, oder ob er bei seinem feurigen Rendez-vous von nur 1.5 Millionen km (einem Hundertstel der Distanz Erde-Sonne) auseinandergebrochen oder gänzlich verdampft ist. Seine Oberfläche wird am Tag des Perihels Temperaturen von bis zu 2000° C aushalten müssen. Ob der eisige, mit viel Staub und gefrorenen Gasen durchsetzte Kern diese Extremsituation übersteht, ist fraglich. Auch hier scheiden sich unter Wissenschaftlern die Geister. Gut möglich, dass sich

Abbildung 1: Sofern es Komet ISON (C/2012 S1) an der Sonne vorbei geschafft hat, taucht er schon in den ersten Dezembertagen wieder am Morgenhimmel auf. Die Darstellung zeigt die Situation über dem Osthorizont gegen 07:00 Uhr MEZ. (Grafik: Thomas Baer)



Aktuelles am Himmel

ISON komplett auflöst. Vielleicht sehen wir einen «Schweif ohne Kometenkern» oder aber ISON ist gross genug und beschert uns nach seiner engen Sonnenpassage, wie nachfolgend beschrieben, erst recht einen spektakulären Auftritt.

ISON auch am Abendhimmel

Frühestens am 30. November 2013 oder am 1. Dezember 2013 dürften wir die Antwort erhalten, denn dann wäre Komet ISON gegen 07:30 Uhr MEZ mit fast senkrecht nach oben weisendem Schweif knapp vor Sonnenaufgang wieder in der Dämmerung im Ost-südosten sichtbar, ebenso abends gegen 16:45 Uhr MEZ, allerdings just bei Sonnenuntergang und bloss knappe 3° über dem West-südwesthorizont! Während sich die Kometenbahn – ausgerechnet in der nebelreichen Jahreszeit (!) – frühmorgens günstig über den östlichen Horizont schwingt und ISON in grossen Schritten immer höher der westlichen Flanke des Herkulestrapezes entlang in den Himmel klettert, liegt die Bahn des Kometen am Abend vorübergehend praktisch parallel zum westlichen Horizont! Erst ab Mitte Dezember 2013 steigt er auch über dem Nord-westhorizont höher und wird ab Heiligabend 2013 zirkumpolar! Trotz abnehmender Kernaktivität durch die wieder grösser werdende Sonnendistanz, bleibt die Kometenhelligkeit durch die zunehmende Erdnähe, welche am 27. Dezember 2013 mit 0.429 AE ihr Minimum erreicht, vorübergehend zwischen 5. und 6. Grössenklasse konstant. Am Abend des 7. Januar 2014 zieht Komet ISON in nur 2° 26' Abstand am Polarstern vorüber und weist uns mit seinem hoffentlich noch sichtbaren Schweif wie ein Uhrzeiger die Richtung der Sonne.

Auf der ORION-Website (siehe Link auf S. 24) halten wir Sie über die aktuellste Entwicklung des Kometen stets auf dem neuesten Stand. Zum Erscheinungszeitpunkt dieser Ausgabe mussten wir uns auf eine etwas ungewisse Faktenlage stützen. Trotzdem hoffen auch wir, dass uns Komet ISON nicht enttäuscht. Schön, gibt es in der Astronomie Ereignisse, die nicht bis ins letzte Detail vorausgesagt werden können!

Thomas Baer
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

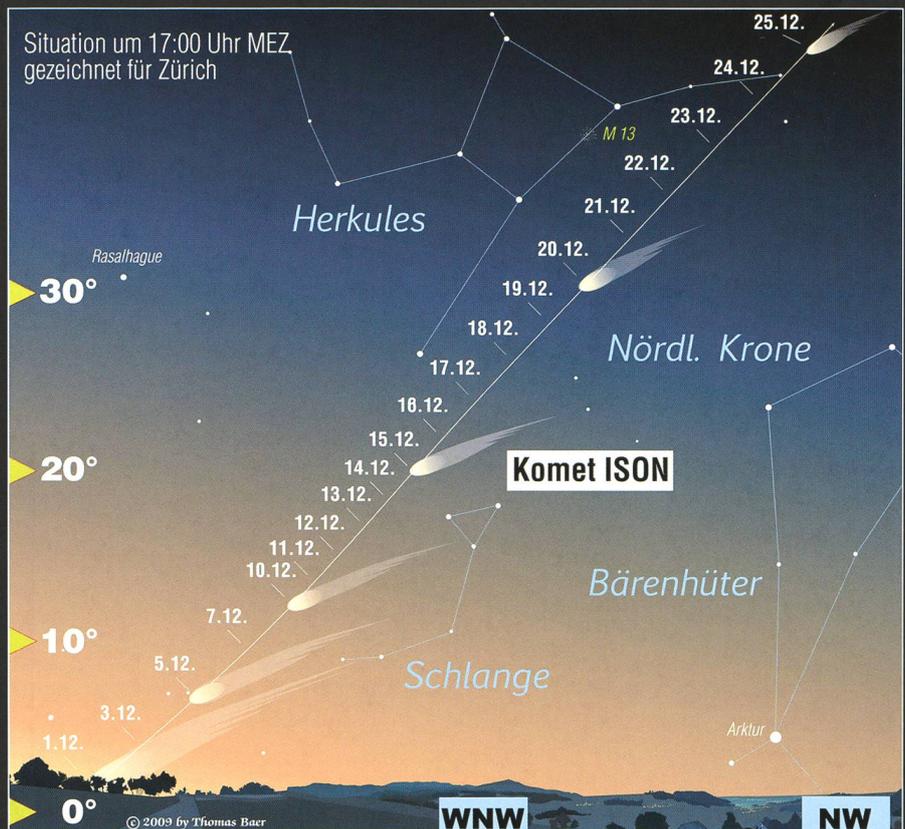
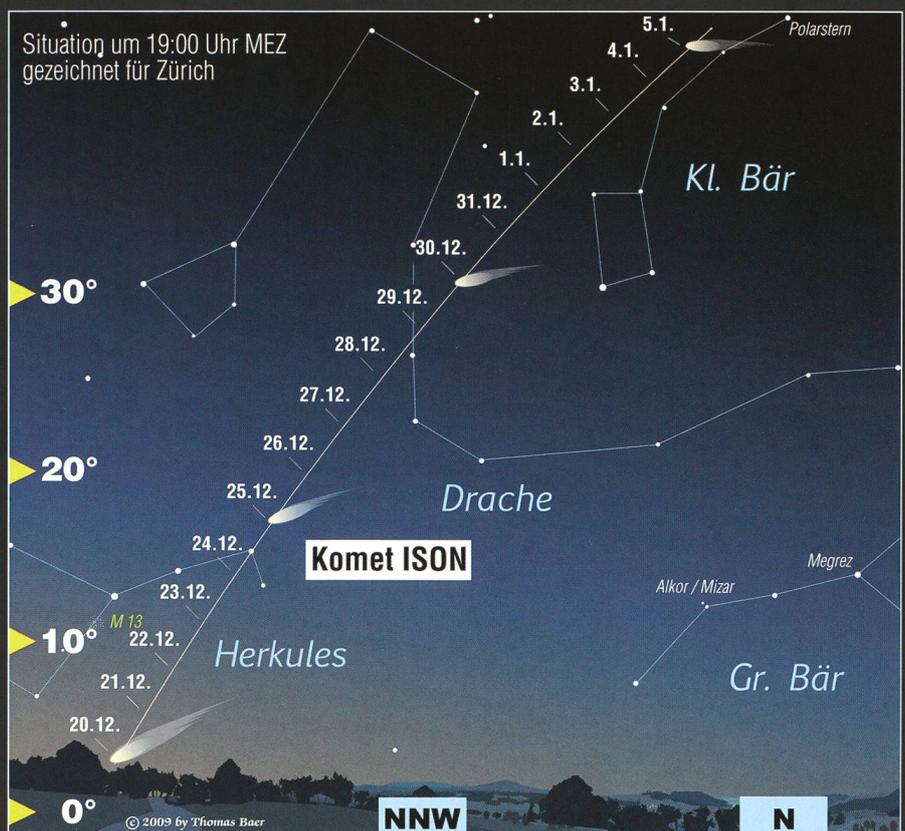


Abbildung 2 (oben): Am Abendhimmel sind die Beobachtungsbedingungen für Komet ISON anfänglich schwierig, da er nur 3° hoch über dem westlichen Horizont steht und er bis Mitte Dezember 2013 nur kurz nach der Sonne untergeht.

Abbildung 3 (unten): Günstiger werden die Verhältnisse ab dem 20. Dezember 2013. Der Schweifstern steigt rasch höher in Richtung Polarstern und wird an Heiligabend zirkumpolar! (Grafiken: Thomas Baer)



Spektren und ihre Interpretation

Die Nova Delphini 2013

■ Von Jürg Alean und Sascha Gilli

Im August 2013 ereignete sich im Sternbild Delphin die hellste in unseren Breiten sichtbare Nova seit 1992. Wir fotografierten ihr Spektrum auf der Schul- und Volksternwarte Bülach mit einem kleinen Teleskop, einem Objektivprisma und einer Spiegelreflexkamera, verbesserten die Bildqualität der Einzelaufnahmen mit «Stacking» und interpretierten die raschen und deutlichen Veränderungen der Spektrallinien vor dem Hintergrund der Vorgänge im betreffenden kataklysmischen Doppelsternsystem.

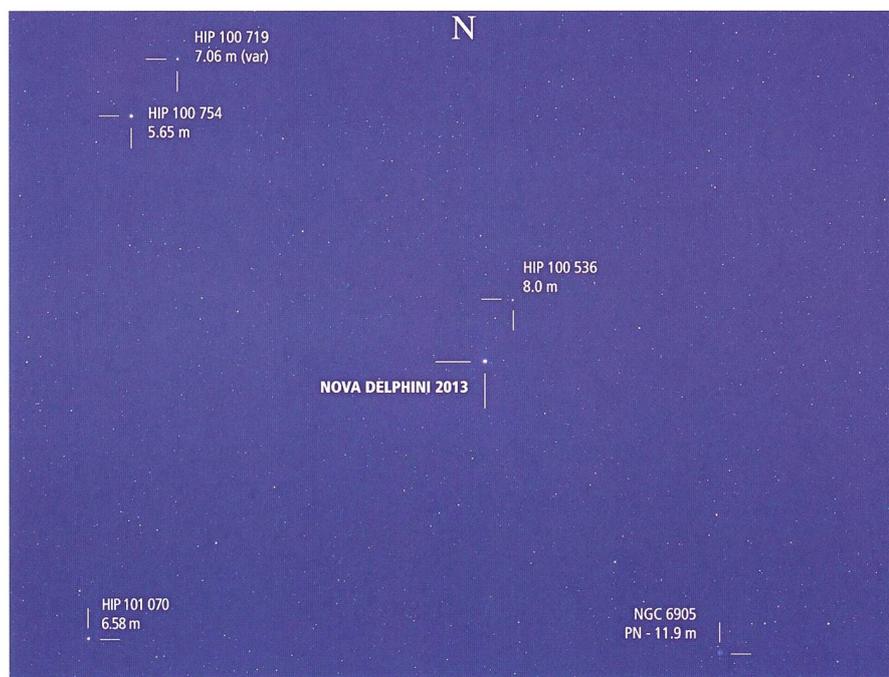


Abbildung 1: Nova Delphini 2013 aufgenommen mit einem kleinen apochromatischen Refraktor (technische Angaben direkt im Bild). Die Bildbreite beträgt ca. 2.5 Grad und ist damit vergleichbar mit Bild 2. (Aufnahme: Philippe Van den Doorn)

Schon seit ein paar Jahren hatten wir auf eine helle Nova gewartet: Einer von uns (Gilli) hatte im Rahmen seiner Maturitätsarbeit an der Kantonsschule Zürcher Unterland und mittels des Instrumentariums der Schul- und Volksternwarte Bülach 2009-2011 eine Sammlung von Sternspektren angelegt und sie auf dem Internet zugänglich gemacht (<http://spektrographie.wikispaces.com>). Die Website enthält aktuell rund hundert Spektren von Sternen aller Spektralklassen sowie von Riesen-

und Zwergsternen. Hingegen fehlte noch eine Nova.

Da wir für das Spektrographieren ein rund 15 cm x 15 cm grosses Prisma aus Flintglas vor einem 20 cm-Schmidt-Newton-Teleskop verwenden, liegt die Grenzgrösse für auswertbare Sternspektren bei ungefähr 8^{mag}. Für eine detaillierte Beschreibung der Einrichtung siehe ORION Nr. 363, 2/2011: «Spektrographieren von Sternen». Deutlich hellere Novae kommen eben nicht jedes Jahr vor!

Im Internet orientieren verschiedene Newsletter oder Zirkulare über neue Entdeckungen und nur kurzzeitig sichtbare Phänomene (z. B. das Zirkular der International Astronomical Union, <http://www.cbat.eps.harvard.edu/services/IAUC.html>). Aufmerksam auf die Nova Delphini 2013 wurden wir allerdings ganz anders: Ein Kollege aus Italien schickte in der Nacht vom 15. auf den 16. August kommentarlos ein mit einem kleinen Gitter aufgenommenes Spektrum mit den Koordinaten Rektaszension: 20h23m31s und Deklination: +20°46'05" (J2000) sowie dem lakonischen Hinweis «<5^{mag}!», zu verstehen als «heller als Magnitude 5!». Sein Spektrum zeigte ein noch helles Kontinuum und nur ganz schwache Emissionslinien; die Nova befand sich wahrscheinlich noch im Helligkeitsanstieg, wir mussten also sofort handeln.

Am Abend des 16. August fand auf der Schul- und Volksternwarte Bülach wie an Freitagen üblich der öffentliche Beobachtungsabend statt. Diesen kann man nicht einfach absagen, weil gerade eine Nova ausbricht. Wir hatten somit nur eingeschränkten Zugriff auf die Instrumente. Zudem gab es am Folgetag Verpflichtungen, die kein beliebig langes Arbeiten nach Mitternacht zuließen. Die «diensthabenden» Demonstratoren zeigten sich aber flexibel: Schon um 23:00 Uhr, während sie noch mit den letzten Besuchern fachsimpelten, durften wir den Spektrographen installieren und hatten nach wenigen Minuten die ersten sauberen Spektren der Nova auf sicher (vergleiche Bild 2). Diese konnten wir dem staunenden Publikum noch auf dem Kameradisplay zeigen und erklären. Als Vergleich und auch zum Justieren der Apparatur hatten wir zuvor noch in aller Eile den viel helleren und einfacher fokussierbaren Stern Altair aufgenommen.

Anschliessend machten wir rund 20 Wiederholungsaufnahmen zum späteren «Stapeln» der Bilder (siehe unten). Parallel dazu gab es Zeit, die Nova zunächst mit dem Feldstecher und schliesslich trotz zunehmendem Mond und irdischer Lichtverschmutzung von Auge zu orten. Mit Vergleichssternen schätzten wir die scheinbare Helligkeit auf 4.6^{mag}. Später sollte sich zeigen, dass wir sie nur Stunden nach Erreichen ihrer maximalen Helligkeit aufgenommen hatten.

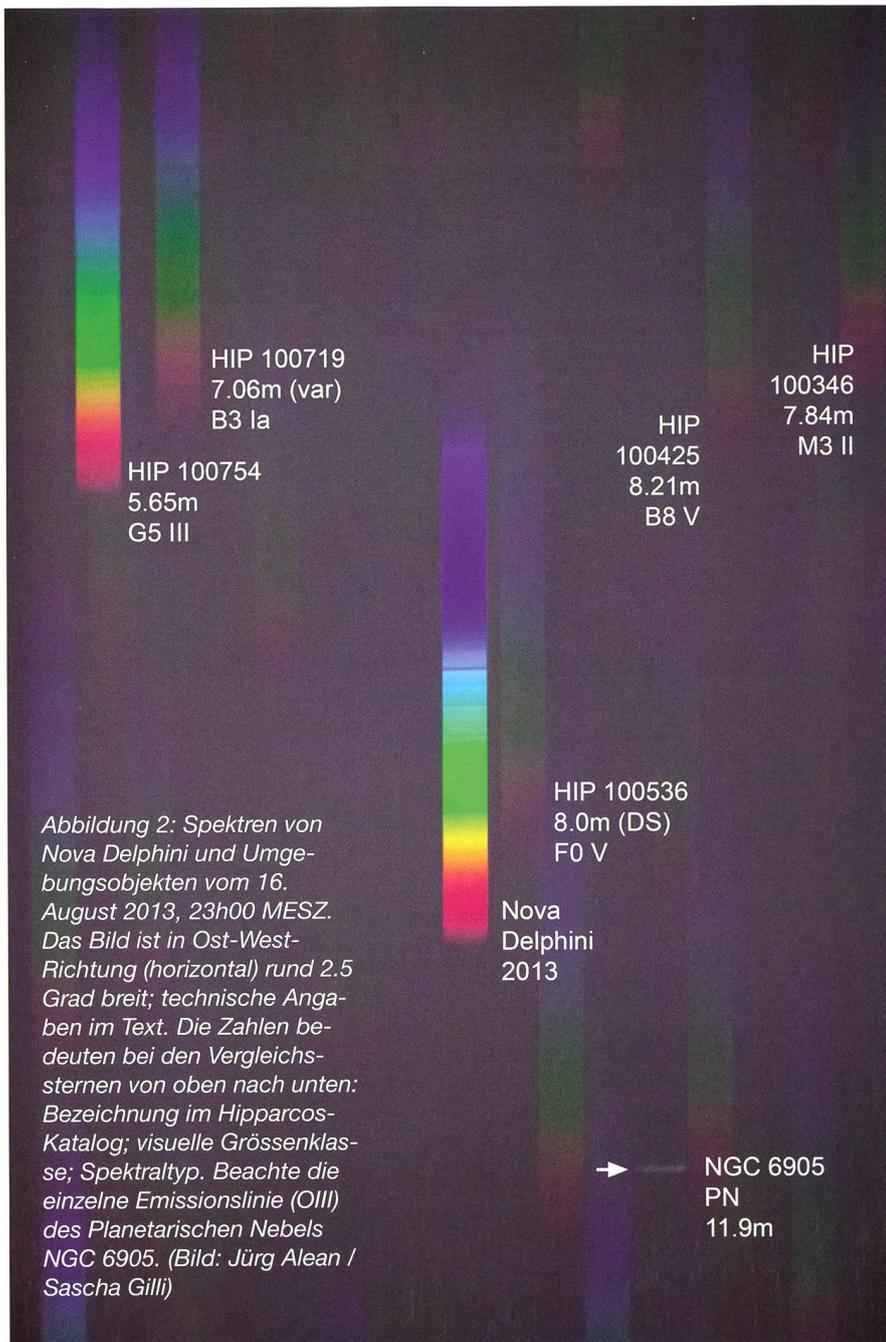


Abbildung 2: Spektren von Nova Delphini und Umgebungsobjekten vom 16. August 2013, 23h00 MESZ. Das Bild ist in Ost-West-Richtung (horizontal) rund 2.5 Grad breit; technische Angaben im Text. Die Zahlen bedeuten bei den Vergleichssterne von oben nach unten: Bezeichnung im Hipparcos-Katalog; visuelle Grössenklasse; Spektraltyp. Beachte die einzelne Emissionslinie (OIII) des Planetarischen Nebels NGC 6905. (Bild: Jürg Alean / Sascha Gilli)

Am Folgetag sandten wir das Bild an die NASA-Website «Astronomy Picture of the Day» (APOD, <http://apod.nasa.gov/>). Tatsächlich wurde es bereits am 23. August veröffentlicht (<http://apod.nasa.gov/apod/ap130823.html>). Es folgten verschiedene Reaktionen von Nutzern. Unter anderem erhielten wir eine sehr schöne Vergleichsaufnahme mit ähnlichem Bildmassstab, die ohne Prisma aufgenommen worden war (Bild 1). In den nächsten Tagen wurden die Wetterverhältnisse instabil. Weil sich aber Novaspektren nach dem grössten Helligkeitsausbruch rasch verändern, war mindestens eine Wiederholungsaufnahme wichtig. Diesmal

gab es nur ein kurzes Zeitfenster mit klarem Himmel. Die zweite Aufnahme gelang am 29. August (Bild 3, unten). Sofort wurde klar, dass sich das Spektrum stark verändert hatte: Das Kontinuum war sehr schwach geworden, dafür hatten die Emissionslinien massiv an Helligkeit zugelegt.

Auch der visuelle Eindruck am Teleskop änderte sich gewaltig. Vor und nach dem Spektrographieren beobachteten wir die Nova jeweils kurz mit dem 85 cm-Teleskop der Sternwarte Bülach. Darin erscheinen selbst Sterne von 6^{mag} «blendend» hell. Für einen guten Farbeindruck defokussiert man sie am besten leicht, vor allem bei gutem Seeing.

Am 16. August war der Farbeindruck «bläulich» und erinnerte an einen B-Stern. Dies erklärt sich durch die Dominanz des Kontinuumspektrums mit einem Helligkeitsmaximum im grünen Bereich. Die Emissionslinien trugen damals noch wenig zur Gesamthelligkeit bei. Am 29. August hatte sich die Farbe eindeutig gegen «orange» verschoben. Der Farbeindruck kann im Wesentlichen aus der Mischfarbe der sehr hellen H-alpha-Linie (tiefrot) und leicht schwächeren H-beta-Linie (blaugrün) erklärt werden. Die Kontinuumsstrahlung dürfte an diesem Datum nur noch einen unbedeutenden Anteil an die Gesamtstrahlung beigetragen haben.

Nova Delphini 2013 – eine «klassische» Nova

Astronomen schätzen, dass sich in der Galaxis durchschnittlich etwa 30 bis 60 Novae pro Jahr ereignen. Unter anderem wegen der Extinktion durch interstellaren Staub sehen wir allerdings nur einen kleinen Teil davon. Zudem sind die meisten beobachteten Novae lediglich mit Teleskopen sichtbar. Nur alle paar Jahre ereignet sich eine, die wir von blossen Auge am Nachthimmel wahrnehmen können – genau so eine war Nova Delphini 2013, die im Maximum eine scheinbare Helligkeit von 4.4^{mag} erreichte (Bild 5). Die letzten vergleichbaren, von Mitteleuropa aus sichtbaren Novae ereigneten sich 1992 (Nova Cygni, 4.2^{mag}) und 1999 (Nova Aquilae, 5^{mag}). Die hellsten Novae können in ihrem Maximum eine negative Helligkeitsklasse erreichen, so zum Beispiel 1918, als wiederum im Sternbild Adler eine Nova rekordverdächtige -1.4^{mag}, und damit die Helligkeit des Sirius, erreichte. Doch was ist eine Nova überhaupt?

Der Name stammt vom lateinischen «nova stella», also «neuer Stern». Gemäss heutigem Kenntnisstand ist der betreffende Stern aber keineswegs neu, sondern er war vorher einfach nicht (ohne grössere Instrumente) sichtbar. Es handelt sich um einen gewaltigen Helligkeitsausbruch eines Weissen Zwergs, den wir für einige Tage bis Wochen an einer zuvor unscheinbaren Stelle am Nachthimmel, im Idealfall von blossen Auge, beobachten können. Weisse Zwerge bilden das Endstadium der Entwicklung der meisten Sterne (ausser der massereichsten).

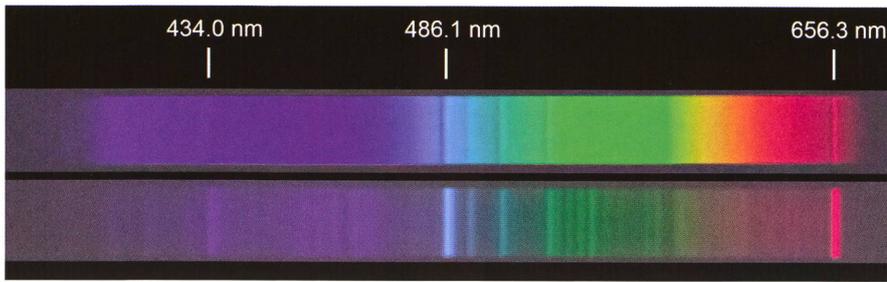


Abbildung 3: Veränderungen im Spektrum von Nova Delphini 2013 vom 16. August 2013 (23:00 Uhr MESZ; oben) und am 29. August 2013 (22:00 Uhr MESZ). Die Kontinuumsstrahlung von der Oberfläche des Weissen Zwergs ist stark zurückgegangen; hingegen sind die markanten Emissionslinien (H- α rot, ganz rechts; H- β blaugrün, Mitte; H- γ blauviolett, links) um ein Vielfaches heller geworden. Gleichzeitig ging die scheinbare Helligkeit von etwa 4.6 auf 6.5^{mag} zurück. (Bild: Jürg Alean / Sascha Gilli)

Sie haben einen grossen Kern aus Sauerstoff und Kohlenstoff und eine dünne Hülle Helium, ganz aussen etwas Wasserstoff. Sie produzieren keine Energie durch Kernfusion mehr. Weisse Zwerge sind sehr klein: Statt hunderttausende bis Millionen Kilometer beträgt ihr Radius nur etwa 10'000 Kilometer, sie sind also nicht viel grösser als die Erde! Deshalb leuchten sie trotz anfänglich sehr hoher Oberflächentemperatur extrem schwach. Da keine Kernfusion mehr stattfindet, kühlen sie sehr langsam ab. Das Material in ihrem Innern ist «entartet», das heisst, dass die Elementarteilchen infolge extremen Druckes viel näher beisammen sind als in «normaler Materie» und dass zwischen ihnen spezielle quantenmechanische Vorgänge wichtig werden. Befindet sich solch ein Objekt isoliert irgendwo in der Milchstrasse, so ist es von der Erde aus nur mit Teleskopen beobachtbar und relativ

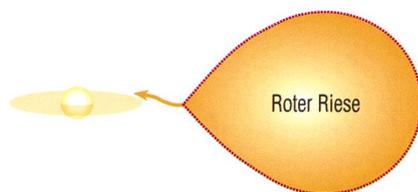


Abbildung 4: Voraussetzung für eine klassische Nova ist ein kataklysmisches Doppelsternsystem, in welchem die Gravitation eines Weissen Zwergs (links) seinen Begleitstern, einen Roten Riesen, so beeinflusst, dass dieser innerhalb der so genannten Roche-Grenze (rot strichliert) eine tropfenartige Form annimmt. Von deren Spitze gelangt ein Gasstrom in die Akkretionsscheibe des Weissen Zwergs. (Grafik: J. Alean und S. Gilli)

unspektakulär. Für uns interessant sind Weisse Zwerge in einem Doppelsternsystem. In diesem hat sich der Begleiter weniger weit entwickelt wie der Weisse Zwerg. Als normaler Stern erzeugt der Begleiter seine Energie zunächst durch Fusion von Wasserstoff. Beginnt in seinem Zentrum die Fusion von Helium, steigt die Kerntemperatur stark an. Der Stern muss sich demzufolge ausdehnen, um das Gleichgewicht zwischen Strahlungsdruck und Gravitation aufrecht zu erhalten. Er bläht sich zu einem Roten Riesen auf. Umkreisen sich die zwei Sterne in geringem Abstand, kann der Rote Riese aber nicht beliebig weit expandieren. Irgendwann füllt er die so genannte «Roche-Grenze» aus (Bild 4). Ausserhalb dieser wird der Einfluss der Schwerkraft des Weissen Zwergs so gross, dass Wasserstoff des Roten Riesen auf ihn hinüberzufließen beginnt. Infolge des Drehimpulses des Doppelsternsystems fällt der Wasserstoff allerdings nicht senkrecht auf den Weissen Zwerg hinunter, sondern umkreist diesen spiralförmig in immer kleiner werdendem Abstand mit zunehmender Geschwindigkeit. Es bildet sich die so genannte «Akkretionsscheibe».

Turbulente Reibung innerhalb der Akkretionsscheibe verlangsamt die Umlaufgeschwindigkeit des Gases, so dass es schliesslich bis auf die «Oberfläche» des Weissen Zwergs gelangt. Dort sammelt sich mit der Zeit immer mehr Wasserstoff an. Durch Umwandlung von kinetischer Energie in Wärme erhitzt sich dieser sehr stark. Irgendwann wird die kritische Temperatur von 14 Millionen Kelvin überschritten, ab welcher Kernfusion nach dem Bethe-Weizsäcker-Zyklus ein Vor-

gang, welcher sonst normalerweise nur tief im Innern von Sternen abläuft. Dabei wird Wasserstoff zu Helium fusioniert und zwar über sechs Teilreaktionen, für welche der auf Weissen Zwergen reichlich vorkommende Kohlenstoff ^{12}C als Katalysator wirkt.

Durch die einsetzende Kernfusion erhitzt sich der Aussenbereich des Weissen Zwergs weiter, was wiederum die Teilreaktionen massiv beschleunigt. Es findet also eine positive Rückkopplung statt. Die erhöhte Temperatur führt schliesslich dazu, dass die Entartung der Materie in der äusseren Hülle aufgehoben wird. In diesem Stadium explodiert die Wasserstoffhülle und fliegt nach aussen. Durch Ultraviolettstrahlung des Weissen Zwergs wird sie zum Leuchten angeregt. Deshalb nimmt die Gesamthelligkeit des Systems innerhalb weniger Tage um etwa das Zehntausendfache zu.

Auf der Sternoberfläche gehen die Wasserstoff-Brennreserven nun rasch zu Neige, so dass immer weniger zum Leuchten angeregte Masse abgestossen wird, die Nova also kontinuierlich schwächer wird und wir sie bald nur noch mit dem Feldstecher oder Teleskop beobachten können. Die Helligkeitsabnahme nach dem Novaausbruch läuft viel langsamer ab als der vorangegangene Anstieg: Bei schnellen Novae dauert er ein paar Wochen, bei langsamen bis zu einigen Jahren (vergleiche Bild 5). Nachdem der Weisse Zwerg sämtlichen Wasserstoff aufgebraucht hat, erreicht das Doppelsternsystem wieder einen ähnlichen Zustand wie vor der Eruption. Verfügt der Begleitstern noch über genügend Masse, fliesst allerdings weiterhin Wasserstoff über die Roche-Grenze auf den Weissen Zwerg, so dass sich später erneut eine Nova ereignen kann – man spricht dann von einer «rekurrierenden Nova». Bei Nova Delphini 2013 handelt es sich um eine «klassische Nova», nicht zu verwechseln mit einer Supernova, in der völlig andere Prozesse ablaufen, unvergleichlich viel mehr Energie erzeugt und der ursprüngliche Stern weitgehend zerstört wird.

Novaspektren nehmen nach der Maximalhelligkeit des Ausbruchs immer mehr eine gewisse Ähnlichkeit mit denen von Planetarischen Nebeln an, denn auch bei diesen beleuchtet ein kleiner heisser Zentralstern eine ausgedehnte, expandierende Gaswolke. Allerdings hat das

ausgestossene Gas einer Nova nur einen Bruchteil der Masse eines Planetarischen Nebels, expandiert deutlich schneller und ist viel weniger lang sichtbar.

Bildbearbeitungstechniken

Um trotz der relativ geringen Helligkeit der Nova möglichst klare Spektren aufnehmen zu können, verwendeten wir Mehrfachbelichtungen und nahmen alle Bilder im RAW-Format mit einer Canon EOS 5D2 auf. Alle Rohbilder wurden jeweils 15 Sekunden bei 6400 ASA belichtet. Die seitliche Verbreiterung des fadenförmigen Sternspektrums erfolgte durch Ausschalten der Nachführung, also durch die Erdrotation (bei Sternen der Magnitude 7 oder 8 kann die Belichtungsintensität gesteigert werden, indem die Nachführung mit 50%, 80% oder gar 90% der üblichen Geschwindigkeit gefahren wird. Dadurch ist die seitliche Aufweitung langsamer und das Spektrum wird heller).

Es wurden jeweils 16 Bilder (und zusätzlich einige als Reserve) aufgenommen, um sie anschliessend zu mitteln. Dadurch kann das Bildrauschen massiv verringert werden, beziehungsweise der Kontrast kann anschliessend stark gesteigert werden, ohne dass das Bildrauschen zu sehr stört. Bild 6 zeigt die Wirkung der wichtigsten Bearbeitungsschritte: Zunächst wurde schon im RAW-Konverter das bei 6400 ASA sehr auffällige Farbrauschen reduziert. Dann wurden jeweils vier Bilder gemäss der in ORION 4/2013 («Astrophotographie im Wandel der Zeit: Kometen vor der Linse – gestern und heute») beschriebenen Stapelmethode gemittelt. Die vier resultierenden Bilder waren ihrerseits Ausgangsmaterial für eine weitere Vierfachmittelung.

Zwar werden im letzten Schritt kaum mehr neue Bildinformationen sichtbar, doch ist das Endresultat ästhetisch ansprechender. Die Wirkung der Rauschreduzierung manifestierte sich in diesem Fall auf überraschende Weise: Das Bildfeld rund um die Nova enthielt zum einen nützliche Vergleichsspektren, unter anderem eines Sterns der Spektralklasse GIII (HIP 100754, 5.65m; Bild 1); seine Absorptionslinien sind erst im Endresultat gut zu identifizieren. Zum andern tauchte nach der Rauschreduzierung überraschend eine blaugrüne Emis-

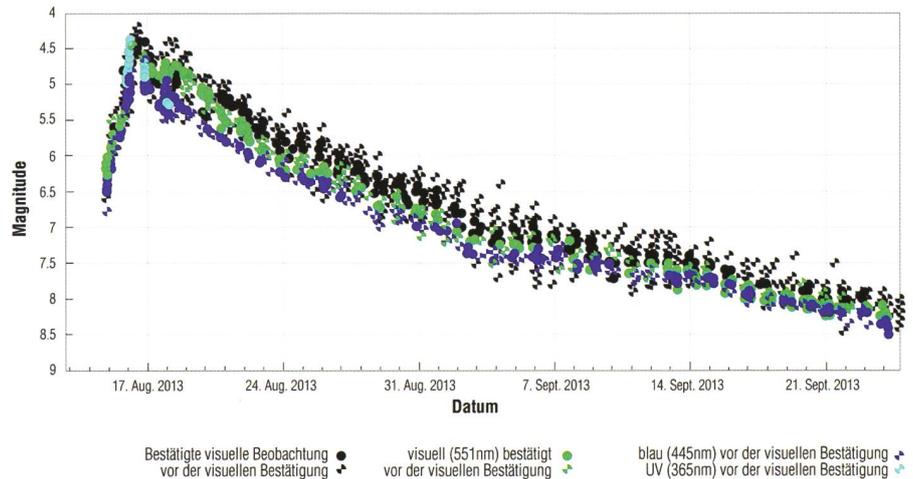


Abbildung 5: Lichtkurve von Nova Delphini 2013 der American Association of Variable Star Observers (AAVSO). Nachdem die Nova am 14. August durch einen japanischen Astronomen entdeckt worden war, erreichte ihr nur wenige Tage dauernder rasanter Helligkeitsanstieg am 16. August mit 4.4^{mag} bereits das Maximum. Die Helligkeitsabnahme ist viel langsamer und dauert noch an. Einen Monat nach dem Maximum betrug sie noch 8^{mag}. (Grafik bearbeitet: Thomas Baer)

sionslinie des Planetarischen Nebels NGC 6905 auf (eine allfällige rote H-alpha-Linie läge ausserhalb des Bildfelds). Mit nur 11.9^{mag} ist der Nebel für unsere Einrichtung eigentlich viel zu schwach. Da sich sein Licht aber auf wenige Emissionslinien konzentriert, konnte er trotzdem registriert werden, allerdings nur dank Rauschreduzierung und Bildstapeln.

Interpretation der Spektrallinien

Am 16. August, also nahe beim Helligkeitsmaximum, zeigte das Spektrum vor allem dunkle Absorptionslinien, wobei die auffälligsten zur Balmer-Serie des Wasserstoffs gehören. Insofern gleicht das Spektrum dem von B-Sternen. Neben

diesen lagen aber deutlich erkennbare Emissionslinien, wie sie auch bei Be-Sternen wie P Cygni oder Beta Lyrae beobachtet werden (siehe Bild 3 oben; vergleiche auch <http://spektrographie.wikispaces.com/Spektralklasse+B+Be-Sterne>). Die Absorptionslinien waren gegenüber den Emissionslinien blauverschoben, was durch eine unterschiedliche Radialgeschwindigkeit der jeweils beteiligten Gasmassen erklärt werden kann (vergleiche Bild 7): Vereinfachend kann man davon ausgehen, dass durch den Novaausbruch die Photosphäre des Weissen Zwergs sehr hell leuchtet. Sie gibt sozusagen «alle» Wellenlängen im sichtbaren Spektralbereich, bildet also ein Kontinuumsspektrum. Die dunklen Linien entstehen durch Absorption ausserhalb der Photo-

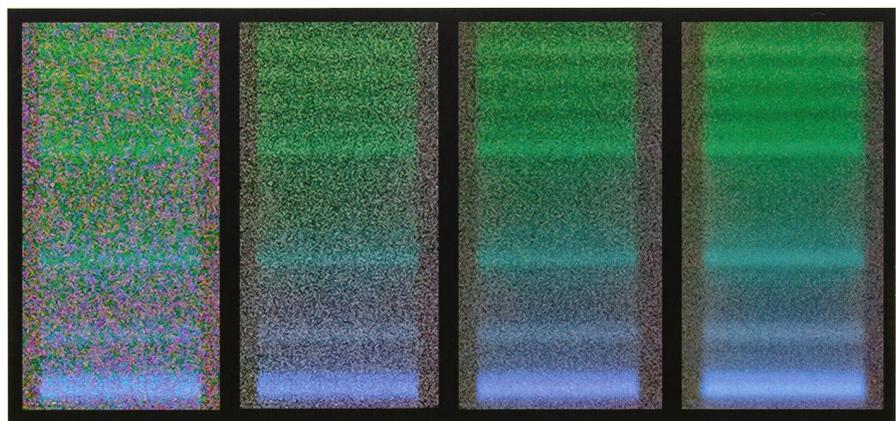


Abbildung 6: Ausschnitte aus dem Novaspektrum vom 29.08.2013: Ganz links unbearbeitete RAW-Aufnahme, links nach Rauschreduzierung, rechts vier Aufnahmen, ganz rechts 16 Aufnahmen gemittelt. (Bild: Jürg Alean / Sascha Gilli)

sphäre der expandierenden Gashülle. Diese bewegt sich zwar in alle Richtungen radial nach aussen. Ein kleiner Teil befindet sich dabei genau in der Sichtlinie zwischen uns und dem Weissen Zwerg (etwa beim Buchstaben A in Bild 7). Weil sich dieses Gas gegen uns bewegt (veranschaulicht durch den Pfeil «A»), erzeugt es infolge des Dopplereffekts blauverschobene Absorptionslinien. Aus der Grösse der Blauverschiebung lässt sich somit auf die Expansionsgeschwindigkeit der Gashülle schliessen.

Die Gashülle leuchtet aber auch selbst. Könnten wir sie optisch auflösen, würde sie wie eine runde Scheibe aussehen, allerdings mit einem aufgehellten Ring am Rand, weil es dort in unserer Blickrichtung am meisten Gas gibt. Die mit «E» markierten Pfeile symbolisieren die Lichtemission in Richtung Erde (natürlich erfolgt die Abstrahlung auf alle Seiten, aber nur Strahlung in Richtung Erde ist für uns relevant). Gleichzeitig bewegt sich das Gas aber vom Stern weg, also etwa quer zu unserer Beobachtungsrichtung. Dies ergibt keinen nennenswerten Dopplereffekt, so dass die Emissionslinien weder blau- noch rotverschoben sind. Zwar bewegt sich der vordere Teil der Hülle tendenziell gegen uns, der hintere aber nach hinten. Dies führt zu einer gewissen Verbreiterung der Spektrallinien, aber nicht zu einer generellen Linienverschiebung. Der Effekt einer allfälligen radialen Eigenbewegung der ganzen Nova in Bezug auf die Erde wird bei dieser Betrachtung vernachlässigt.

Die Differenz der Wellenlängen von

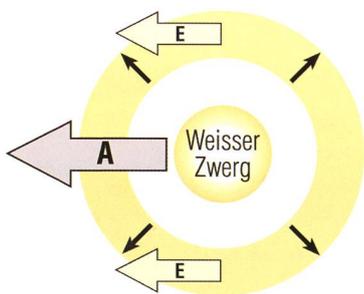


Abbildung 7: Stark schematisierte Veranschaulichung der Entstehung der Absorptions- und Emissionslinien: Der Weisse Zwerg ist umgeben von einer rasch expandierenden Gashülle (braun, dunkle Pfeile). Der Beobachter steht links ausserhalb des Bildes. Die einzelnen Vorgänge werden im Text erklärt. (Grafik: J. Alean und S. Gilli)

blauverschobenen Absorptions- und unverschobenen Emissionslinien ermöglicht folglich die Bestimmung der Ausdehnungsgeschwindigkeit der Gashülle. Die Vermessung der Linienpositionen bei einem Prismenspektrographen wird allerdings dadurch erschwert, dass die Lichtbrechung nicht linear zur Wellenlänge variiert: Je blauer das Licht, desto stärker wird die Dispersion. Vereinfacht ausgedrückt wird der Blauanteil des Spektrums weiter auseinandergezogen als der Rotanteil. Gitterspektren sind diesbezüglich einfacher: Die Beugung ist genau proportional zur Wellenlänge. Dennoch konnte die Blauverschiebung annäherungsweise bestimmt werden. Dazu ordneten wir die Wellenlängen der Balmerreihe des Wasserstoffs den (unverschobenen) Emissionslinien zu. In einem graphischen Verfahren wurden anschliessend die Positionen der Absorptionslinien eingetragen und die Blauverschiebung gemessen. Lediglich im Spektrum vom 16. August waren die Emissions-Absorptions-Linienpaare von H-alpha und H-beta klar genug getrennt. Für H-alpha wurde eine Blauverschiebung von 2.4 nm, für die H-beta-Linie von 1.4 nm bestimmt. Die Unschärfe der Linien infolge schlechten Seeing sowie «tatsächlicher» Linienverbreiterung liess eine Unsicherheit von mindestens plus/minus einem Fünftel erwarten.

Da keine relativistischen Geschwindigkeiten auftreten, beträgt die Dopplerverschiebung

$$\Delta\lambda = \lambda_0 \frac{v_r}{c}, \text{ wobei}$$

$\Delta\lambda$ = Blau- oder Rotverschiebung
 λ_0 = Wellenlänge der Spektrallinie ohne Blau- oder Rotverschiebung
 v_r = Radialgeschwindigkeit
 c = Lichtgeschwindigkeit

Also ist die Radialgeschwindigkeit

$$v_r = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} \cdot c$$

Daraus resultieren 1100 km/s (H-alpha) und 900 km/s (h-beta) für die Radialgeschwindigkeit. Der Unterschied hat keine Bedeutung und widerspiegelt lediglich die Messgenauigkeit.

Am 29. August dominierten die Emissionslinien so stark, dass die Absorptionslinien nicht mehr erkennbar waren. Dies zeigt uns, dass

die Helligkeit der Photosphäre des Weissen Zwergs stark zurückgegangen, aber gleichzeitig die Gashülle grösser und heller geworden war. Beobachtungen und Modell stimmen also gut überein.

Mit höher auflösendem Gitterspektrographen lassen sich weitaus genauere Analysen von Sternspektren vornehmen. Die Präzision lässt sich durch Kalibrieren der Spektren und eine quantitative Analyse der Linienprofile massiv steigern. Mit solchen Fragestellungen beschäftigen sich manche Astroamateure vertieft, vergleiche zum Beispiel die Diskussionen auf dem Forum der VdS-Fachgruppe Spektroskopie (<http://spektroskopieforum.vdsastro.de/>) oder der SAG-Fachgruppe Spektroskopie (<http://www.astronomie.info/forum/spektroskopie.ph>). Steigt man tiefer in die Thematik ein, wird bald auch klar, dass die Struktur der expandierenden Gaswolke komplex ist und die oben gemachten Vereinfachungen nur zu einer ersten Näherung bei der Expansionsgeschwindigkeit führen können.

Dennoch ermöglichte relativ einfache Spektrographie ästhetisch reizvolle und interessante Bilder einer sich rasch verändernden Nova aufzunehmen, eine grobe Vorstellung der hohen Geschwindigkeit der beteiligten Vorgänge zu entwickeln und über einfache Spektralanalyse am spektakulären Geschehen auf einem weit entfernten, alten Sternsystem «teilzuhaben».

■ Jürg Alean

Rheinstrasse 6
 CH-8193 Eglisau
jalean@stromboli.net

■ Sascha Gilli

Bahnhofstrasse 29a
 CH-8157 Dielsdorf
sgilli@bluewin.ch

Quellen

- The Worlds of David Darling: Encyclopedia of Science; P-Cygni-Profil, http://www.daviddarling.info/encyclopedia/P/P_Cygni_profile.html (18.9.2013)
- KALER, JAMES B., Sterne und ihre Spektren, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 1994
- [http://de.wikipedia.org/wiki/Nova_\(Stern\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Nova_(Stern)) (23.09.2013)
- <http://www.aavso.org/> (Lichtkurve Nova Cygni 2013; 24.09.2013)

Eiszeiten (Teil 2)

Eine neue Erklärung eines bekannten Phänomens

■ Von Heinz Blatter und Ayako Abe-Ouchi

Die grossen Vereisungen von Nordamerika und Eurasien kamen und gingen in einem markanten Zyklus von 100'000 Jahren, mindestens seit etwa 600'000 Jahren. Mit Hilfe von Klima- und Eisschildmodellen und der astronomischen Theorie der Eiszeiten von MILANKOVIĆ kann dieser Zyklus jetzt erklärt werden.

Die genaueste Information über die zeitlichen Änderungen der nordhemisphärischen Eismasse liefert der Gehalt von Sauerstoffisotopen in Bohrkernen aus Meeressedimenten. Spektrale Analysen zeigen einen Zyklus von 100'000 Jahren und weitere Zyklen von ungefähr 20'000 und 40'000 Jahren. Das ist ein wichtiger Hinweis darauf, dass entsprechende Schwankungen der Exzentrizität der Erdbahn (in 100'000 Jahren), der Schiefe der Erdachse (in 40'000 Jahren) und der Jahreszeit des Periheldurchganges (klimatische Präzession in 20'000 Jahren), die zu Schwankungen in der Sonneneinstrahlung führen, für die Eiszeiten verantwortlich sind oder mindestens ihre Perioden prägen (ORION 378, S. 30-33). Ein Problem, das zu vielen Diskussionen, Zweifeln und Hypothesen geführt hat, ist die Tatsache, dass die Sonnenstrahlung im Sommer auf 65 Grad Nord (MILANKOVIĆ-Hypothese) keine klare Periodizität von 100'000 Jahren zeigt. Ein vorgeschlagener Grund für die Eiszeitperioden sind die ebenfalls in Bohrkernen aus dem Eis der Antarktis und Grönland gefundenen Variationen des atmosphärischen Gehaltes an Kohlendioxid (CO_2), die ebenfalls eine Periode von 100'000 Jahren aufweisen. Um die Gründe für die zeitlichen und räumlichen Muster der Vereisungen identifizieren zu können, kann man heute Rechnungen mit mathematischen Modellen machen. Da die Eisschilde ein Produkt des Klimasystems sind, brauchen wir dazu sowohl ein Klimamodell als auch ein Eisschildmodell und müssen diese Modelle miteinander koppeln können. Eisschildmodelle be-

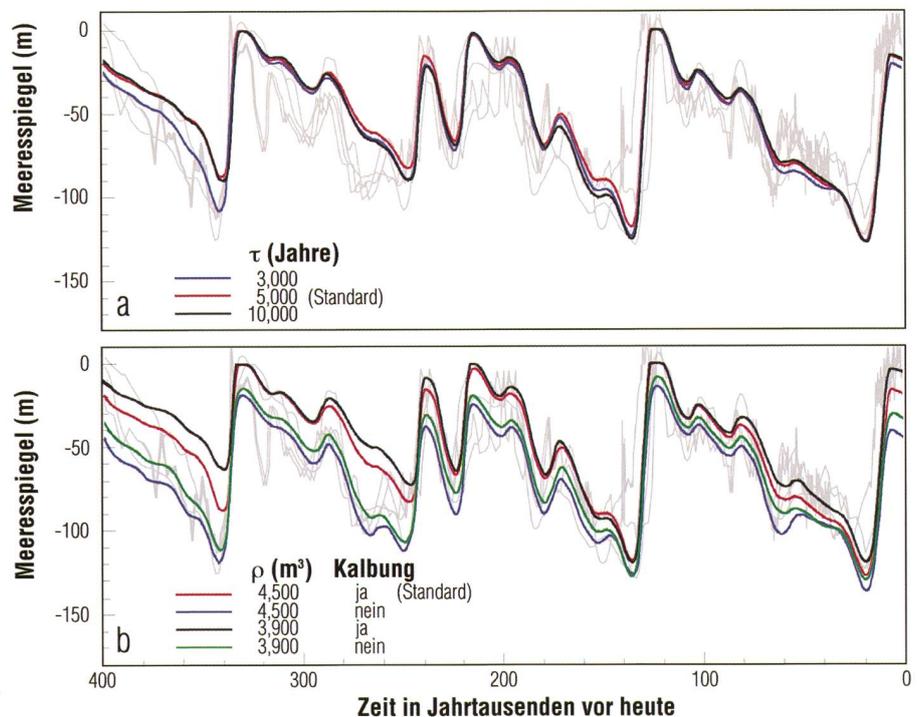


Abbildung 1: Berechnete Eisvolumenentwicklung (angegeben als Änderung des Meeresspiegels) mit verschiedenen Modellparametern: a) Verschiedene charakteristische Zeiten für die isostatische Reaktion der Erdkruste, b) verschiedene effektive Dichten des Erdmantels und mit und ohne Parametrisierung des Kalbens, wenn der Eisschild ins Meer fliesst. Die grauen Linien zeigen 4 verschiedene Rekonstruktionen des Eisvolumens aufgrund von Bohrkerndaten. Der Streubereich der Modellrechnungen liegt innerhalb des Streubereiches der Rekonstruktionen. Wenn die Verzögerung der isostatischen Hebung auf null gesetzt wird, verschwindet der 100'000-jährige Zyklus.

rechnen die Bewegung und die Temperatur des Eises und die Änderungen der Höhe der Eisoberfläche und des Eisbettes. Dafür benötigen wir die Information der jährlichen Schmelzmenge und der Schneeakkumulation auf der Oberfläche. Diese Information wird von einem Klimamodell geliefert, das den Luftdruck, Winde, Lufttemperatur, Luft-

feuchte und Niederschläge berechnet, wobei die eingegebene Sonneneinstrahlung eine wichtige Rolle spielt. Klimamodelle sind sehr rechenintensiv und können nicht das Klima über eine halbe Million Jahre mit zeitlicher Auflösung von Tagen oder Wochen in vernünftiger Zeit rechnen. Deswegen werden verschiedenen Methoden verwendet, um die lan-

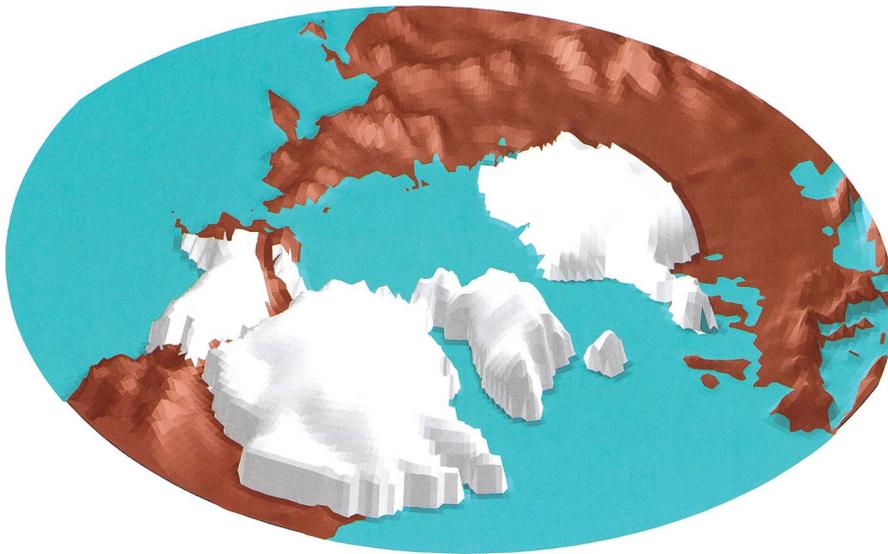


Abbildung 2: Modellerte nordhemisphärische Vereisung zur Zeit des letzten glazialen Maximums vor ca. 20'000 Jahren. Bei diesem Modellexperiment wurde die rekonstruierte Ausdehnung der Vereisung in Mitteleuropa nicht ganz erreicht. Ein Grund dafür sind die Meeresflächen, bei denen das Eisschildmodell wegen der unsicheren Parametrisierung des Kalbens zu wenig Eisausdehnung berechnet. Tests mit verschiedenen Parametern zeigen jedoch, dass die Schlussfolgerung betreffend des 100'000 Jahre Zyklus trotzdem robust sind.

gen Zeiten erfassen zu können. Eine Möglichkeit sind vereinfachte Modelle mit begrenzter räumlicher Auflösung und Vernachlässigung von Prozessen, die als weniger wichtig beurteilt werden. Es hat sich allerdings gezeigt, dass solche Modelle Prozesse vernachlässigen, die sich gerade bei der Dynamik der Eiszeiten als wichtig erwiesen haben.

Eine andere Methode ist die Berechnung des Klimas mit komplexen Klimamodellen für eine Auswahl von Zeitfenstern von wenigen Jahrzehnten mit verschiedenen Randbedingungen: Höhe und Ausdehnung der Eisschilde, Sonnenstrah-

lung, atmosphärischer CO_2 -Gehalt. Solche Rechnungen können dann für eine sogenannte Klimaparametrisierung verwendet werden: Die Schneeakkumulation und Schmelze auf den Eisschilden werden als Funktionen der Sonneneinstrahlung, des CO_2 -Gehaltes und der Ausdehnung und Höhe der Eisschilde berechnet. Für eine Langzeitrechnung werden dann die astronomischen Elemente benutzt, um die Sonnenstrahlung zu jedem gegebenen Zeitpunkt zu berechnen und mit der Klimaparametrisierung die entsprechende Massenbilanz auf den Eisschilden. Diese Methode wurde von ABE-OUCHI et al. (2013) ent-

wickelt und verwendet, um das raum-zeitliche Muster der Vergletscherungen zu erklären und die dahinterstehenden Mechanismen zu identifizieren.

Die Modellrechnungen, die mit den zeitlichen Variationen der astronomisch bestimmten Sonnenstrahlung und des atmosphärischen CO_2 -Gehaltes angetrieben wurden, konnten den 100'000 jährige Zyklus mit dem graduellen Wachsen des Eisvolumens in 4 bis 5 kleineren Zyklen und das schnelle Verschwinden des am Ende grossen Eisvolumens (Sägezahnmuster) recht genau reproduzieren (Abb. 1). Ein Schnappschuss der Modellrechnung für die Vereisung zur Zeit des letzten glazialen Maximums wird in Abb. 2 gezeigt. Eine Animation der modellierten nordhemisphärischen Eisschilde über den letzten glazialen Zyklus kann jederzeit von der Webseite http://www.ethlife.ethz.ch/archive_articles/180808_eiszeiten_fb/index heruntergeladen werden. Diese Resultate allein erlauben allerdings noch nicht, zu entscheiden, welcher der Faktoren, Exzentrizität, Schiefe der Erdochse, klimatische Präzession oder CO_2 -Gehalt, der Entscheidende ist.

Modelle erlauben, wahlweise Mechanismen auszuschalten und so ihren Einfluss auf das Klima und die Vergletscherung zu erforschen. Um zu testen, ob der 100'000-jährige Zyklus im Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre notwendig ist für den 100'000-jährigen Zyklus der Vergletscherung, kann der CO_2 -Gehalt über die ganze Periode der Modellrechnung festgehalten werden. Für konstante CO_2 -Gehalte zwischen 180 und 230 ppm (Teile in einer Million) zeigten die Modellrechnungen immer noch einen ähnlichen 100'000-

SaharaSky
Hôtel & Observatoire

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

jährigen glazialen Zyklus. Die beobachteten Schwankungen des CO₂-Gehaltes sind also nicht entscheidend für den 100'000-jährigen Zyklus, können ihn aber unterstützen. Für grössere CO₂-Gehalte (warmes Klima) bleiben noch kleine Eisschilde mit einem Zyklus von 40'000 Jahren übrig. Für kleinere CO₂-Gehalte (kaltes Klima) wurden die Eisschilde sehr gross, bleiben gross und der 100'000-jährige Zyklus verschwindet. Auch das wahlweise Ausschalten je eines der astronomischen Elemente hat gezeigt, dass das Zusammenwirken zwischen der klimatischen Präzession und der Exzentrizität für den 100'000-jährigen Zyklus entscheidend ist und die Schiefe der Erdachse für das Verschwinden des Eises am Ende unterstützend wirken kann.

Erklärung der glazialen Zyklen

In einem zeitlich unveränderlichen Klima würde sich ein Eisschild in einen Gleichgewichtszustand entwickeln. In einem sich ändernden Klima entwickelt sich ein Eisschild zu jedem Zeitpunkt in Richtung desjenigen Gleichgewichtes, das dem Klima zu diesem Zeitpunkt entspricht (Abb. 3a). Zu einem gegebenen Klima kann es mehrere Gleichgewichte geben, abhängig vom Eisvolumen zu Beginn der Entwicklung. Ein schon zu Beginn grosser Eisschild endet in einem grossen Eisschild, ein kleiner Eisschild bleibt ein kleiner Eisschild und unter bestimmten Umständen kann ein sehr kleiner Eisschild ganz verschwinden. Abbildung 3b zeigt die Gleichgewichtsvolumina für den nordamerikanischen und den eurasischen Eisschild für einen Bereich von Klimaten entweder wärmer oder kälter als heute. Ein Punkt in diesem Diagramm bedeutet ein gegebenes Eisvolumen bei einem gegebenen Klima. Der rote Bereich oberhalb der roten Linie, die die grossen Gleichgewichte zeigt, entspricht immer einer negativen Massenbilanz und entsprechend würde ein Eisschild mit dem entsprechenden Eisvolumen schrumpfen. Der blaue Bereich unterhalb der blauen Linie, die den kleinen Gleichgewichten entspricht, entspricht immer einer positiven Massenbilanz und einem wachsenden Eisvolumen. Der graue Bereich zwischen den Kurven ist weniger klar: In Bereichen näher bei der oberen Kurven wird das Volu-

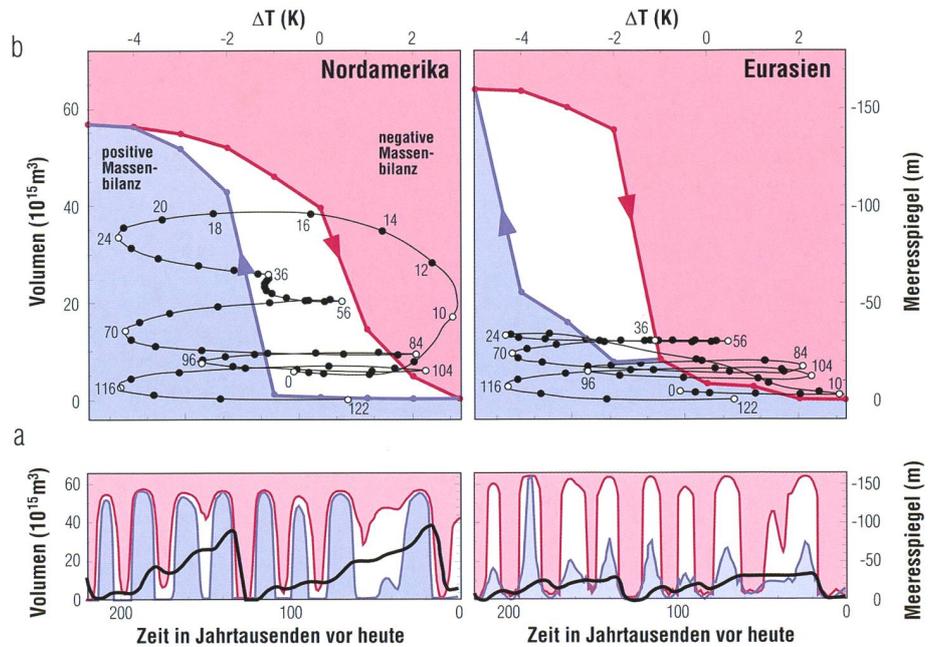


Abbildung 3: a) Zeitliche Entwicklung des berechneten Eisvolumens auf der Nordhemisphäre (schwarze Linien) und die grossen und kleinen Gleichgewichtsvolumina (rote und blaue Linien) für das Klima des jeweiligen Zeitpunktes für die Eisschilde in Nordamerika (links) und Eurasien (rechts) in den letzten 400'000 Jahren. Die Volumina sind in Kubikmetern (linke Skala) und in Metern der entsprechenden Meeresspiegeländerung (rechte Skala) angegeben. b) Große und kleine Gleichgewichtsvolumina (rote und blaue Linien) für verschiedene Klimaten (gegeben als äquivalente Temperaturdifferenzen zum heutigen Wert), die durch die Grösse der Eisschilde, astronomische Bedingungen und den atmosphärischen CO₂-Gehalt definiert sind. Die schwarze Kurve zeigt die Entwicklung der Eisschilde mit einer Marke alle 2000 Jahre, beginnend 122'000 Jahre vor heute.

men gegen die obere Kurve wachsen und entsprechend näher bei der unteren Kurve, zur unteren Kurve schrumpfen. Mehrfache Gleichgewichte sind ein Resultat von Rückkopplungen im betreffenden System, in diesem Fall zwischen Eisschild und Atmosphäre. Ein grosser Eisschild hat z. B. eine hohe Oberfläche und eine hohe Albedo verglichen mit dem eisfreien Zustand. Höhe und Albedo tragen zu einer lokalen Abkühlung bei und stabilisieren so den Eisschild. Die hohe Topographie eines grossen Eisschildes beeinflusst auch die atmosphärische Zirkulation und damit auch das Klima einer grösseren Region, in diesem Fall vor allem der Nordhemisphäre. Die schwarzen Linien in Abb. 3b zeigen die Entwicklung der Eisvolumina in den letzten 122'000 Jahren in Nordamerika und Eurasien, beginnend in der letzten Zwischeneiszeit. Die schwarzen Punkte zeigen das Eisvolumen und das Klima als entsprechende Temperatur zu einem gegebenen Zeitpunkt. Die schnellen Klimaschwankungen ent-

sprechen den 20'000 Jahren der klimatischen Präzession. Die Amplituden dieser Klimaschwankungen widerspiegeln den Einfluss der Exzentrizität und der Ekliptikschiefe. Die Entwicklung der Eisschilde in einem Zyklus hängt nun primär von der Form und der Lage der Gleichgewichtskurven im gegebenen Bereich der möglichen Klimavariationen ab. Die Kurven für Nordamerika und Eurasien zeigen zwei verschiedene Muster, die auch zu verschiedenem Verhalten führen. Für Eurasien führt der abrupte Übergang zwischen kleinen und grossen Gleichgewichten in einem Klimabereich von nur einem Grad (zwischen 1 und 2 Grad kälter als heute) und die Position des Übergangs bei einem relativ kalten Klima dazu, dass der Eisschild kaum eine Chance bekommt, gross zu werden. Bei Periheldurchgängen im Nordsummer wird das Klima warm genug für eine deutlich negative Massenbilanz und der Eisschild schrumpft wieder teilweise. Umgekehrt ist der Übergang von kleinen zu grossen Eisvolumina in Nord-

amerika viel sanfter und findet zwischen Klimaten 1 Grad wärmer und 2 Grad kälter als heute statt. Auch bei Periheldurchgängen im Nordsommer bleibt die Massenbilanz bei kleinen Volumina positiv und der Eisschild kriegt die Chance, auf dem Volumen des letzten klimatischen Präzessionszyklus weiter aufzubauen. Erst wenn das Volumen sehr gross wird, findet der Übergang zu negativer Massenbilanz (bei ca. 16'000 Jahren vor heute) schon bei kälterem Klima statt. Verschiedene Prozesse führen nun zu einem schnellen Schmelzen des Eises und damit zu einem schnellen Verschwinden des Eisschildes.

Ein Grund dafür ist die Tatsache, dass das grosse Eisvolumen zu einer Ausdehnung des Eisschildes bis in mittlere Breitengrade mit warmem Klima zu Folge hat und damit die Schmelze beschleunigt. Ein zweiter Grund liegt in der Isostasie (Infobox) der Erdkruste: Durch die grosse Eismasse wird die Kruste einige Hundert Meter in die Tiefe gedrückt (wie ein Floss im Wasser). Weil das Aufsteigen der Kruste einige Tausend Jahre benötigt, liegt auch die Eisoberfläche während der Schmelzphase in tieferen, wärmeren Schichten und dadurch ist die Schmelze grösser. Ein weiterer Grund liegt in der Zunahme des atmosphärischen CO₂-Gehaltes, die die Schmelze weiter vergrössert. Die Zunahme des CO₂-Gehaltes scheint eine Folge der Abnahme des Eisvolumens und der damit verbundenen Meeresspiegelerhöhung, Änderung der Meeresströmungen und Wassertemperaturen, zu sein. Auch Änderungen in der Biosphäre könnten zusätzlich zu einer Erhöhung des CO₂-Gehaltes führen.

Der 100'000-jährige Zyklus ist demnach ein Resultat der klimatischen Bedingungen für den Eisschild in

Die Last der Eisschilde

Beim Wachsen eines Eisschildes wächst auch die Last auf der Erdkruste, die sich dabei in den Erdmantel senkt wie ein belastetes Floss ins Wasser. Dabei fliesst der sehr zähflüssige Mantel nach aussen. Beim Schmelzen des Eisschildes läuft der umgekehrte Prozess ab. Wegen der Zähigkeit des Mantels braucht es mehrere Tausend Jahre für das Erreichen des isostatischen Gleichgewichtes.

Die charakteristische Zeitkonstante τ (Abb. 1a) ist die Zeit, die es braucht, bis die Deformation bis auf etwa einen Drittel abgeklungen ist. Da in den Eisschildmodellen die isostatische Bewegung mit einer Parametrisierung angenähert wird, wurden die effektive Zeitkonstante und die effektive Manteldichte mit einem komplexen mathematischen Modell der ganzen Erde (Kern, Mantel und Kruste) ermittelt.

Nordamerika (Gleichgewichtskurven in Abb. 3b), die das sukzessive Wachstum des Eisschildes über fünf klimatische Präzessionszyklen ermöglichen, und wenn der Eisschild einmal ein grosses Volumen erreicht hat, durch positive (verstärkende) Rückkopplungen in einem halben Präzessionszyklus zum Verschwinden bringen können.

Heinz Blatter

Luzernerstrasse 15
CH-4800 Zofingen

Ayako Abe-Ouchi

Atmosphere Ocean Research Institute
The University of Tokyo
5-1-5 Kashiwanoha, Kashiwa
Chiba 277-8568
Japan

Quelle

ABE-OUCHI, A., SAITO, F., KAWAMURA, K. RAYMO, M. E., OKUNO, J., TAKAHASHI, K. und BLATTER, H. Insolation-driven 100,000-year glacial cycles and hysteresis of ice-sheet volume. *Nature*, 500, 8 August 2013, p. 190-194.

ARNOLD BENZ: Die SAG sollte engeren Kontakt zur Berufsastronomie haben



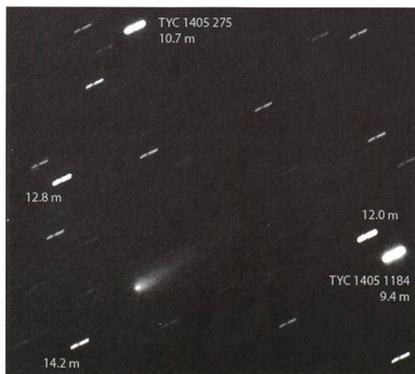
O-Ton

«Was, erst 75 Jahre alt? Die SAG ist erstaunlich jung! Ich freue mich am Gedeihen der Gesamtschweizer Organisation. Natürlich spielt sich das meiste in den lokalen Gruppen ab. Eine Dachorganisation kann jedoch koordinieren und vermitteln und ist Ansprechperson gegen aussen. Die SAG könnte noch vermehrt Berufsastronomen in ihre Veranstaltungen einladen oder sie zu lokalen Vorträgen vermitteln. Wir Berufsastronomen wissen alle, dass wir eigentlich mehr zu den Amateuren gehen sollten, weil sie an der Vermittlung des astronomischen Wissens und der Faszination des Kosmos die Hauptrolle spielen. Wie alle Berufsleute, die auch noch ihr Hobby als Beruf haben, haben wir immer viel zu tun. Aber man sollte einfach fragen und sie daran erinnern, dass es wieder einmal an der Zeit wäre. Ich sehe gewisse Anstrengungen für «public outreach», aber es wäre effizienter, nicht direkt zum Volk sondern zu den Amateuren zu gehen.

Die SAG sollte engeren Kontakt zur entsprechenden Organisation der Berufsastronomen haben, der Schweizerischen Gesellschaft für Astrophysik und Astronomie (SGAA oder SSAA).

Der ORION ist stark, wo die Amateure stark sind: Im pädagogischen Vermitteln und Begeistern. Die Bilder gerade von den Amateuren sind extrem ansprechend und oft einmalig. Es gibt Bilder, bei denen ich denke: «Das kann nur ein Amateur!» Denn bei keinem Berufsastronomen steht im Pflichtenheft, schöne Bilder zu schiessen.»

Komet ISON im Anflug aus den Tiefen des Alls



Selbst Anfang November 2013 hielt sich Komet ISON betreffend Helligkeitsentwicklung noch zurück. Verschiedentlich konnte der Schweifstern bereits fotografiert werden, doch von einem spektakulären Kometen ist er noch ein gutes Stück entfernt. Erst die Tage Ende November 2013 werden entscheiden, was mit dem Kometen wirklich passiert. Mehr zu ISON lesen Sie auf den Seiten 24 und 25. (Bild: Stefan Meister, Sternwarte Bülach)

Ein Gasplanet schwebt sonnenlos durch das Universum

Die Definition, nach der ein Planet ein Planet ist, sofern er einen Zentralstern umkreist, dürfte bald einer Revision unterzogen werden. Astronomen haben am Pan-STARRS-Teleskop auf dem Gipfel des Haleakala auf der Hawaii-Insel Maui einen «heimatlosen» Himmelskörper, namens PSO J318.5-22 entdeckt, der frei durch den Raum zieht, ohne dabei einen Stern zu umrunden. Seine Masse schätzen die Astronomen auf etwa 6-fache Jupitermasse. Der Planet gehört zur Beta-Pictoris-Gruppe und befindet sich rund 80 Lichtjahre von der Erde entfernt. Das Objekt ist kaum älter als 12 Millionen Jahre und damit für einen Gasplaneten sehr jung! Die Wissenschaftler erhoffen sich mehr über die innere Funktionsweise eines gasförmigen Riesenplaneten wie Jupiter kurz nach seiner Entstehung zu erfahren. Da der Vagabund nicht um einen Zentralstern kreist, wird er wesentlich einfacher zu studieren sein als andere Exoplaneten. (Red.)



Frei schwebender Planet
PSO J318.5-22

Abbildung 1: Der frei schwebende Planet wurde mit dem Pan-STARRS1-Teleskop im Sternbild Steinbock entdeckt. Astronomen vermuten, dass der Planet eben erst «geboren» wurde. Für Forscher, die sich mit der Sternentstehung beschäftigen, bildet der Planet eine Schlüsselfunktion. (Bild: N. Metcalfe & Pan-STARRS 1 Science Consortium/Institute for Astronomy, University of Hawaii)



www.teleskop-express.de

Teleskop-Service – Kompetenz & TOP Preise

Der große Onlineshop für Astronomie,
Fotografie und Naturbeobachtung

mit über 4000 Angeboten!

Neu von Teleskop-Service: modularer 107 mm APO



TS Apo 107c **1.680,- €**
 TS 107mm f/6,5 Super-Apo - 3" CNC Auszug mit Mikro Unterersetzung und Carbon Tubus
 ... 3-elementiges 107,2mm f/7 FPL53 Objektiv - farbrein
 ... Teilbarer Carbon Tubus - Verbindungsgewinde aus Metall - für optimierte Fokuspositionen
 ... Jeder Apo wird vor Auslieferung auf der optischen Bank getestet

Ein farbtreuer 3-linsiger apochromatischer Refraktor für die Astrofotografie und die visuelle Beobachtung in neuester Bauweise und einem erprobten apochromatischen Objektiv mit 107,3mm Öffnung und 700mm Brennweite. Qualitativ reicht die Triplet Optik mit Luftspalt an die weltberühmten LZOS Optiken heran. Das Objektiv ist praktisch frei von störenden Farbfehlern durch das FPL-53 Element vom japanischen Glashersteller Ohara.



Der Kohlefaserstube ist teilbar: Die hinteren beiden Segmente können abgeschraubt werden. Damit können Sie drei Fokuslagen hinter dem Auszugrohr erreichen: z.B. auch für Binoansätze, ohne daß ein Glaswegkorrektor benötigt wird!

Der groß dimensionierte 3" CNC Auszug bietet eine mechanische Stabilität, die deutlich über der herkömmlicher Fernost Auszüge liegt. Er hält auch schwere Kameras und Zubehör und bietet Anschraubgewinde für alle gängigen Systeme.



Jetzt auch bei uns: Teleskope von Meade!



z.B. Advanced Coma Free OTA

Hochkorrigiertes System für visuelle Beobachtung und Astrofotografie. Gerade außerhalb der optischen Achse ist die Abbildungsleistung deutlich besser als bei herkömmlichen SC-Systemen. Incl. UHTC Vergütung und Hauptspiegel-Fixierung.
 8" f/10: 1.428,- €
 10" f/10: 2.066,- €
 12" f/10: 3.411,- €
 14" f/10: 5.336,- €
 16" f/10: 9.832,- € (Tubusfarbe weiß)

Hinweis: Alle Preise in dieser Anzeige sind Netto-Export Preise ohne MwSt!

Exklusiv von Teleskop-Service:



UNC / ONTC Newton Teleskope mit Carbondtubus, nach Ihren Wünschen maßgefertigt!
 - 6" - 16" Öffnung, f/4 bis f/6
 - Hauptspiegel von GSO oder Orion UK
 - Okularauszüge: Baader Steeltrack, Moonlite, Feathertouch...
 - Größe des Fangspiegels nach Ihrem Wunsch
 - ... ab 629,- € (6" Modell)

Verfügbare Grundmodelle:
 UNC 2008 (8" f/4): 839,- €
 UNC 20010 (8" f/5): 797,- €
 UNC 25410 (10" f/4): 1.089,- €
 UNC 25412 (10" f/5): 1.007,- €
 UNC 30512 (12" f/4): 1.412,- €
 UNC 30515 (12" f/5): 1.336,- €
 UNC 4018 (16" f/4,5): 2.311,- €

ONTC 809 (8" f/4,5): 1.807,- €
 ONTC 8010 (8" f/5): 1.328,- €
 ONTC 1012 (10" f/4,8): 2.235,- €
 ONTC 1016 (10" f/6,4): 2.100,- €
 ONTC 1212 (12" f/4): 2.893,- €
 ONTC 1215 (12" f/5): 2.843,- €
 ONTC 1416 (14" f/4,6): 3.612,- €

Alle ONTC Modelle:
 -- 1/8 Lambda p/v wave
 -- Strehlwert besser als 0,96
 -- Reflektivität 97% (HILUX Beschichtung)
 -- Spiegelträger SUPRAX von Schott mit geringem Ausdehnungswert

Vorträge, Kurse, Seminare und besondere Beobachtungsanlässe



DEZEMBER

■ *Sonntage, 1. Dezember 2013 - 5. Januar 2014, plus 18., 21., 26. und 27. Dezember 2013 sowie 2. Januar 2014, jeweils 17-18 Uhr*

Stern von Bethlehem

Ort: Sternwarte Planetarium SIRIUS, Schwanden
 Veranstalter: Astronomische Vereinigung Berner Oberland AVBeO
 Internet: <http://www.sternwarte-planetarium.ch/>

■ *Donnerstage, 12. und 19. Dezember 2013, jeweils 19.00 bis 20.30 Uhr*

Kurs: «Einstieg in das Hobby Astronomie»

Ort: Foto Video Zumstein: Casinoplatz 8, 3001 Bern
 Veranstalter: Foto Video Zumstein AG, Tel. 031/310 9080.
 Email-Kontakt: astro@foto-zumstein.ch

JANUAR

verkehrshaus.ch

■ *Samstag, 18. Januar 2014, Beginn 16:30 Uhr MEZ (Dauer: 90 Minuten)*

ASTRONOMISCHE JAHRESVORSCHAU 2014

Referenten: MARKUS BURCH (AGL) und DANIEL SCHLUP (Verkehrshaus der Schweiz)
 Ort: Planetarium des Verkehrshauses der Schweiz in Luzern
 Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Luzern & Verkehrshaus der Schweiz
 Internet: <http://luzern.astronomie.ch/>

Die astronomische Jahresvorschau im Verkehrshaus Planetarium in Luzern ist zur Tradition geworden und wird von den Besucherinnen und Besuchern immer wieder mit Begeisterung aufgenommen. Die Astronomische Gesellschaft Luzern und das Verkehrshaus führen diese Veranstaltung deshalb auch im Jahr 2014 durch.

MARKUS BURCH (Astronomische Gesellschaft Luzern) und DANIEL SCHLUP (Verkehrshaus der Schweiz) begleiten in einer live kommentierten Schau durch das Jahr 2014 und veranschaulichen mittels der einzigartigen Möglichkeiten des Grossplanetariums die kommenden Himmelsereignisse wie Planetenlauf und Finsternisse. Diese Vorführung bietet sowohl passionierten Sternenfreunden als auch interessierten Laien eine einmalige Gelegenheit, sich auf das Himmelsjahr 2014 einzustimmen.

Türöffnung 15 Minuten vor Beginn. Die Vorführung startet pünktlich. Nach Vorführbeginn ist kein Einlass mehr möglich! Rechnen Sie bitte für Kartenauf und Weg ins Planetarium vorsichtshalber 20 Minuten ein!

Die weiteren Vorführungen im Planetarium vom Samstag, 18. Januar 2014, entnehmen Sie bitte der Homepage des Verkehrshauses der Schweiz (<http://www.verkehrshaus.ch>).

Platzreservation für die ASTRONOMISCHE JAHRESVORSCHAU 2014 werden vom Verkehrshaus der Schweiz ab 15. Dezember entgegengenommen. Bitte beachten sie die Hinweise auf der Webpage des Verkehrshauses.

Für die ASTRONOMISCHE JAHRESVORSCHAU 2014 empfehlen wir Ihnen eine Platzreservation (beschränkte Platzzahl!). Reservierte Tickets sind spätestens eine halbe Stunde vor Beginn abzuholen. (Für alle übrigen Vorführungen im Planetarium ist keine Platzreservation möglich!)

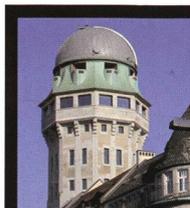
Das Verkehrshaus und die Astronomische Gesellschaft Luzern freuen sich auf Ihren Besuch!

■ *Samstag, 18. Januar 2014, 10:00 - 17:00 Uhr MEZ (ab 13 Jahren)*

SAG-Jugendtreffen: Besuch des CERN (Teilchenforschungsanlage)

Leitung: BARBARA MUNTWYLER, SAG-Jugendleiterin
 Veranstalter: Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG
 Internet: <http://www.sag-sas.ch/index.php/de/jugendfoerderung/jugendtreff-2014-1>

JANUAR



Öffentliche Führungen in der Urania-Sternwarte Zürich:

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

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

www.urania-sternwarte.ch

■ *Samstag, 11. Januar 2014, 20:30 Uhr MEZ*

Wie das Wasser auf die Erde kam

Referent: Dipl. Ing. IO WALTER KREIN, EAF
 Ort: Sela Culturela, Chesa Cotschna, Academia Engiadina, Samedan
 Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde EAF
 Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch/>

■ *Samstag, 11. Januar 2014, 22:00 Uhr MEZ*

Führung auf der Sternwarte

Demonstratoren: ULRICH GÖTZ & HEINZ MÜLLER
 Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan», Academia Engiadina, Samedan
 Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde EAF
 Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch/>

SAG-Jugendlager 2014



■ *Donnerstag, 29. Mai 2014 – Sonntag, 1. Juni 2014*

SAG-Jugendlager in Marbachegg (LU)

Nach einer Pause im letzten Jahr ist das SAG-Jugendlager aus seinem Dornröschenschlaf aufgewacht.

Astronomisch ideal treffen wir uns dieses Jahr über Auffahrt, also vom 29.5.2014 – 1.6.2014, auf der Marbachegg. Vier Tage wird beobachtet, diskutiert, ausgetauscht, gelacht, gespielt, ... was das Zeug hält. Das Lager ist ein idealer Anlass, um sich einmal über die Vereinsgrenzen mit Gleichaltrigen auszutauschen und neue Bekanntschaften zu schliessen. Ausserdem werden mehrere leistungsfähige Teleskope für praktische Beobachtungen zur Verfügung stehen.

Um den Gepäcktransport so einfach wie möglich zu halten, treffen wir uns wiederum in Escholzmatt. Ab da ist der Transport von Gepäck und Material nach Marbachegg organisiert. Escholzmatt ist mit den Regiozügen ab Bern und Luzern praktisch erreichbar.

Mindestalter für eine Anmeldung zum SAG-Jugendlager beträgt 12 Jahre.

Leitung: Barbara Muntwyler, Schwarzenburgstrasse 121, CH-3097 Liebefeld b. Bern, Tel: 078/ 672 10 67
 E- Mail: barbara.muntwyler@sag-sas.ch

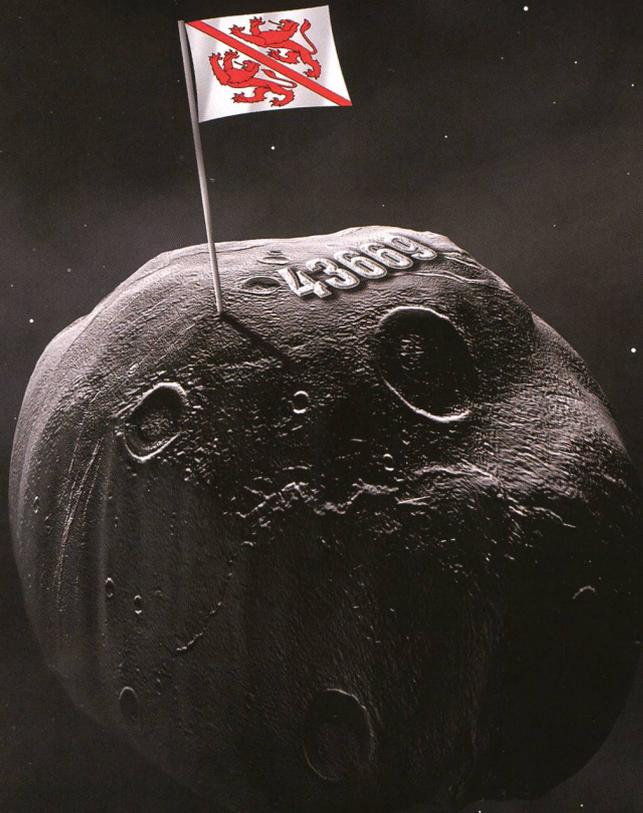
Internet: <http://sag-sas.ch/index.php/de/jugendfoerderung/jugendlager-2>

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 Februar-Ausgabe (Veranstaltungen Februar und März 2014) ist am 15. Dezember 2013. (Bitte Redaktionsschluss einhalten. Zu spät eingetroffene Anlässe können nach dem 15. Dezember 2013 nicht mehr berücksichtigt werden.)

750 1264
2014

WINTERTHUR
Stadtrecht seit 1264



Vom 21. Januar bis 1. Februar, ab 20 Uhr, Sternwarte Eschenberg:

Der Asteroid 43669 «Winterthur», 260 Millionen Kilometer entfernt.

WINTERTHUR.

SO NAH UND

NOCH SO FERN.

Wir sind Winterthur - winterthur750.ch

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. Seit Mitte Mai wird zu Beginn der Abendführung die Sonne gezeigt.
<http://sternwartebuelach.ch/>

■ *Jeden Mittwoch, ab 20:00 Uhr MEZ (Winter), nur bei gutem Wetter*

Sternwarte Rotgrueb, Rümlang

Im Sommerhalbjahr finden die Führungen ab 21 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, Dez./Jan. um 20:00 Uhr*

Sternwarte Muesmatt, Muesmattstrasse 25, Bern

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

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

Sternwarte Eschenberg, Winterthur

Während der Sommerzeit (Ende März bis Ende Oktober): ab 20:30 Uhr.

Achtung: Führungen nur bei schönem Wetter!

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

Sternwarte Schafmatt (AVA), Oltingen, BL

Eintritt: Fr. 10.– Erwachsene, Fr. 5.– Kinder.

Bei zweifelhafter Witterung: Telefon-Nr. 062 298 05 47 (Tonbandansage)

■ *Jeden Freitagabend, im Dezember und Januar 20:30 Uhr MEZ*

Sternwarte – Planetarium SIRIUS, BE

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

■ *Les visites publiques, consultez: <http://www.obs-ARBZ.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'hiver dès 20:00 heures*

Observatoire de Vevey (SAHL) Sentier de la Tour Carrée

Chaque premier samedi du mois: Observation du Soleil de 10h à midi.

Tel. 021/921 55 23

■ *Öffentliche Führungen*

Stiftung Jurasternwarte, Grenchen, SO

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

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

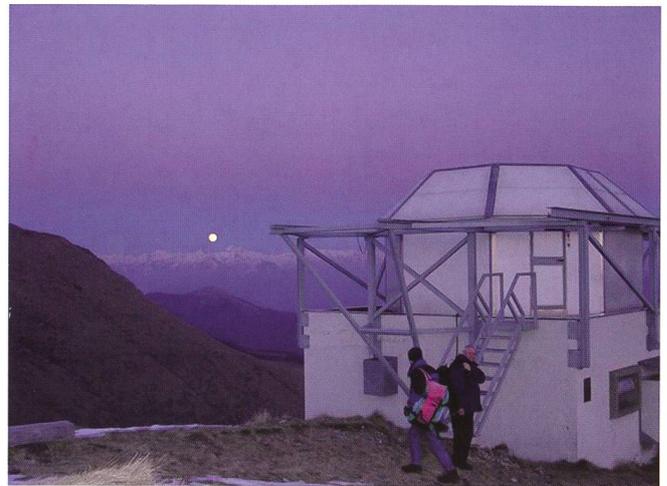
Sternwarte «ACADEMIA Samedan»

Auskunft: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch/juli---dez-2013.html>

Ausflugstipp im Tessin

■ *Primo giovedì del mese a partire dalle ora 20:30*

L'osservatorio del Monte Lema



Da fine Ottobre 2013 fino a Maggio 2014 l'osservatorio del Monte Lema è disponibile per il pubblico in remoto dalla nostra sede di Gravesano ogni primo giovedì del mese a partire dalle ora 20:30.

Per meglio definire il genere di attività e dettagli è importante annunciarsi prima a: info@lepleiadi.ch

Altre attività riservate al pubbliche sono pubblicate su: www.lepleiadi.ch.

Auf nach Winterthur und ins All

■ *21. Januar bis 1. Februar 2014, ab 20 Uhr MEZ (bei klarem Himmel)*

Live-Begegnung mit dem Asteroiden «Winterthur»

Winterthur ist himmlisch: Jedermann kann sich vom 21. Januar bis 1. Februar 2014 an klaren Abenden auf der Sternwarte Eschenberg davon überzeugen. Der Asteroid (43669) Winterthur steht dann in Erdnähe – in «nur» 260 Millionen Kilometern Distanz! MARKUS GRIESSER, der langjährige Leiter des lokalen Observatoriums, wird mit seinen Team jeweils ab 20 Uhr den etwa 5 Kilometer kleinen Himmelskörper vorführen und die faszinierende Entdeckung, die ihm am 16. April 2002 gelungen ist, in einem Kurzreferat kommentieren. Bei guter Sicht stehen weitere Himmels-Wunder am winterlichen Firmament auf dem Beobachtungsprogramm.

Die Sternwarte wird nicht geheizt und hat kein WC. Warme Kleider und solide Schuhe sind unentbehrlich. Im nahen Restaurant können sich die Gäste wieder aufwärmen.

Ort: Sternwarte Eschenberg, Winterthur

Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Winterthur AGW

Internet: <http://eschenberg.ch/>

Die Stadt Winterthur feiert 2014 «750 Jahre Winterthur». Das ganze Jahr hindurch finden diverse kulturelle Anlässe statt. Was alles in der Eulachstadt sonst noch geboten wird, entnimmt man der offiziellen Jubiläumswebsite:

<http://www.winterthur750.ch/winterthur750.html>

UV-Ceti- oder Flare-Sterne

Eruptive Veränderliche

■ Von Jörg Schirmer

Mit diesem kurzen Artikel möchte ich das Interesse der Leserschaft für einmal auf die interessante Gruppe der Flare-Sterne lenken. Dem einen oder anderen Leser mag vielleicht der Stern UV Ceti als bekanntester Vertreter und Namensgeber dieser Gruppe ein Begriff sein.

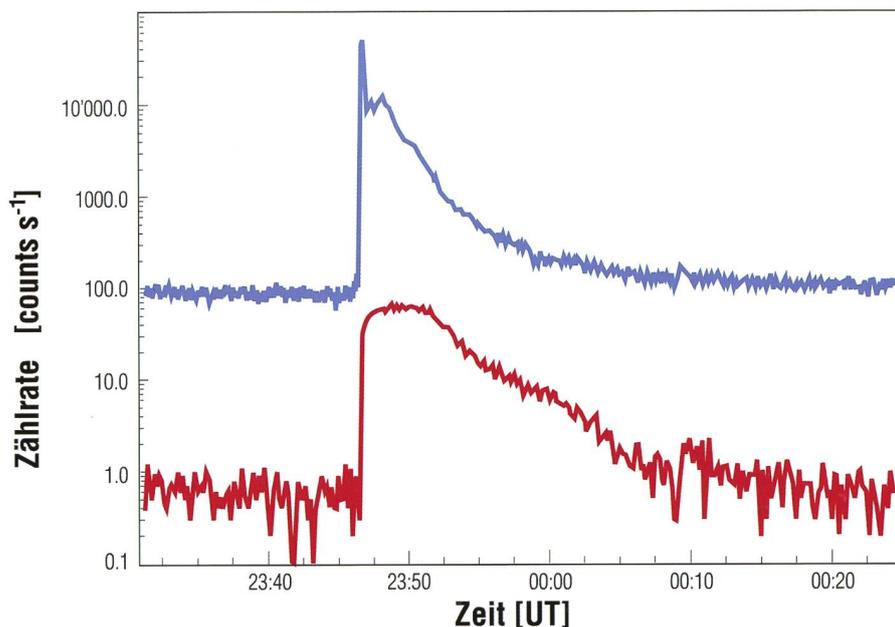


Abbildung 1: Kurzer und intensiver Flare des UV-Ceti-Sterns CN Leo. (Abbildung mit freundlicher Genehmigung von Carolin Liefke.)

Die Flare-Sterne sind eine Untergruppe der eruptiven Veränderlichen. Dazu schreibt der GCVS: «Eruptive Veränderliche sind Sterne, deren Helligkeit sich aufgrund heftiger Prozesse und Flares in der Chromosphäre oder in der Korona ändert. Die Lichtwechsel werden für gewöhnlich von Hüllenerscheinungen oder Materieausströmungen in Form von Sternwinden veränderlicher Stärke und/oder Wechselwirkungen mit der umgebenden interstellaren Materie begleitet.»

UV-Ceti- oder Flare-Sterne (beide Begriffe sind in Gebrauch) sind eruptive Zwergsterne mit Spektren von K Ve bis M Ve, die oftmals Flare-Aktivitäten mit Amplituden von einigen Zehntel bis hin zu mehreren Grössenklassen im V-Band zeigen.

Im U- und B-Band sind die Amplituden wesentlich grösser. Auch im Röntgenbereich sowie im Radiobereich sind starke Emissionen zu beobachten. Das Maximum der Strahlung wird innerhalb von Sekunden bis Minuten nach Beginn des Flares erreicht. Die Rückkehr zum Normallicht dauert von um die zehn Minuten bis zu zwei Stunden (Abb. 1). Offenbar gibt es noch einen zweiten Typus, bei dem Anstieg und Abstieg um das Zehnfache langsamer sind. Die Spektralklasse gibt Auskunft darüber, dass es sich um massearme und kühle Zwergsterne der Hauptreihe im unteren rechten Abschnitt des Hertzsprung-Russell-Diagramms handelt (Abb. 2). Das kleine «e» weist auf Emissionslinien im Spektrum hin. Obwohl diese Sterne viel kleiner (~0,3 Son-

nendurchmesser), masseärmer (~0,04 Sonnenmassen) und kühler (2000 °K - 4000 °K) als unsere Sonne sind, übersteigt das Ausmass ihrer stellaren Aktivität bei einem Ausbruch das unserer Sonne um das bis zu Tausendfache. Viele UV-Ceti-Sterne sind Teil eines Doppelsternsystems, bei dem sie die schwächere Komponente stellen, doch scheint dieser Umstand in keinem Zusammenhang mit ihren plötzlichen Aktivitätsschüben zu stehen. Gerade wie auf unserer Sonne scheint es auch bei den Flare-Sternen Aktivitätsmaxima und -minima zu geben. Bei UV-Ceti z. B. dauert ein solcher Zyklus ungefähr sechs Jahre. Jedoch ist dies weitab davon, so verlässlich zu sein wie die Perioden anderer Veränderlichkeitstypen. Aus diesem Grund gibt es dazu auch keine tabellarischen Angaben. Ebenso habe ich noch keine Seite im Internet gefunden, die Informationen zum aktuellen Aktivitätsstatus enthält.

Da die Aktivitätsausbrüche unvorhersagbar und kurz sind, ist die Beobachtung ein echtes Geduldsspiel. Selbst in der Maximumsphase muss man mit Abständen von einigen Stunden oder mehr zwischen den Ausbrüchen rechnen. Je heller ein Flare ist, desto länger dauert es bis zum nächsten Ausbruch.

Flares sind uns ja von der Sonne her bekannt und haben ihren Ursprung im magnetischen Kurzschluss der Feldlinien in der Korona. Die dabei freigesetzte Energie führt letztlich zu einem sichtbaren Helligkeitsausbruch oder zu einem im Röntgenbereich, Ultravioletten oder Radiobereich messbaren Ereignis. Nun könnte man von UV-Ceti aus wohl kaum einen Flare auf unserer Sonne beobachten, dazu ist sie im Vergleich zu ihren Flares viel zu hell, umgekehrt geht das aber schon, weil die Flares dort sehr viel heller als die Oberfläche des Sterns sind. Obendrein gelangen dort weitaus höhere Energien zum Ausbruch als auf unserem Heimatstern. In einem Umkehrschluss dürfen wir nun auch davon ausgehen, dass Flare-Sterne über ein Magnetfeld ausreichender Stärke sowie über Sternflecken verfügen. Sternflecken sind ein Bereich niedriger Temperatur, weil durch die dort austretenden Magnetfeldlinien der Energietransport vom Sterninneren in die Photosphäre behindert wird. Tatsächlich hat man nachweisen können, dass die Flare-Aktivität nicht auf

Veränderliche Sterne

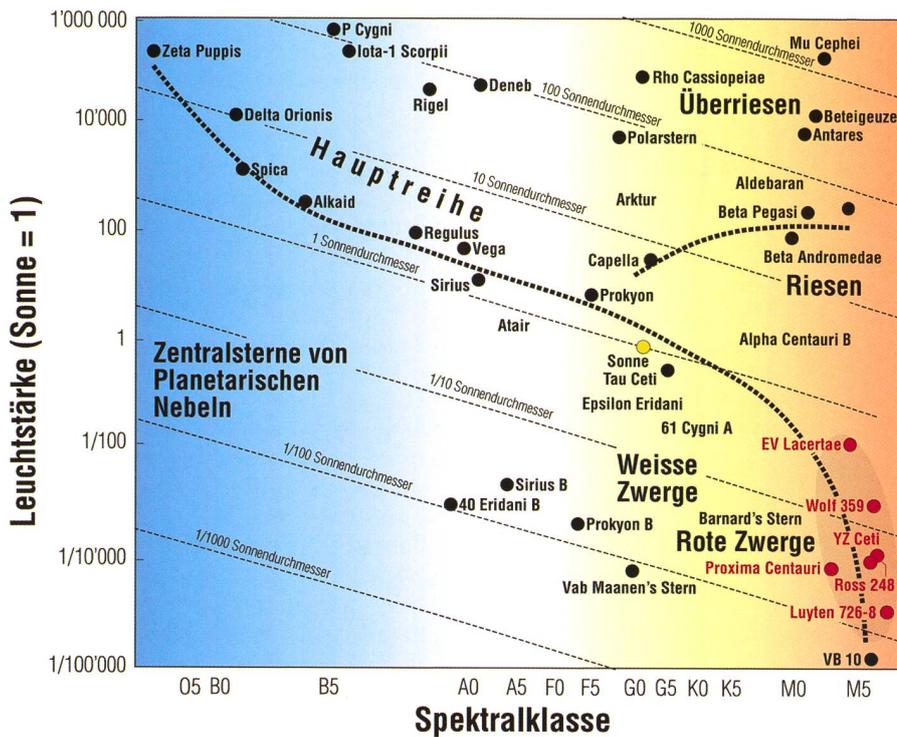


Abbildung 2: Diese künstlerische Darstellung zeigt den Stern EV Lacertae, auch Gliese 873 genannt. Bekannt wurde dieser Stern durch eine gewaltige Strahlungseruption am 25. April 2008. Es war einer der bislang stärksten Strahlungsausbrüche, der jemals beobachtet wurde! Umso mehr interessierte die Frage, warum ein so kleiner Stern derart aktiv sein kann. Die Antwort liegt wohl darin begründet, dass der Stern viel jünger als unsere Sonne ist und noch schnell dreht und dabei das Magnetfeld an der Oberfläche stark verdrillt. (Künstlerische Darstellung: NASA)

Abbildung 2: Die Position einiger in Tabelle 1 aufgeführten UV Ceti-Sterne im Hertzsprung-Russell-Diagramm. Diese Flaresterne zeigen eine späte Spektralklasse meist vom Typ K oder M mit ausgeprägten Emissionslinien des Wasserstoffs. (Grafik: Thomas Baer)

eine grosse aktive Region beschränkt ist, sondern dass Flares recht gleichmässig über die Oberfläche verteilt auftreten können, es demnach auch die zugehörigen Fleckengebiete als Fusspunkte der Magnetfeldlinien gibt.

Sind einzelne grosse Flecken sogar fotometrisch nachweisbar, so werden die Sterne den BY-Draconis-Sternen zugeordnet. Dazu schreibt der GCVS: «Dies sind Zwergsterne mit Emissionslinien der Spektralklassen K Ve bis M Ve, die quasiperiodischen Lichtwechsel mit Perioden von Bruchteilen eines Tages bis zu 120 Tagen und Amplituden von einigen Hundertstel mag bis 0,5 mag im V-Band zeigen. Die Helligkeitsänderung ist durch die Rotation des Sterns im Verbund mit sich ändernder Oberflächenhelligkeit (Flecken) und chromosphärischer Aktivität bedingt.» Auch bei diesen Sternen können Flares beobachtet werden.

Weiterhin konnten auch schon schwächere Flares im sichtbaren Licht bei RS-CVn-Sternen gemessen werden (Abb. 4). Normalerweise spielen sich die Flares auf diesen Sternen im Radio-, UV- und Röntgenbereich ab. Zu diesem Sternentyp kann man im GCVS nachlesen:

«Dies sind enge, eruptive Doppeltsternsysteme, deren Spektren die H- und K-Linien von CaII in Emission zeigen und deren Komponenten erhöhte chromosphärische Aktivität aufweisen, welche die quasi-

periodische Veränderlichkeit verursacht. Die Periode der Veränderlichkeit ist eng mit der Umlaufperiode verbunden und die Helligkeitsamplitude beträgt für gewöhnlich 0,2^{mag} im V-Band (UX Ari). Diese

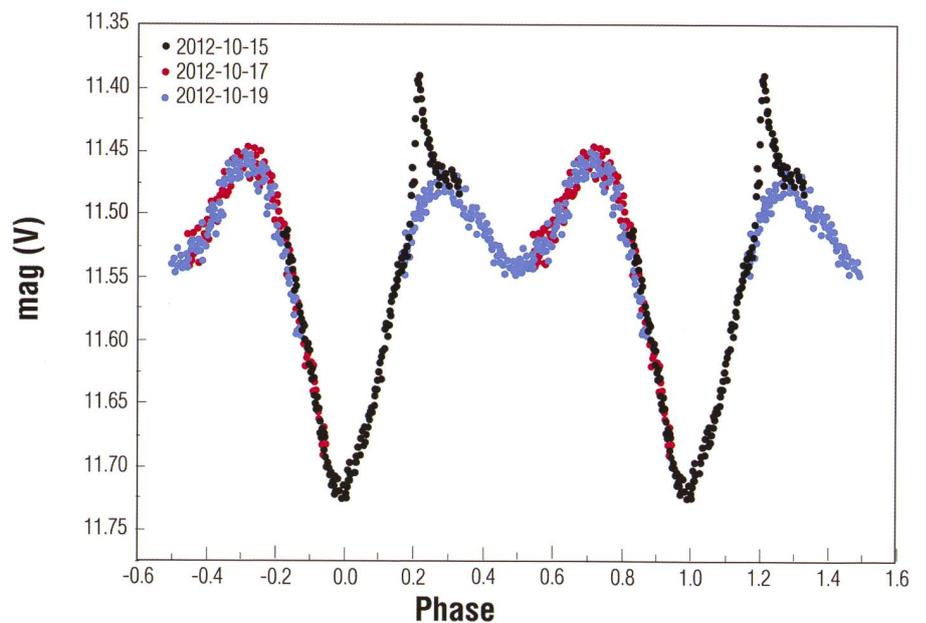


Abbildung 4: Ein rund einstündiger Flare, Spitze bei Phase 0.2, der bei der Beobachtung des RS-CVn-Veränderlichen GSC 3377-0269 (jetzt V648 Aur) von Gerold Monninger aufgenommen wurde. (Abbildung mit freundlicher Genehmigung desselben.)

Name	Rektaszension	Deklination	Spektraltyp	Visuelle Helligkeit [mag]	Band	Bemerkungen
UV Cet	01 h 39 min 01 s	-17° 57' 02"	M 5.5 Ve	11.99	V	
YZ Cet	01 h 12 min 30 s	-16° 59' 56"	M 4.5 Ve	12.07	V	
V597 Cas	01 h 59 min 54 s	+60° 12' 58"		13.20	B	
V1005 Ori	04 h 59 min 35 s	+01° 47' 01"	M 0.5 Ve	10.10	V	BY Dra
V1402 Ori	05 h 40 min 16 s	+12° 39' 01"	M 1	11.54	V	
YZ CMi	07 h 44 min 40 s	+03° 33' 09"	M 4.5 Ve	11.23	V	BY Dra
AD Leo	10 h 19 min 37 s	+19° 52' 13"	M 4.5 Ve	9.43	V	
CN Leo	10 h 56 min 29 s	+07° 00' 53"	M 6.5 Ve	13.51	V	
FL Vir	12 h 33 min 17 s	+09° 01' 16"	M 5.5 Ve	12.47	V	
V1054 Oph	16 h 55 min 29 s	-08° 20' 11"	M 3.5 Ve	9.02	V	dreifach
EV Lac	22 h 46 min 50 s	+44° 20' 02"	M 4.5 Ve	10.33	V	BY Dra
EQ Peg	23 h 31 min 52 s	+19° 56' 14"	M 4 Ve	10.16	V	dreifach

Tabelle 1: Einige bekannte UV-Ceti-Sterne.

Sterne sind Röntgenquellen und rotierende Veränderliche. RS CVn ist ausserdem ein Bedeckungsveränderlicher.»

Die obige Tabelle enthält über den ganzen Jahreslauf verteilt recht gut beobachtbare UV-Ceti-Sterne. Einige davon sind zusätzlich BY-Dra-Sterne, zeigen also grosse Sternflecken auf ihrer Oberfläche. Wie erwähnt, handelt es sich um rote Zwergsterne, die ohnehin schon über eine geringe absolute Helligkeit verfügen, nur ihre relative Nähe zu unserem Sonnensystem begünstigt die Beobachtung durch den Amateur. Da die wirklich hellen Fla-

res eher selten auftreten, empfiehlt sich die Beobachtung mittels CCD-Kamera.

■ **Jörg Schirmer**
Gütschrain 5
CH-6130 Willisau

Quellen

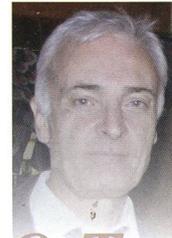
- <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>
- <http://www.bav-astro.de/>
- <http://www.sai.msu.su/groups/cluster/gcvs/>



Halbschatten-Mondfinsternis

Für Laien kaum wahrnehmbar und wohl nicht einmal Grund mitten in der Nacht aufzustehen, spielte sich die partielle Halbschatten-Mondfinsternis am 19. Oktober 2013 bei nahezu perfekten Verhältnissen ab. Fotografisch war die leichte Abschattung westlich des Strahlenkraters Tycho weit besser sichtbar als von blossen Auge oder durch das Fernglas. Die Überstrahlung erschwert bei Halbschattenfinsternissen, die schwache Verdüsterung zu erkennen. In der Vollmondnacht huschten praktisch im Minutentakt Zugvögel vor der Mondscheibe durch, ein wahrhaft seltener Anblick! Bedenkt man, wie klein der Mond am Himmel erscheint, kann man sich ausmalen, wie viele tausend Vögel allein in dieser Nacht in den Süden unterwegs waren! Die nächste in der Schweiz sichtbare Mondfinsternis findet erst am 28. September 2015 statt. Sie wird total und in voller Länge bei uns zu sehen sein. (Bilder: Thomas Baer)

STEFANO SPOSETTI: Il futuro saprà dire quanto e come verrà realizzato



O-Ton

«Anche se il Ticino è piccolo, a Sud delle Alpi c'è una certa ridondanza di Società e Associazioni astronomiche, ognuna con il suo programma, le sue finalità, i suoi soci paganti. I

membri SAT sanno molto poco della SAG. Gli altri interessati all'astronomia non ne conoscono l'esistenza. Il fattore linguistico è quello che limita maggiormente il contatto con la Società-madre. Nel 2008 ad Ascona, la SAT ha organizzato l'Assemblea Generale SAG che è stata purtroppo di fatto ignorata dai soci ticinesi. 75 anni sono tanti. Fosse un essere umano potrei supporre che le forze stanno ormai venendo meno. Comunque AUGURI, anche se questo traguardo non credo verrà festeggiato da nessuno in maniera forte.

Sembra che comunque la generica appartenenza ad una società (astronomica o filatelica o altra) sia percepita qui in Ticino da molte persone come un impegno troppo oneroso. Da qui la stagnazione del numero di affiliati alla SAT.

In Ticino la visibilità della SAG è molto scarsa. Come detto il fattore linguistico è quello più limitante ed è normale che la SAG venga ignorata dalla maggioranza dei soci SAT. Forse manca un legame più forte con la società professionale SSAA in modo che le due operino assieme in maniera più assidua.

Sembra che il comitato direttivo SAG si stia adoperando per portare avanti alcune proposte interessanti. Staremo a vedere. Il futuro saprà dire quanto e come verrà realizzato.

ORION è una rivista patinata che ha un suo spazio sul territorio nazionale. Anche se la pubblicazione è orientata verso gli astronomi dilettanti affiliati alla SAG, vi sono dei contributi scritti da professionisti. E ciò è importante.

La sua diffusione al Sud delle Alpi è un po' scarsa, cionondimeno vi sono soci che presentano alcuni loro lavori. È importante che ci sia uno spazio cartaceo per mostrare quanto viene prodotto dal talento di alcuni validi astrofili.

L'espressione linguistica (nelle tre lingue nazionali e a volte anche in inglese) frena ovviamente la lettura da parte di molti, ma è normale che sia così.

Il web è importante sì, ma una pubblicazione da sfogliare è ancora apprezzata e non va sottovalutata.»

ORION-Sternkarte in den vier Landessprachen



Die SIRIUS-Sternkarte ist vielen Leserinnen und Lesern noch ein Begriff. Bezogen auf den 15. östlichen

Längengrad, gehörte sie gewissermassen zur Standardausrüstung eines Amateur-Astronomen. Auch im Zeitalter von Apps und Internet hat die Sternkarte längst nicht ausgedient, zumal jetzt mit der neuen ORION-Sternkarte ein Produkt auf den Markt kommt, das es in dieser Form noch nie gab; eine Sternkarte für die Schweiz, auf Bern und Basel geeicht, damit keine grösseren Umrechnungen mehr nötig sind. Ausserdem hat THOMAS BAER die Karte dank den Übersetzern NOËL CRAMER (französisch), STEFANO SPOSETTI (italienisch) und IGNAZ CATHOMEN (Rumantsch grischun) in allen vier Landessprachen entworfen. Auch wenn eine Sternkarte nie den Anspruch ei-

nes Präzisionsinstruments haben kann – nur schon aufgrund der Projektion des Sternenhimmels – ist es BAER gelungen, sie auf ± 1 Minute genau zu zeichnen!

Die ORION-Sternkarte – ursprünglich als Bastelbogen – liegt nun in einer professionellen, auf Never Tear (Polyester) gedruckter solider, feuchteresistenter Form (\varnothing 23 cm) vor. Dazu erscheint eine 8-seitige (23 x 23 cm), ebenfalls wetterfeste Begeleitbroschüre, welche die Handhabung der Sternkarte erklärt und Einstellübungen mit Lösungen für Einsteiger und Fortgeschrittene enthält. Die ORION-Sternkarte ist im SAG-Shop (<http://sag-sas.ch/index.php/de/sag-shop>) ab sofort bestellbar.

Pro Juventute Kinder-Ferienplausch an der Sternwarte der ETH Zürich

Pro Juventute offeriert während der Schulferien regelmässig Ferienplausch-Aktivitäten für Jugendliche. Dieses Jahr engagierten sich die FHNW (Fachhochschule Nordwestschweiz) und das Astronomische Institut der ETH Zürich mit dem gemeinsamen Angebot «Sonnensturm und Weltraumwetter» für 10- bis 13-jährige Kinder. Der Kurs war rasch ausgebucht und so hatten wir an drei Tagen im August jeweils 12 Kinder, die an diesem eher speziellen Thema interessiert waren. Als idealer Kursort bot sich der altehrwürdige Meridiansaal der Eidgenössischen Sternwarte (heute Collegium Helveticum) an. Alle für die Sonnenbeobachtung notwendigen Instrumente waren in unmittelbarer Nähe und konnten kurzfristig aktiviert werden. Ein Vortrag zum Weltraumwetter sowie ein geschichtlicher Abriss über 150 Jahre Sonnenforschung (MONSTEIN) von RUDOLF WOLF bis JAN STENFLO führten ins Thema ein.

Im Sonnenturm beobachteten die Kinder die 21 cm Radiostrahlung der Sonne, wobei die Strahlung auch hörbar gemacht werden konnte. Die Anlage wurde durch unsere Physiklaborantin (MANUELA WIPF) professionell vorgeführt. Das Radioteleskop ist ein äusserst praktisches Experiment, kann es doch auch bei schlechtestem Wetter durchgeführt werden. Ebenfalls im Sonnenturm wurde der Coelostat mit all seinen Zusatzfunktionen wie Projektion der



Abbildung 1: Kinder bestaunen die 5 m-Parabolantenne zum Empfang der 21 cm Strahlung von der Sonnenkorona auf der Terrasse des Sonnenturms der ETH Zürich. (Bild: Christian Monstein)

Sonnenscheibe, H-alpha-Filter und Spektrograf ausführlich erklärt. Die Kinder staunten ob des komplizierten Weges des Sonnenlichts vom Teleskop über unzählige Spiegel bis zur Projektionsfläche des Spektrums zwölf Meter tiefer im geschwärtzten Keller des Turms.

Immer wenn es ein Loch in der Wolkendecke gab, eilten wir zurück zur Sternwarte, wo der alte Coudé-Refraktor auf die Sonne ausgerichtet wurde, so dass die Kinder die deutlich sichtbaren, grossen, dunklen Flecken beobachten und fotografieren konnten.

Wir verglichen die Sonnenflecken mit aktuellen Satellitenaufnahmen im ultravioletten Bereich, entsprechenden Magnetogrammen und Bildern der Korona der Sonne. So konnten die Kinder den Zusammenhang zwischen Sonnenflecken, aktiven Regionen und Sonnenstürmen selber entdecken und herausfinden, wie aktiv die Sonne zum damaligen Zeitpunkt war.

Die Hoffnung bestand, ein CME festzustellen, welches gerade unterwegs zur Erde war. Zwei Sonnenforscher der Fachhochschule Nordwestschweiz (MARINA BATTAGLIA und ANDRÉ CSILLAGHY) zeigten den Kids, wie sie ein CME rechtzeitig erkennen können und erklärten ausführlich, was so eine Explosion auf der Erde bewirken kann. Das Tagesziel war, dass jedes Kind ein «Profi» für Sonnenstürme würde und selbst einen Weltraum-Wetterbericht erstellen könnte aufgrund von Daten gewonnen ab Internet und mit den Instrumenten vor Ort. In Gruppen mussten die Kinder ihre Erkenntnisse in einer kurzen Arbeit auf dem PC vorbereiten und präsentieren. Während die Weltraum-Wetterberichte gefilmt wurden, beobachteten die anderen Kinder im Park der Sternwarte mit einfachen, von Hand nachgeführten Instrumenten selbständig Sonnenflecken und probierten verschiedene ergänzende Experimente aus. Der Film diente als Erinnerung und konnte den Daheimgebliebenen gezeigt werden. (chm)

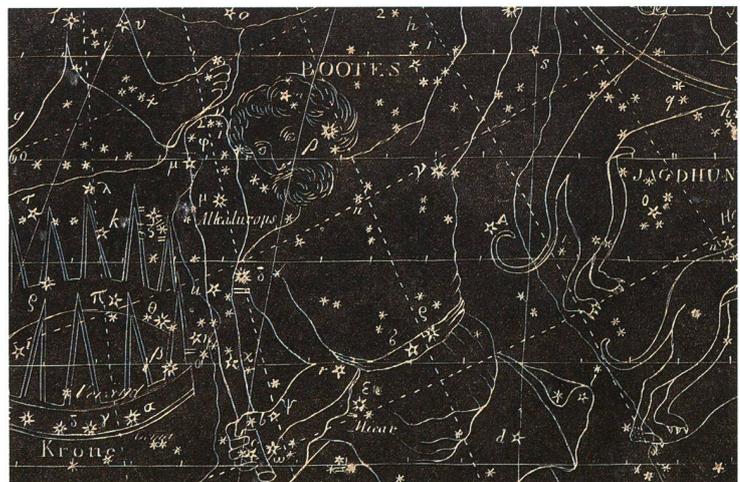
*Nach über 200 Jahren
wieder erhältlich –
ein ideales Geschenk für
jeden Sternfreund*



Neuester Himmels-Atlas, Weimar 1799

*Originalgetreues Faksimile des legendären schwarzgrundigen Stern-Atlas
von C.F. Goldbach und F.X. von Zach*

- limitierte Auflage von 300 Exemplaren
- 56 Karten, davon 52 doppelt in schwarzgrundiger Manier
- mit über 10.000 Sternen, Doppelsternen und Variablen, Nebeln und den figürlichen Sternbildern der Zeit
- beigegebunden: Auszüge aus dem zugleich erschienenen Lehrbuch einer populären Sternkunde von J.H. Voigt
- Vierfarbdruck, Hardcover, 164 S. 25cm x 30cm
- ISBN: 978-3-9816040-0-9



Ausschnitt aus Karte 7 (Quadrant/Bootes)

Preis: 119,- € zzgl. Versand

Albireo Verlag Köln – Astronomiegeschichte in bibliophiler Form

www.albireo-verlag.de | info@albireo-verlag.de | 24h-Tel.: 0177-347 94 67

Astrofotografie in der Lichterflut unserer Städte

Die Technik machts möglich

Dunkle Orte sind heute in weiten Teilen Europas kaum mehr zu finden. Die immer stärker verbaute Schweiz macht in dieser Hinsicht keine Ausnahme! Umso erstaunlicher sind astrofotografische Resultate, welche trotz «Lichtverschmutzung» möglich sind. So ist die eindrucksvolle Aufnahme von KLAUS R. MAERKI auf Seite 45 Beweis genug, was die heutige Technik auch im Bereich der Bildbearbeitung leistet. MAERKI schreibt zu seiner Aufnahme: *«Ich habe mir jüngst einen kleinen 60 mm-Refraktor gekauft und war erstaunt, was man mit so einer so geringen Öffnung und einer normalen DRSL-Kamera erreichen kann. Umso mehr, als dass der Himmel in meiner Wohngegend durch die nahen Lichter der Stadt Zürich sehr stark aufgehellert ist.»*

Stimmungsvoll mit der Berner Skyline im Vordergrund ist die Aufnahme von MANUEL JUNG (Seite 46), welche den Kometen Pan-STARRS am 15. März 2013 zeigt. In dieser Bildkomposition verschmelzen die Abenddämmerung und die Lichter der Stadt zu einer Einheit. Solche Schnapshots lassen sich mit relativ geringem Aufwand erzielen. Kamera und Stativ genügen.

Von URS JEPPESEN stammen die beiden malerischen Aufnahmen von Polarlichtern. Hier im hohen Norden sind die Nächte weitgehend noch «schwarz». Wer diese Erscheinungen schon mit eigenen Augen bewundern durfte, wird fast süchtig, wie ein Artikel in der nächsten ORION-Ausgabe einer Expedition nach Spitzbergen belegt. (Red.)



■ Urs Jeppesen
Adligenswilerstrasse 34
CH-6045 Meggen

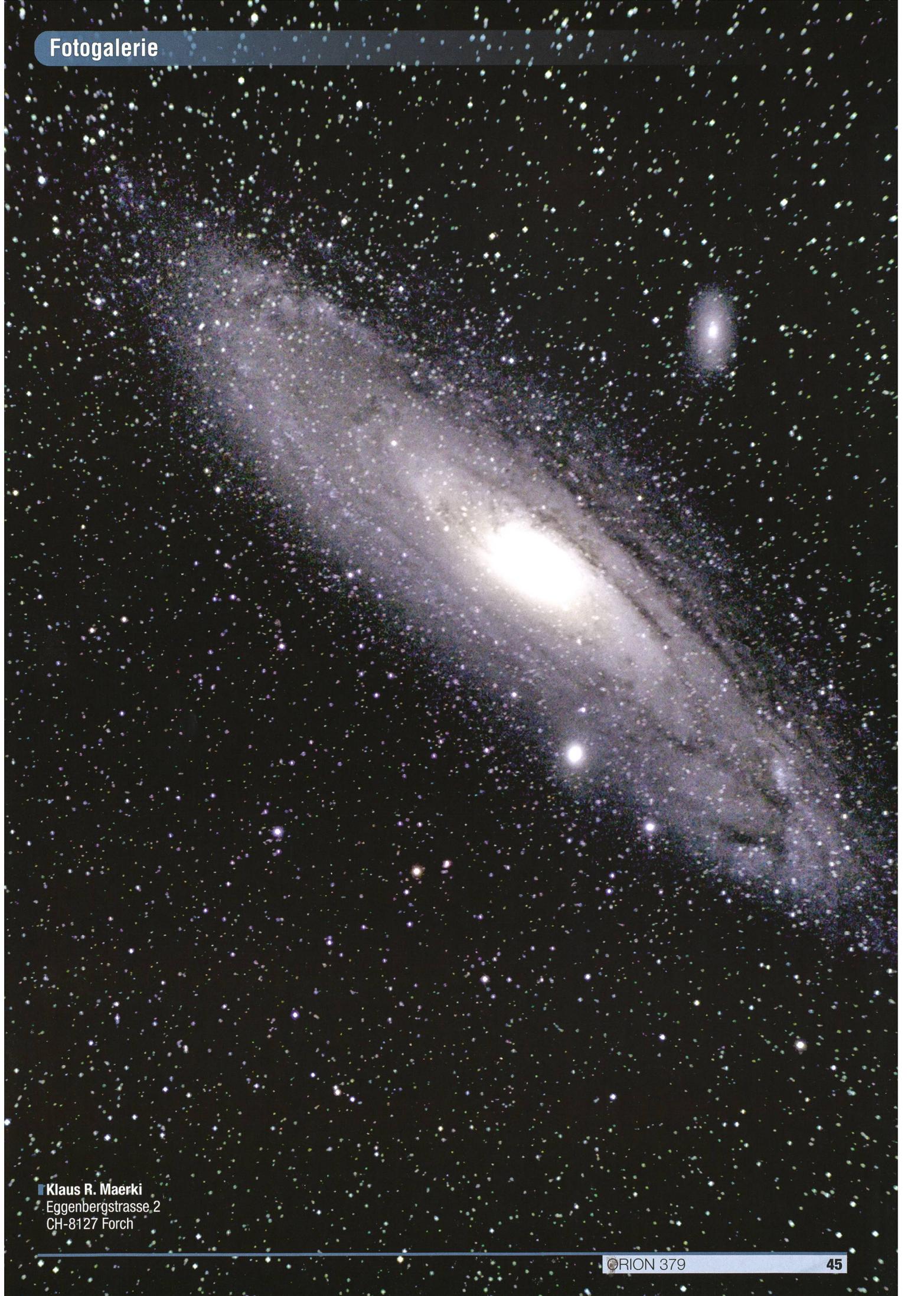


■ Urs Jeppesen
Adligenswilerstrasse 34
CH-6045 Meggen

In der Februar-ORION-Ausgabe wollen wir Ihre besten Bilder von Komet ISON in einer Fotogalerie publizieren! Senden Sie Ihre schönsten Aufnahmen mit den nötigen Bildangaben an die ORION-Redaktion! Die spektakulärste Fotografie wird eine der nächsten ORION-Titelseiten zieren!

Andromeda-Galaxie (M 31)

Datum: 1. und 16. August 2013
Ort: Forch, Zürich
Kamera: Nikon D-700
Optik: Takahashi-Refraktor FS-60 CB
Öffnung: 60 mm
Brennweite: 355 mm
Belichtung: total 30 min. (24 x 75 sek.)
Software: Deep Sky Stacker und PS CS 6



Klaus R. Maerki
Eggenbergstrasse, 2
CH-8127 Forch



■ **Manuel Jung**
Kirchenfeldstrasse 36
CH-3005 Bern

Blick in den «Sternenhimmel»

Was erwartet uns 2014?

■ Von Thomas Baer

Nach dem «Kometenjahr 2013» steht mit 2014 ein normales Astronomiejahr ohne herausragenden Ereignisse bevor. Mars gelangt in Opposition und am Abend des 25. Oktober 2014 schiebt sich der schmale Sichelmond vor Saturn!

Spektakuläre Himmelsereignisse sind auch 2014 für Europa Mangelware. Finsternisse gibt es erst 2015 wieder zu bestaunen. Die folgende chronologische Übersicht gibt einen kleinen Vorgeschmack auf die wichtigsten astronomischen Ereignisse des neuen Jahres:

■ **5. Januar 2014**

Jupiter steht in Opposition zur Sonne und lässt dank seiner optimalen Stellung in den Zwillingen keine Wünsche mehr offen!

■ **18. Januar - 4. Februar 2014**

Merkur bietet ab Mitte Januar eine formidable Abendsichtbarkeit. Ende Monat ist er -0.5^{mag} hell im Westsüdwesten zu sehen.

■ **Februar - August 2014**

Venus beendet ihre Rolle als «Abendstern» und wechselt an den Morgenhimmel.

■ **8. April 2014**

Mars gelangt in Opposition zur Sonne! Sein Scheibchen erscheint uns am Teleskop 15" gross.

■ **15. April 2014**

Die erste totale Mondfinsternis des Jahres ist in beiden Amerika und in der Antarktis zu sehen.

■ **29. April 2014**

In der Antarktis ereignet sich eine sehr kurze ringförmige Sonnenfinsternis, die eine Dauer von nur 49 Sekunden erreicht.

■ **9. Mai - 5. Juni 2014**

Wieder taucht Merkur am Abendhimmel auf, diesmal für fast einen Monat!

■ **10. Mai 2014**

Saturn gelangt an diesem Tag in Opposition zur Sonne und ist die ganze Nacht hindurch in der Waage zu sehen. Durch die tiefe Stellung in der Ekliptik erlangt er die nächsten Jahre keine spektakulären Höhen über dem Südhorizont.

■ **18. August 2014**

Venus und Jupiter ziehen nahe der Krippe (M 44) eng aneinander vorbei.

Wer die Konjunktion der beiden hellen Gestirne sehen will, muss früh aufstehen.

■ **27. August 2014**

Am Abendhimmel treffen Mars und Saturn aufeinander.

■ **29. August 2014**

Neptun gelangt in Opposition zur Sonne und ist damit telsekopisch gut zu beobachten.

■ **7. Oktober 2014**

Uranus steht der Sonne gegenüber und ist die ganze Nacht über in den Fischen zu sehen.

■ **8. Oktober 2014**

Die zweite totale Mondfinsternis ist im Pazifikraum sichtbar, der Beginn von Nordamerika aus, das Ende in Asien und Australien.

■ **23. Oktober 2014**

Nordamerika erlebt an diesem Tag eine partielle Sonnenfinsternis.

■ **25. Oktober 2014**

In den frühen Abendstunden wird Ringplanet Saturn vom Mond bedeckt. Der Eintritt ist in der Abenddämmerung zu beobachten, der Austritt erfolgt praktisch mit Monduntergang und ist daher nicht mehr zu sehen.



■ **29. Oktober - 15. November 2014**

Merkur taucht Ende Oktober am Morgenhimmel in Erscheinung.

■ **Ab Dezember 2014**

Venus erscheint wieder als «Abendstern» nach Sonnenuntergang.

ROGER BRÜDERLIN: Förderung der Astrophysik an Schulen wäre toll...



O-Ton

«Was ich der SAG zu ihrem 75. Geburtstag wünsche, ist eine Wiedergeburt als aktive, in der Öffentlichkeit präsen- te Organisation. Die SAG sollte als echter Dachverband der Sek- tionen agieren und dafür die Infrastruktur und das Personal bereitstellen (z. B. ein Server für Unterrichts-/Präsentations- materialien aus den Sternwarten, der für alle Sektionen zugänglich ist, eine einfache Möglichkeit für Sternwarten, ihre Veranstaltungen zentral anzukündigen – Jugendlager ist bereits Realität und sollte weiter geführt werden...). Auch Weiterbildungsangebote für die Sektio- nen wären wünschenswert. Leider ist der Dachverband noch immer weit entfernt von den Sternwartenbetrieben. Ich wünschte mir vor allem konkrete (!) Akti- vitäten zugunsten der Sektionen. Eine der Hauptaufgaben wäre insbesondere die Astronomie in der gesamtschweizeri- schen Öffentlichkeit präsent machen: Medienkontakte pflegen, Webauftritt modernisieren (noch immer!).

Doch nun zu meinem Hauptanliegen: An den Gymnasien im Kanton Zürich stellen wir fest, dass die SchülerInnen aus den Volksschulen in Mathematik und Naturwis- senschaften zunehmend weniger Wissen und Kompetenzen mitbringen. Die Revision des MAR hat die Naturwissen- schaften an den Gymnasien ausserdem geschwächt. Ist es also verwunderlich, wenn uns die Fachleute in den naturwis- senschaftlichen Berufen fehlen? Die naturwissenschaftlichen Fächer müssen in den Schulen und auch in der Ausbildung der Volksschullehrpersonen wieder stärker im Vordergrund stehen. Wir leben in einer hochtechnisierten Gesell- schaft, aber es fehlen die Rahmen- bedingungen, um diesem Umstand in den entsprechenden Bildungsstätten echt und vertieft Rechnung zu tragen. Immerhin versucht der Kanton Zürich jetzt im Rahmen eines Projektes zur För- derung der MINT-Fächer an den Volks- schulen und den Gymnasien etwas Ge- gensteuer zu geben.

Die Astronomie, die ja viele Personen an sich fasziniert, könnte hier einen guten Einstieg in unterschiedliche Gebiete der Naturwissenschaften bieten und das In- teresse entsprechend fördern. Warum haben eigentlich so viele Leute Angst vor den Fächern Physik und Chemie?

Die Astronomie, die ja viele Personen an sich fasziniert, könnte hier einen guten Einstieg in unterschiedliche Gebiete der Naturwissenschaften bieten und das In- teresse entsprechend fördern. Warum haben eigentlich so viele Leute Angst vor den Fächern Physik und Chemie?

Die Astronomie, die ja viele Personen an sich fasziniert, könnte hier einen guten Einstieg in unterschiedliche Gebiete der Naturwissenschaften bieten und das In- teresse entsprechend fördern. Warum haben eigentlich so viele Leute Angst vor den Fächern Physik und Chemie?

Der Sternenhimmel 2014

Das Jahrbuch für Hobby-Astronomen

■ Von Heiner Sidler

Das unveränderte Äussere dokumentiert es: Die Ausgabe 2014 des Astronomischen Jahrbuches hält an Bewährtem fest und führt all das fort, was uns in den letzten Jahren lieb geworden ist. Darum finden sich bisherige Nutzer vom ersten Moment an zurecht.

Erstkäufer bekommen eine kurze Anleitung zum Gebrauch und halten sich danach an die klare Gliederung des von Grafiken, Zahlen und Tabellen dominierten Jahrbuches. Der kalendarische Teil beginnt mit den Monatsübersichten, Informationen zum Himmelsgeschehen an jedem Tag des Jahres liefert der Astrokalender. Die anschliessende Jahresübersicht ist gespickt mit Informationen zu Sonne, Mond und Planeten. Detaillierte Sternkarten zeigen ihren Jahreslauf. Weil wir uns im kommenden April an einer Marsopposition erfreuen können finden wir im «Sternenhimmel 2014» eine Grafik die Mars- und Erdbahn und alle Mars-Oppositionen bis ins Jahr 2022 zeigt. Das Spiel der 4 grossen Jupitermonde zu sehen ist für Laien und Amateur-Astronomen faszinierend.

Momente der Verfinsterung, Anfang und Ende von Mondschaten auf Jupiter und Durchgänge der Monde vor der «Jupiterscheibe» werden im Astrokalender festgehalten und in der Jahresübersicht mit wenigen Worten und klaren Grafiken verständlich gemacht. Damit hat sich «Der Sternenhimmel 2014» nochmals verbessert. Wie schon in der diesjährigen Ausgabe helfen Tabellen in den Monatsübersichten bei der Suche nach Jupiters «Grossem Roten Fleck» – die Uhrzeiten der Meridiandurchgänge sind direkt ablesbar.

Im Kapitel «Thema des Jahres» befasst sich der Herausgeber HANS ROTH mit den Jahreszeiten. Offensichtlich fühlt sich der Mathematiker und Astronom ROTH bei diesem Thema besonders wohl und wir Leser

geniessen seine präzisen Betrachtungen. So zum Beispiel, wenn er darlegt, dass bei Frühlings- und Herbstbeginn die Sonne eben nicht ganz exakt im Osten aufgeht. Und nebenbei beantwortet der Autor, was eigentlich die korrekte und exakte Definition von Sonnenaufgang ist. Fesselnd zu lesen und vielleicht sogar motivierend, es selber experimentell nachzuvollziehen, sind jene Kapitel, in denen ROTH von den schier unglaublichen Leistungen und Erkenntnissen HIPPARCHS (190-120 v. Chr.) berichtet. Der «Zahlenmensch» ROTH hat unverkennbar auch eine Vorliebe für die Geschichte der Astronomie.

«Der Sternenhimmel 2014» ist ein unverzichtbares Hilfsmittel für Hobby-Astronomen und solche die es werden möchten. Kaufen sollte man das über 300 Seiten starke Buch alleine schon deshalb, weil sich die Leserinnen und Leser mit seiner Hilfe auf einige glanzvolle Himmelslichter im kommenden Jahr einstellen und freuen können; so zum Beispiel auf jenen Moment am Morgen des 18. August 2014, an dem sich Venus und Jupiter sehr eng begegnen oder auf den Abend des 30. August 2014, wenn Mars, Saturn und Mond zum Dreigestirn werden.

Buchbesprechungen

Verschiedentlich wurde die ORION-Redaktion darauf angesprochen, ob nicht vermehrt neu erschienene Astronomiebücher vorgestellt werden könnten. Bei mir treffen von diversen Verlagen Neuerscheinungen ein, die ich gerne vorgestellt und weiterempfohlen hätte. Selbst als «astronomischer Vielleser» ist es schier unmöglich, alle Werke selber vorzustellen. Daher bin ich immer froh, wenn sich aus der ORION-Leserschaft jemand astronomisch Fachkundiger finden liesse, der oder die gelegentlich eine Neuerscheinung begutachten und in ORION präsentieren würde. Sollten Sie sich angesprochen fühlen, so melden Sie sich bei mir: thomas.baer@orionzeitschrift.ch. Als «Lohn» für eine Buchbesprechung gibt es die Neuerscheinung zum Behalten!

Grundvoraussetzungen sind gutes, geschliffenes Deutsch, Kenntnisse, wie man eine Buchrezension verfasst sowie fundierte astronomische Vorkenntnisse. (Thomas Baer, leiter der ORION-Redaktion)



Der Sternenhimmel – jetzt wieder neu!

Himmelsschauspiele Tag für Tag
„Der Sternenhimmel“ bietet Ihnen mit über 3.000 Himmelsereignissen besonders detaillierte Informationen. Ausführliche Jahres- und Monatsübersichten sowie der tägliche Astrokalender liefern alle Angaben zu Sonne, Mond und Planeten.

Neu: mit Zeitangaben zur Sichtbarkeit des berühmten „Großen Roten Flecks“ auf dem Planeten Jupiter.

Hans Roth
Der Sternenhimmel 2014
336 Seiten, 110 Abb., CHF 40,90*
*empfohlener Ladenpreis

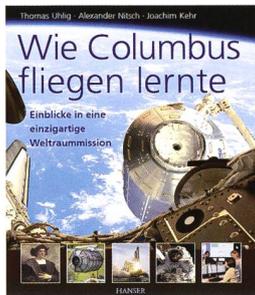
KOSMOS
kosmos.de

Buchempfehlung

Wie Columbus fliegen lernte

■ Von Men J. Schmidt

Als Beitrag zur Internationalen Raumstation ISS steuerte die Europäische Weltraumorganisation ESA das bewohnbare Modul COLUMBUS bei. Nach verschiedenen Verzögerungen wurde Columbus im Jahre 2008 endlich an die ISS angekoppelt und Europa erhielt so seine eigene Immobilie im Weltraum.



Wie Columbus fliegen lernte

THOMAS UHLIG, ALEXANDER NITSCH, JOACHIM KEHR

304 Seiten
Format 24 x 28 cm hoch (gebundene Ausgabe)
Carl Hanser Verlag, München, 2010
ISBN 978-3-446-42161-5
Preis: CHF 47,90 / €34,90 (D)
Im Online-Buchhandel ist das hervorragende Werk wesentlich günstiger zu haben.

Im vorliegenden Buch werden die Geschichte und der Werdegang des Raumlabors «Columbus» eingehend beschrieben. Im geschichtlichen Teil kann nachvollzogen werden, wie aus einer europäischen Vision eine erfolgreiche Mission wurde. Erstmals flog 1983 ein ESA-Astronaut an Bord des in Europa entwickelten wiederverwendbaren Raumlabors Spacelab mit der US-Raumfähre Columbia ins All. Damit wurde die Idee einer eigenen Raumstation geboren, welche mit dem in den 80er-Jahren geplanten Minishuttle «Hermes» versorgt werden sollte. 1988 wurde in Oberpfaffenhofen (Nähe München) beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR mit dem Bau für das «Columbus»-Kontrollzentrum begonnen. Der Autor nahm am denkwürdigen Tag der Grundsteinlegung für das neue Kontrollzentrum durch den damaligen Bayrischen Ministerpräsidenten FRANZ JOSEF STRAUSS vor Ort teil. Nicht von ungefähr wurde das neue Kontrollzentrum in Oberpfaffenhofen errichtet. Das DLR – früher DFVLR (Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt) – betrieb schon seit den 70er-Jahren ein Kontrollzentrum GSOC

(German Space Operations Center) und hatte grosse Erfahrungen sowohl bei unbemannten wie bemannten Missionen gesammelt. Ein Kontrollraum diente 1982 für die erste Spacelab-Mission als Remote Control Center sozusagen als «Bayrisch Houston». Weitere Missionen wie die D-1- und D-2-Mission folgten und seit 2008 wird von Oberpfaffenhofen aus «Columbus» überwacht und gesteuert.

Den Autoren ist es gelungen, sonst verborgene Einblicke in das Gebiet eines Kontrollzentrums zu geben. So werden die Aufgaben des Kontrollzentrums beschrieben, aber auch die einzelnen Funktionen der Flugkontrolleure und die Aufgaben und Analysen der einzelnen Konsolen im Kontrollraum. Besonders detailliert wird die letzte Phase der «Columbus»-Modul-Entwicklung beschrieben, sodass ein Leser des Buches sich an der Mission beteiligt fühlt. Zwischendurch wird auch auf die politischen und finanziellen Hürden eingegangen, wodurch auch für den Laien die Komplexität einer derartigen Mission bewusst wird. Zahlreiche Bilder, die normalerweise nicht in der Tages- oder Newspressen zu finden sind, umrah-

men die spannende Geschichte der europäischen «Wohnung» auf der Internationalen Raumstation.

Die drei Autoren, welche direkt an der Geschichte, der Entwicklung und am Betrieb des «Columbus»-Kontrollzentrums beteiligt waren, konnten aus einem gigantischen Fundus an Wissen und Erfahrung den Stoff für das vorliegende Buch schöpfen. Dr. THOMAS UHLIG ist seit 2005 beim DLR und hat zunächst als Flight Controller Erfahrungen gesammelt und arbeitet mittlerweile als «Columbus»-Flugdirektor. Sein Kollege ALEXANDER NITSCH ist seit 2002 im Missionsbetrieb von Kommunikationssatelliten beim DLR tätig, seit 2003 im «Columbus»-Flugkontrollteam und war während der 1E-Mission (Transport des «Columbus»-Moduls mit dem Shuttle Atlantis zur ISS und andocken des ESA-Moduls an die Raumstation) als «Columbus»-Flugdirektor tätig. Dr. JOACHIM KEHR kann auf eine besonders lange Karriere beim DLR zurückschauen. Seit 1969 arbeitete er im GSOC, war unter anderem zuständig als Verantwortlicher für interplanetare Missionen (z. B. Helios-1 & 2, Galileo, Rosat) und von 1984 bis 2005 Projektmanager für den Betrieb bemannter Missionen. Somit ist es nachvollziehbar, dass das vorliegende Sachbuch einmalige Informationen zum Raumflugbetrieb, den Pannen, Missionsabläufen und Raumfahrtmanagement wiedergibt. Noch nie hat man derart detailliert das Zusammenspiel von Bodensegment (Kontrollzentrum, Industrie) und dem Raumsegment (Satellit, Raumstation), dem Zusammenspiel der verschiedenen Raumfahrtorganisationen NASA, ESA, DLR erfahren. Neben den faszinierenden Farbaufnahmen sind detailreiche Grafiken und in Tabellenform gehaltene Flugablauf- und Prozedurdokumente sowie genaue Zeitpläne über die Missionsschritte vorhanden und geben Einblicke in die Arbeit der verantwortlichen Raumfahrtingenieure. Das vorliegende Werk kann einerseits wie ein Roman gelesen werden und man wird automatisch zum Flugkontrolleur, Missionsspezialisten oder Astronauten. Andererseits ist es ein Fachbuch und Nachschlagewerk für den Spezialisten, welcher sich über jedes Detail einer Weltraummission informieren kann und auch viele Informationen zur Raumfahrtentwicklung und Geschichte nutzen kann.

Leitender Redaktor

Rédacteur en chef

Thomas Baer

Bankstrasse 22, CH-8424 Embrach

Tel. 044 865 60 27

e-mail: th_baer@bluewin.ch

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

Zugeordnete Redaktoren/

Rédacteurs associés:

Hans Roth

Marktgasse 10a, CH-4310 Rheinfelden

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

Grégory Giuliani

gregory.giuliani@gmx.ch

Société Astronomique de Genève

Ständige Redaktionsmitarbeiter/

Collaborateurs permanents de la rédaction

Armin Behrend

Vy Perroud 242b, CH-2126 Les Verrières/NE

e-mail: omg-ab@bluewin.ch

Sandro Tacchella

Trottenstrasse 72, CH-8037 Zürich

e-mail: tacchella.sandro@bluewin.ch

Stefan Meister

Sandgruebstrasse 9, CH-8193 Eglisau

e-mail: stefan.meister@astroinfo.ch

Markus Griesser

Breitenstrasse 2, CH-8542 Wiesendangen

e-mail: griesser@eschenberg.ch

Korrektoren/

Correcteurs

Sascha Gilli & Hans Roth

e-mail: sgilli@bluewin.ch

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

Auflage/

Tirage

1850 Exemplare, 1850 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 das Zentralsekretariat. **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 central, pour les membres individuels.

Zentralsekretariat der SAG/

Secrétariat central de la SAS

Gerold Hildebrandt

Postfach 540, CH-8180 Bülach

Telefon: 044 860 12 21

Fax: 044 860 49 54

e-mail: ghildebrandt@hispeed.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 zuzüglich Porto und Verpackung beim Zentralsekretariat erhältlich. *Des numéros isolés peuvent être obtenus auprès du secrétariat central 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:

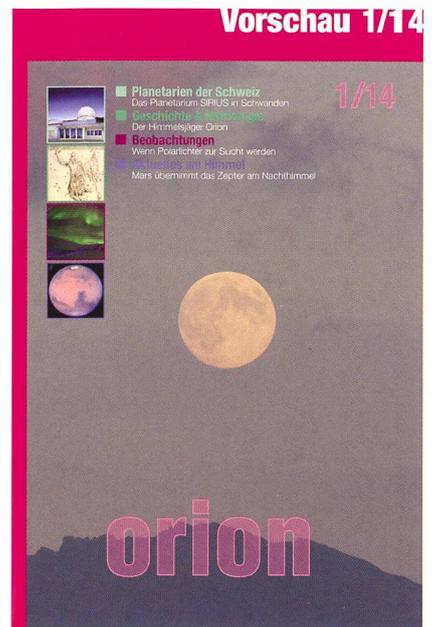
SAG. Alle Rechte vorbehalten.

SAS. Tous droits réservés.

ISSN0030-557 X

Inserenten

Schweizerische Astronomische Gesellschaft, CH-Schaffhausen	2
Zumstein Foto Video, CH-Bern	20
Astrooptik von Bergen, Sarnen	28
SaharaSky, MA-Zagora	32
Teleskop-Service, D-Putzbrunn-Solalinden	35
Urania Sternwarte, CH-Zürich	36
Astronomische Gesellschaft Winterthur, CH-Winterthur	37
Albireo Verlag Köln, D-Köln	43
Astro-Lesemappe der SAG, CH-St.Margrethen	50
Wyss-Foto, CH-Zürich	51
Wyss-Foto, CH-Zürich	52



Und das lesen Sie im nächsten orion

Wir starten eine Serie über die Planetarien der Schweiz. Der Start macht das Planetarium SIRIUS in Schwanden. Dann reisen wir mit «Polarlichtsüchtigen» nach Spitzbergen. Aus astronomischer Sicht rückt Mars in den Fokus, der vor seiner Opposition immer dominanter den abendlichen Himmel beherrscht.

Redaktionsschluss für Februar:
15. Dezember 2013

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



DREI BRENNWEITEN – EIN EdgeHD



Jedes EdgeHD wird auf diesem speziellen Teststand fotografisch getestet.

EdgeHD Optiken

RANDSCHARFES BILDFELD: Viele Optiken werden wegen ihrer bis in die Ecken komafreien Sternabbildung als Astrographen beworben. Jedoch verhindert deren Bildfeldwölbung bei den inzwischen üblichen Kameras mit Sensoren von 20-50mm Diagonale eine durchgehende Schärfe. Die Sterne sind entweder in der Mitte oder am Bildrand aufgebläht.

Das EdgeHD-Optiksystem ist Celestrons modernstes optisches Design, ein aplanatisches SC mit koma-korrigiertem und geebnetem Bildfeld. Koma und Bildfeldwölbung sind bis in die Ecken des Vollformats (Ø 43mm) beseitigt.

MAXIMALE FLEXIBILITÄT: Die EdgeHD-Optik bietet primär f/10, mit optionalem Reducer f/7 und mit dem HyperStar-Vorsatz sogar f/2.

VORTEILE VON F/2: Mit dem optionalen HyperStar entfällt die Nachführkontrolle durch das sehr große Bildfeld und die extrem kurzen Belichtungszeiten. Das Hyperstar-System kann zudem ohne Polhöhenwiege betrieben werden, eine enorme Vereinfachung.

KOMPROMISSLOSE QUALITÄT: Jedes EdgeHD wird vor Auslieferung in USA dreifach auf der optischen Bank und zusätzlich fotografisch getestet.



CPC DELUXE

Ausserordentlich präzise Schneckentriebe, einzeln abgestimmtes Bronze-Zahnrad mit 180 Zähnen und Edelmesserschnecke in R.A.

VERSTÄRKT ANTRIEBSMECHANIK UND LAGER: Ein angefedertes R.A.-Schneckengehäuse minimiert das Getriebespiel.

NACHFÜHRGENAUIGKEIT: ±10" durchschnittlicher Schneckenfehler (minimierbar mit PEC oder PemPro-Software).

INTUITIVE SOFTWARE SKYALIGN: Ermöglicht die Initialisierung ohne Kenntnis des Nachthimmels.

ALL-STAR POLAR-ALIGNMENT UND INTEGRIERTER GPS-EMPFÄNGER: Ermöglichen exaktes Einnorden in kurzer Zeit ohne Polsucher.



CPC Deluxe 1100HD wie abgebildet ausgestattet:

- CPC Deluxe 1100 HD - #911021
- Polhöhenwiege CPC HD Pro - #908207
- Reducer 0,7x für EdgeHD 1100 - #919527
- Nightscape CCD Kamera - #919277
- NexImage 5 Planetenkamera - #919274
- Guidescopes Set 80mm - #919425
- Schwalbenschwanzschiene 11" für CGE - #911245
- T-Adapter für EdgeHD 925, 1100 & 1400 - #920389

FOTOGRAFIE MIT f/2, f/7, f/10 ODER f/20-30

Fotografieren Sie Deep-Sky-Objekte im Primärfokus mit einer CCD- oder DSLR-Kamera und dem EdgeHD T-Adapter, oder Planeten mit der neuen NexImage 5 Kamera und einer der neuen 2x oder 3x X-Cel Barlow-Linsen.



Bildgebener Reducer 0,7x, leuchtet auch Vollformat vignettierungsfrei aus. Lieferbar für EdgeHD1100 und 1400.



f/10
f/20
f/30



f/2

Hyperstar
Verwandeln Sie Ihr Edge HD in eine digitale f/2 Schmidt-Kamera.



CELESTRON Teleskope von der Schweizer Generalvertretung mit Garantie und Service.

proastro
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstrasse 124 · 8008 Zürich
Tel. 044 383 01 08 · Fax 044 380 29 83
info@celestron.ch

Teleskop-Serie CPC CELESTRON®

CPC – die modernste Teleskopgeneration von Celestron



Änderungen vorbehalten 08/11

CPC 800

Schmidt-Cassegrain-Spiegelteleskop mit Starbright Vergütung Ø 203 mm, Brennweite 2032 mm, F/10
Geliefert mit 40 mm Okular Ø 1 1/4" (51x), Zenitspiegel Ø 1 1/4", Sucherfernrohr 8x50, Autobatterieadapter und höhenverstellbarem Stahlstativ.

Revolutionäre Alignmentverfahren! Mit «SkyAlign» müssen Sie keinen Stern mehr mit Namen kennen. Sie fahren mit dem Teleskop drei beliebige Sterne an, drücken «Enter» und schon errechnet der eingebaute Computer den Sternenhimmel und Sie können über 40 000 Objekte in der Datenbank per Knopfdruck positionieren. Ihren Standort auf der Erde und die lokale Zeit entnimmt das Teleskop automatisch den GPS-Satellitendaten.

«SkyAlign» funktioniert ohne das Teleskop nach Norden auszurichten, ohne Polarstern – auf Terrasse und Balkon – auch bei eingeschränkten Sichtverhältnissen!

Mit «Solar System Align» können Sie die Objekte des Sonnensystems für das Alignment nutzen. Fahren Sie einfach die Sonne an (nur mit geeignetem Objektivfilter!), drücken Sie «Enter» und finden danach helle Sterne und Planeten mühelos am Taghimmel!

Alle Funktionen des Handcontrollers (inkl. PEC) lassen sich durch die mitgelieferte NexRemote-Software vom PC aus fernsteuern. Der Handcontroller ist per Internet updatefähig.

Die Basis (11" grosses Kugellager) und die Doppelarm-Gabelmontierung tragen das Teleskop, auch mit schwerem Zubehör, stabil.



USE NEARLY ANY 3 BRIGHT OBJECTS IN THE SKY TO ALIGN YOUR TELESCOPE!

		Preis CHF
908024	CPC-800-XLT	2 594.-
909512	CPC-925-XLT	3 185.-
911022	CPC-1100-XLT	4 277.-

CELESTRON Teleskope von der Schweizer Generalvertretung mit Garantie und Service.

proastro
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstrasse 124 · 8008 Zürich
Tel. 044 383 01 08 · Fax 044 380 29 88
info@celestron.ch

Ab sofort massiv günstigere Preise