

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 60 (2002)
Heft: 308

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: 01.08.2025

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

308



| 2002

Zeitschrift für
Amateur-Astronomie
Revue des
astronomes amateurs
Rivista degli
astronomi amatori
ISSN 0030-557 X

ORION

MEADE

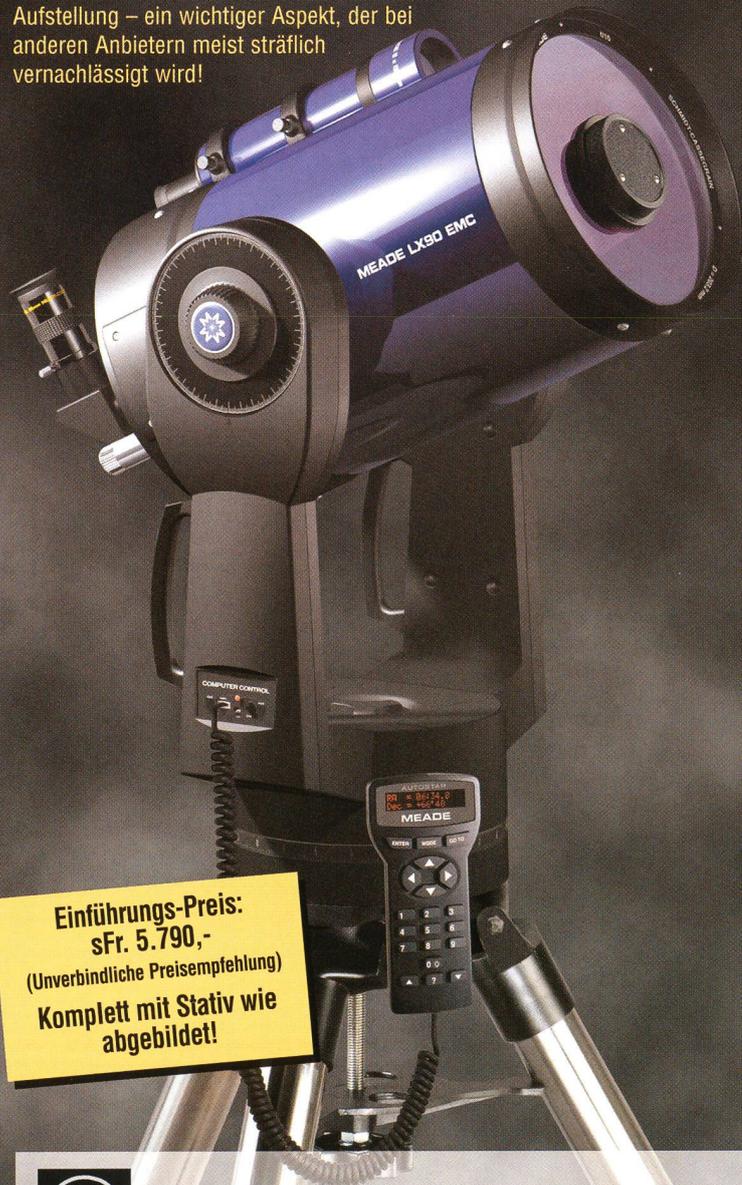
Neu: Das Meade LX90

Die unglaublich gut gelungene Vereinigung von denkbar einfachster Bedienung, großer Öffnung, modernster Technik und niedrigem Preis!

Jetzt ist die Beobachtung des gestirnten Himmels noch einfacher: Das neue Meade LX90 erfordert keinerlei Himmelskenntnisse und keine besondere Aufstellung der Montierung: Einfach Aufbauen und Loslegen! Alles, was Sie noch tun müssen: Die Optik nach Norden ausrichten und einen vom LX90 vorgeschlagenen und vorpositionierten Referenzstern bestätigen!

Das LX90 arbeitet nach dem gleichen Prinzip wie die großen Profisternwarten und enthält bereits über 30.000 Himmelsobjekte inklusive Kometen, Asteroiden und Erdsatelliten in der mitgelieferten AutoStar Handbox. Alle diese Objekte werden vom LX90 schnell, punktgenau, leise und zuverlässig positioniert.

Die neue computeroptimierte Montierung des LX90 (Doppelgabel!) zeichnet sich dabei durch sehr hohe Stabilität in jeder Tubuslage und dennoch extrem geringes Gewicht aus. Das bewährte, höhenverstellbare Meade Felddreibein sorgt für nahezu erschütterungsfreie Aufstellung – ein wichtiger Aspekt, der bei anderen Anbietern meist sträflich vernachlässigt wird!



DAS KANN DAS LX 90

- Aufstellung wahlweise azimutal oder parallaktisch
- GoTo Funktion zu allen gespeicherten 30.223 Objekten plus 200 frei programmierbare Ziele und zu beliebigen Himmelskoordinaten mit einer Positioniergenauigkeit von 5 Bogenminuten
- Positioniergeschwindigkeit maximal 6,5°/Sekunde in beiden Achsen gleichzeitig
- Frei programmierbare Positioniergeschwindigkeiten: 6,5°/sec, 3°/sec, 1,5°/sec, 128x, 64x, 16x, 8x, 2x und 1x Sterneschwindigkeit
- 125mm Ø Schneckengetriebe in beiden Achsen für präzise Nachführung aller Objekte, auch bei der Langzeit-Astrofotografie!
- Die AutoStar Handbox kann jederzeit aus dem Internet mit der neuesten Software versehen werden! Auch die Datenbanken für Kometen, Asteroiden, Erdsatelliten, etc. stehen auf der Meade Homepage zum Download bereit. Damit ist jederzeit die Aktualität der Koordinaten gesichert und das LX90 ist immer auf dem neuesten Stand.
- PC-Anbindung über das optionale Kabel #505 möglich. Damit steht Ihnen eine unglaublich große Menge von weiteren Himmelsobjekten zur Verfügung, die das LX90 automatisch positionieren kann!
- Autoguider-Anschluß optional.
- Betrieb über 12V-Batterien, über Autobatterie oder über Netzkonverter
- Legendäre 8" SC-Optik mit vergrößertem Hauptspiegel für bessere Bildausleuchtung, kontrastverstärkendem Blendensystem und beidseitig asphärischer und multi-hartvergüteter Korrekptionsplatte

Lieferumfang - 8" LX90: Schmidt-Cassegrain Optik 8" f/10 (D=203mm, F=2000mm, Auflösung = 0,56", Sterne sichtbar bis 14,0mag) mit EMC-Hartvergütung; stabile Gabel-Montierung mit 125mm Schneckengetriebe in beiden Achsen; höhenverstellbares Dreibeinstativ; AutoStar Handbox; integriertes Batteriefach; motorische Feinbewegungen in beiden Achsen; 9 Geschwindigkeiten in beiden Achsen; GoTo-Funktion mit 30.223 wählbaren Himmelsobjekten (13.235 Deep-Sky-Objekte – die kompletten Messier-, Caldwell-, IC- und NGC-Kataloge, 16.888 Sterne, sortiert nach Namen und SAO Nummer, 8 Planeten, Mond, 26 Asteroiden, 15 Kometen und 50 Erdsatelliten) plus 200 frei belegbare Positionen (zB. Landobjekte oder persönliche Lieblingsobjekte); 8x50mm Sucherfernrohr; 1/4" Zenitprisma; Super Plössl Okular 26mm (1 1/4") der Serie 4000; deutsche Bedienungsanleitung.



Meade Instruments Europe

D-82166 Gräfelfing • Lochhamer Schlag 5
Tel. 0049-89-898 896 00 • Fax 0049-89-898 896 01
Internet: www.meade.de • e-mail: info.apd@meade.de

Einführungs-Preis:
sFr. 5.790,-
(Unverbindliche Preisempfehlung)
**Komplett mit Stativ wie
abgebildet!**



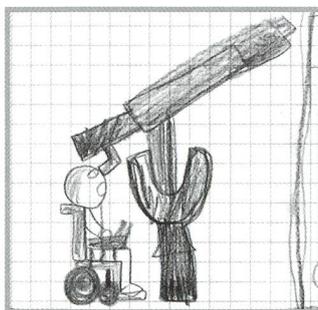
Das Elmer Martinsloch ist astronomisch erforscht - 7



Radio-Observatorium der ETH mit WAP-Technologie - 17



Aurorae of October-November 2001 and Mercury-Venus conjunction - 27



Körperbehinderte Kinder in der Jurasternwarte - 35

Grundlagen - Notions fondamentales

- Das Plasma-Universum** - ARNOLD BENZ 4
Das Elmer Martinsloch ist astronomisch erforscht
 THOMAS BAER, ANDREAS SCHWEIZER UND WALTER BERSINGER 7
Sonnenuntergang im «Mürtschenfenster» 14
«Martinsloch-Sonne» am Computer simuliert - ANDREAS SCHWEIZER, THOMAS BAER 15

Neues aus der Forschung - Nouvelles scientifiques

- Radio-Observatorium der ETH mit WAP-Technologie**
 CHRISTIAN MONSTEIN UND PETER MESSMER 17
Hubble macht erste direkte Messung einer Atmosphäre bei einem extrasolaren Planeten - HUGO JOST-HEDIGER 18
Gibt es dort Draussen andere Welten? - HUGO JOST-HEDIGER 18

Beobachtungen - Observations

- Lichtkurve von eta Aquila** - THOMAS STEBLER 20
Die Saturnbedeckung vom 3. November 2001 - THERESE JOST-HEDIGER 23
Fotografische Beobachtung der Saturnbedeckung - HUGO JOST-HEDIGER 23
Saturnbedeckung durch den Mond - FRANZ CONRAD-BLASER 23
Saturnbedeckung vom 3. November 2001 - MARIO A. BORDASCH 24
Ein schöner Sonnenflare - GERHART KLAUS 25
Swiss Wolf Numbers 2001 - MARCEL BISSEGGER 25
Polarlicht über Grenchen - FRANZ CONRAD-BLASER 26
Aurorae of October-November 2001 and Mercury-Venus conjunction
 ROBERT B. SLOBINS 27

Instrumententechnik - Techniques fondamentales

- Pentax Fernglas 16 x 60 PCF V** - MANUEL JUNG 29

Der Aktueller Sternenhimmel - Le ciel actuel

- Nur Merkur fehlt noch am Abendhimmel*
Bereit zur grossen Planetenparade - THOMAS BAER 30
Gewaltiger Staubsturm verhüllt Mars - THOMAS BAER 30

Sektionsberichte - Communications des sections

- Die Jubiläumsausstellung zum 25-jährigen Bestehen der Jurasternwarte Grenchen** - FRANZ CONRAD-BLASER 32
Die Jubiläumsausstellung der Jurasternwarte mit Kinderaugen
 THERESE JOST-HEDIGER 34
Körperbehinderte Kinder in der Jurasternwarte - HUGO JOST-HEDIGER 35
Säntissternabend vom 23. Juni 2001 - MARIO A. BORDASCH 36

Diversa - Divers

- Créativité en Arts et Sciences: Mêmes Recettes?** - ANDRÉ HECK 37
Les Potins d'Uranie - Zepp de ligne - AL NATH 38
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités 40
Buchbesprechungen / Bibliographies / Impressum Orion 42
Inserenten / Annonceurs 42

Mitteilungen • Bulletin • Comunicato

- Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG) in Wattwil / Lichtensteig** I, 1
Assemblée générale de la Société Astronomique de Suisse (SAS) à Wattwil / Lichtensteig I, 2
Les Potins d'Uranie - La qualité de la vie - AL NATH I, 3
ORION-Bestellungen / Commande d'Orion I, 4

Abonnemente / Abonnements

Zentralsekretariat SAG
 Secrétariat central SAS
SUE KERNEN, Gristenbühl 13,
 CH-9315 Neukirch (Egnach)
 Tel. 071/477 17 43
 E-mail: sue.kernen@bluewin.ch

Titelbild / Photo couverture

Im Glarnerland gibt es zwei Sonnenlöcher, das Mürtschenfenster oder Stockloch in Mühlehorn und das berühmte Martinsloch ob Elm (Bild). Durch beide Felsöffnungen scheint die Sonne zweimal im Jahr.

(Bilder: THOMAS BAER)

Das Plasma-Universum

ARNOLD BENZ

Der grösste Teil des heute sichtbaren Universums ist im Plasmazustand. Das gilt nicht nur für das heisse Innere von Sternen und die Sternatmosphären. Auch in den kältesten Dunkelwolken trennen energiereiche kosmische Elementarteilchen Elektronen von den Atomkernen ab und ionisieren somit das Gas. Diese leichte Ionisation genügt, dass das Gas die Gesetze der Plasmaphysik befolgt. Im Universum ist Plasma die Regel, und Festkörper, wie die Erde, gasförmige Planetenatmosphären oder Neutronensterne sind die Ausnahmen.

Das frühe Universum etwa ab der ersten Mikrosekunde nach dem Urknall war ein sehr heisses, vollständig ionisiertes Plasma. Durch die allgemeine kosmische Expansion kühlte es sich ab. Als sich die Elektronen und Protonen zu Wasserstoff vereinten, etwa 300 000 Jahre später, verwandelte es sich in ein neutrales Gas und verliess den Plasmazustand für eine gewisse Zeit. In dieser Nicht-Plasma-Phase sind die Galaxien im kosmischen Gas entstanden. Ihre Zentralobjekte, die galaktischen Kerne, bildeten sich vermutlich im gleichen Vorgang. Zweifellos waren es kleine Störungen in der Gasdichte, die sich unter ihrer eigenen Schwerkraft verstärkten, bis sie zu riesigen Schwarzen Lö-

chern von Millionen bis Milliarden von Sonnenmassen kollabierten, die heute das Zentrum der meisten Galaxien markieren.

Warum kollabieren heute die mächtigen Gaswolken im interstellaren Raum nicht mehr zu massiven Schwarzen Löchern, sondern zu vielen kleinen Sternen wie unsere Sonne? Auch heute noch enthalten Dunkelwolken Millionen von Sonnenmassen. Dunkelwolken sind interstellares Material von besonders hoher Dichte und geringer Temperatur. Die Gasdichte erreicht ungefähr den Wert der besten Vakuen in irdischen Laboratorien. Ihre dunkle Erscheinung verdanken sie einem sehr geringen Anteil an Staubpartikel, die etwa einen Kilometer

voneinander entfernt sind, aber wegen der Grösse der Wolken das Licht trotzdem vollständig absorbieren. Der Grund, dass sie unter ihrer eigenen Schwerkraft nicht zusammenfallen, liegt an ihrem Verhalten als Plasma. Magnetfelder sind einem Plasma «eingefroren», das heisst, dass sich die Materie nicht quer zum Magnetfeld bewegen kann, ohne es mitzureissen. Es wirkt wie ein Gummifaden, der jeder Bewegung, auch der Kontraktion, entgegenwirkt. Die magnetische Kraft verhindert das Wirken der in Dunkelwolken allgegenwärtigen Gravitation nicht vollständig. Anstelle eines Kollapses im freien Fall tritt eine langsame Diffusion. Der wichtigste Punkt aber ist, dass es nun mehrere Zentren gibt, zu denen hin sich Konzentrationen ergeben. Es sind Orte mit höherer Anfangsdichte und kleinerem Magnetfeld. Die Entwicklung wird daher dezentral, die Konzentration fragmentiert und bildet Wolkenkerne mit Massen, die für das Entstehen von Sternen, aber nicht für massive Schwarze Löcher ausreichen.

Wolkenkerne haben einen Durchmesser von einem Lichtjahr und sind noch keine Sterne. Sie haben aber eine grössere Gasdichte und entsprechend höhere Gravitation als die umgebende Dunkelwolke. Weil Dunkelwolken nicht durchsichtig sind für optische Strahlung, können Wolkenkerne nur im Infrarotlicht beobachtet werden. Die Verdichtung geht so weit, bis die Gravitation schliesslich überwiegt. Dann kollabiert der Wolkenkern und reisst das Magnetfeld mit. Im freien Fall bleibt der Drehimpuls erhalten. Wenn also der Wolkenkern eine ursprünglich kleine Rotationsbewegung hatte, was immer in einem gewissen Mass der Fall ist, rotiert die zusammenfallende Gasmasse immer schneller, wie eine Eiskunstläuferin, die beide Arme anzieht zu einer Pirouette. Die Rotationsbewegung wird schliesslich so schnell, dass die Fliehkraft die Schwerkraft egalisiert. Der Kollaps endet an diesem Punkt in einer sich drehenden Scheibe, dessen Gas um ein Zentrum kreist wie Planeten um die Sonne. Solche «Akkretionsscheiben» haben die zehn- bis zwanzigfache Grösse unseres Sonnensystems. Man kann sie als dunkle Scheiben vor einem hellen Hintergrund oder im Infrarotlicht in Emission sehen.

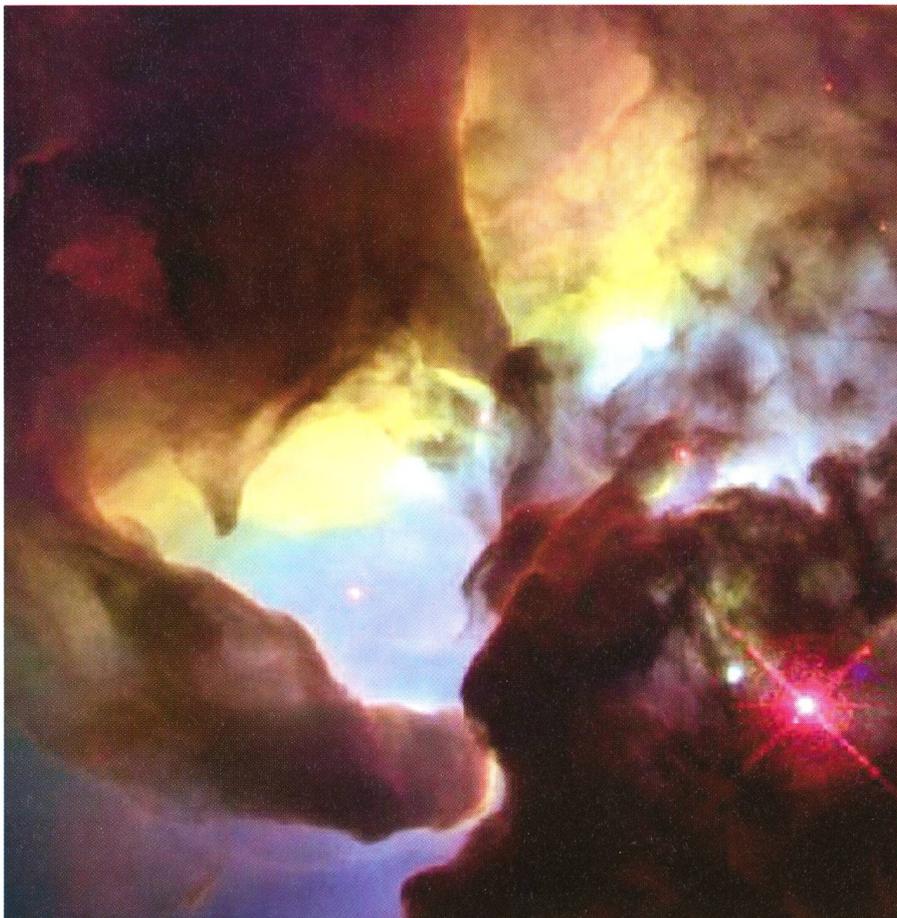
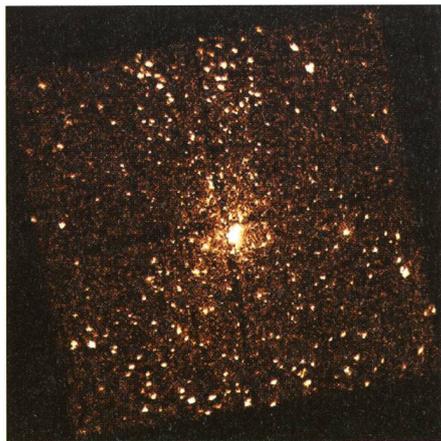


Abb. 1: Der Lagunen-Nebel (Distanz 4300 Lichtjahre) besteht aus Molekülwolken (dunkel) und durchsichtigem Gas. Beides sind Plasmen mit Temperaturen von -260 , bzw. $10'000^{\circ}\text{C}$ (Bild HST, NASA/ESA).

Die Rotation einer Akkretionsscheibe ist im Gleichgewicht und würde ewig weiter bestehen wie eine Planetenbahn. Kein Stern könnte sich im Zentrum bilden, wenn die Scheibe nicht abgebremst würde. Dass dies geschieht, ist wahrscheinlich wiederum das Verdienst des eingefrorenen Magnetfeldes, also der Plasmaeigenschaft der Scheibe, die wie das interstellare Gas infolge kosmischer Teilchen schwach ionisiert ist. Das Magnetfeld wird im Kollaps mitgerissen und dreht mit der Scheibe. Es wickelt sich spiralförmig auf und strahlt senkrecht zur Scheibe Spiralwellen ab. Diese sogenannten Alfvénwellen reißen auch Gas aus der Scheibe mit. Es wird in zwei «Jets» senkrecht zur Drehrichtung ausgeschleudert mit Geschwindigkeiten bis hundert Kilometern pro Sekunde. Die herausgeschleuderte Masse führt Drehimpuls mit und gibt ihn an den umgebenden Raum weiter. So tragen die Jets zur Abbremsung der Scheibe bei. Jets sind Merkmale von Akkretionsscheiben, die sich rasch entwickeln. Durch den Auswurf kann die Akkretion auf den Protostern beschleunigt werden oder wird erst eigentlich möglich. Die Scheibe kontrahiert zum zentralen Protostern, der mehr und mehr Masse gewinnt. Es gäbe keine Sterne ohne die Plasmaeigenschaft der Akkretionsscheiben.

Abb. 2: Röntgenstrahlung entweicht aus dem optisch undurchsichtigen Teil des Orion-Nebels und enthüllt über tausend helle Koronen von jungen Sternen und Protosternen (Bild Chandra, NASA).



Protosterne haben an der Oberfläche Temperaturen bis zehntausend Grad. Sie sind riesige Gasbälle, rund zehnmal grösser als die heutige Sonne. Zunächst sind sie nicht sichtbar, da sie vollständig vom Gas eingehüllt sind, aus dem sie entstehen. Wenn in ihrem Zentrum die kritische Dichte und Temperatur zur Fusion von Deuterium und spä-

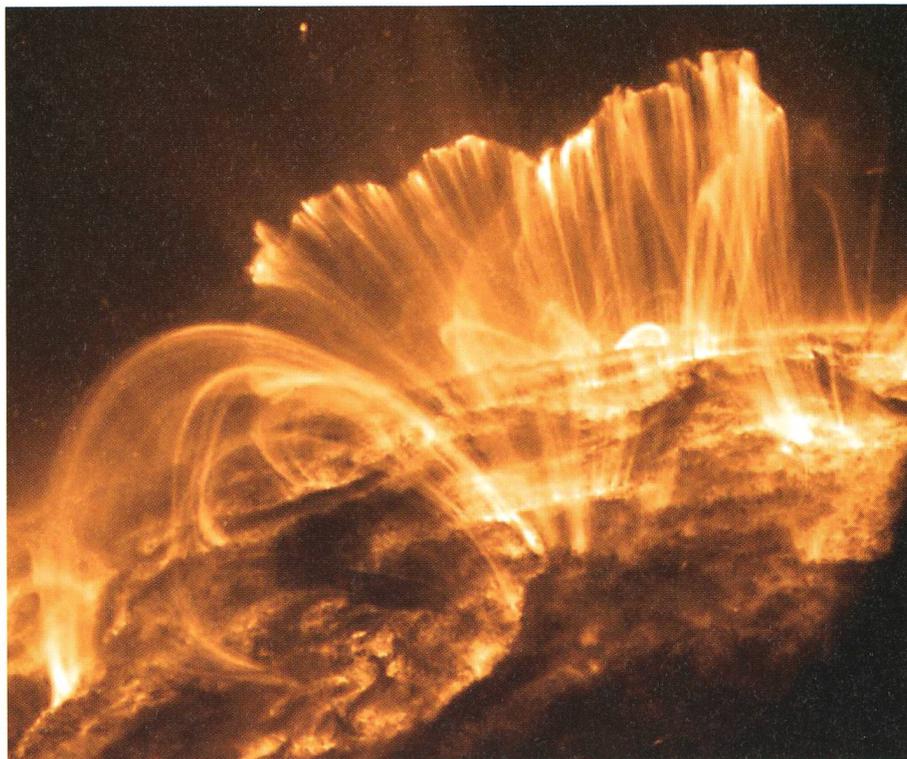


Abb. 3: Die Sonnenkorona im Lichte einer Spektrallinie von Fe XII bei 1,5 Millionen Grad (195Å) nach einem Flare wird durch die Form der Magnetlinien geprägt (Bild TRACE, NASA).

ter Wasserstoff in Helium erreicht werden, ändert sich der innere Aufbau. Mit dem Start der Fusion wird der Protostern zum jungen Stern. Die neue Wärme wird mit turbulenten Plasmabewegungen nach aussen geleitet. Auch hier sind magnetische Felder vorhanden und werden mitgerissen. Sie werden durch die Bewegungen verstärkt und ragen weit über die Sternoberfläche hinaus. Mit diesen Magnetfeldern ist ein von der Sonne bekanntes aber noch unverstandenes stellares Phänomen verbunden: die *Korona*. Sie ist ein sehr dünnes Plasma von mehreren Millionen Grad Temperatur, jener Teil der Sternatmosphäre, der bei einer Sonnenfinsternis zum Vorschein kommt. Der Druck dieser heissen Atmosphäre ist so hoch, dass ständig ein Sternwind ins All wegfliessen. Der Sternwind und das Licht des neuen Sterns blasen nun die restlichen Gas- und Staubreste des stellaren Urnebels weg. Der junge Stern wird auch optisch sichtbar.

Die Heizung der Korona ist ein interessantes astrophysikalisches Forschungsthema. Die Sternoberflächen haben Temperaturen von einigen tausend bis zehntausend Grad. Wie kann die Schicht darüber fast wieder so heiss sein wie das Zentrum des Sterns? Für Fusionsreaktionen ist die Koronadichte viel zu klein. Bei der Sonne kann man sehr schön beobachten, wie die Heizung

über den Sonnenflecken, wo die Magnetfelder besonders stark sind, erhöht ist. Die Koronaheizung mit einer Leistung von rund einer Billion (10¹⁵) Megawatt muss also mit den magnetischen Feldern und den elektrischen Strömen, die sie erzeugen, im Zusammenhang stehen. Messungen der ETH Zürich stehen. Messungen der ETH Zürich mit dem europäischen Satelliten SOHO bei hohen Photonenergien zeigen, dass mindestens ein Teil der Heizung nicht kontinuierlich verläuft, sondern Energie impulsiv innerhalb weniger Minuten freigesetzt wird. Das sehr heisse Plasma heizt dann die darunterliegende Materie ebenfalls auf Millionen von Grad. Das heisse Material evaporiert, steigt auf und füllt die untere Korona fortlaufend mit neuem Plasma. Der gegenteilige Prozess findet ebenfalls statt: Das koronale Plasma kühlt sich ab und sinkt zurück in die unteren Schichten. Das Brodeln der unteren Korona regt vermutlich Wellen an, welche die Energie verteilen und so auch die äussere Korona heizen. Sie sind noch nicht nachgewiesen worden.

Es ist somit sehr wahrscheinlich, dass die Sonnenkorona elektrisch geheizt wird. Damit überhaupt so etwas möglich ist, müssen elektrische Ströme in der Korona vorhanden sein. Leider kann man sie noch nicht messen, aber es ist gelungen, sie in der Oberflächenschicht, der Photosphäre, nachzuwei-

sen. Die Stromstärke in einem Sonnenfleck beträgt bis einige Tausendstel Ampère pro Quadratmeter, und über den Flecken summiert sie sich zu beachtlichen Billionen von Ampères.

Die zentrale Frage bei der Koronaheizung ist, wie denn die elektromagnetische Energie freigesetzt wird. Schon lange ist bekannt, dass über den Sonnenflecken enorme elektrische Energiemengen in sogenannten Eruptionen umgesetzt werden. Energien bis zu einer Trillion (10^{18}) kWh werden dann nicht gleichmässig verheizt wie in einem Elektroofen, sondern in wenigen Minuten ins koronale Plasma ausgeschüttet. Am Ort der Energiefreisetzung steigt die Temperatur auf über hundert Millionen Grad. Einzelne Teilchen im Plasma erreichen Geschwindigkeiten nahe an jener des Lichtes. Die Physik dieser Umsetzung eines elektrischen Stromes in Beschleunigung versteht man noch nicht. Zweifellos handelt es sich um ein plasmaphysikalisches Phänomen, in dem sowohl die globalen Eigenschaften eines Stromkreises, der grösser als die Erde ist, eine Rolle spielen, wie auch die Mikrophysik hochfrequenter Wellen, welche wahrscheinlich lokal die Plasmaeigenschaften verändern.

Im gegenwärtigen Maximum in der elfjährigen Periode der Zahl von Sonnenflecken ist die Sonne sehr aktiv, und viele grosse Eruptionen haben im Jahr 2001 stattgefunden. Im Winter 2002 soll nun der verspätete High Energy Solar Spectrometric Imager, HESSI, gestartet werden, ein NASA-Satellit, an dem auch die Schweiz durch das Paul Scherrer Institut und die ETH Zürich massgeblich beteiligt ist. HESSI wird die Röntgen- und Gammastrahlen von hochenergetischen Teilchen in Sonneneruptionen beobachten. Das Teleskop wird erstmals Bilder in diesem Strahlungsbereich liefern und soll zum ersten Mal feststellen, an welchem Ort die Teilchen beschleunigt werden.

Es ist nun durchaus möglich, dass die Vorgänge, die in den riesigen Sonneneruptionen über Flecken stattfinden, in kleinerem Mass auch in den ruhigen Gebieten der Sonnenoberfläche die Korona auf ihre hohe Temperatur heizen. Bei den grossen Eruptionen gibt es mehr Möglichkeiten zur Beobachtung. Elektronen werden bis 100 MeV, Protonen bis über 10 GeV beschleunigt. Neben den hochenergetischen Strahlungen werden auch optische Signale und Radiowellen von Eruptionen gemessen. In der Schweiz stehen dazu das neue Radiospektrometer in Gränichen (AG) der

ETH Zürich und das optische Teleskop in Locarno (IRSOL) zur Verfügung. Wir erwarten, dass das Verständnis der Sonneneruptionen viel zur Erklärung der Koronaheizung und der Entstehung des Sonnenwinds beitragen wird.

Bereits heute weiss man, dass elektrische Ströme in der Korona dadurch entstehen, indem neue Magnetfelder aus dem Sonneninnern aufsteigen. Zwischen alten und neuen Magnetfeldern bildet sich eine Stromschicht. Wird sie zusammengepresst, steigt die Stromdichte an, bis sie die Schwelle zu einer Instabilität überschreitet. In diesem Prozess werden bestimmte Wellen im Plasma verstärkt und wachsen exponentiell an. Die Wellen können soweit anwachsen, dass sie die Plasmaeigenschaften verändern. Von besonderer Wichtigkeit wird der elektrische Widerstand sein, der zunehmen kann und damit die Heizleistung des Stroms dramatisch erhöht. Die Energie des riesigen Stromkreises wird in der Folge in einem kleinen Gebiet deponiert. Noch unklar ist allerdings, wie und wo diese Instabilität auftritt. Insbesondere möchte man wissen, wie Teilchen beschleunigt werden. Noch sind die wesentlichen physikalischen Prozesse nicht bekannt, geschweige denn die Details. Es wird noch lange dauern, bis dieser Vorgang im Laboratorium kopiert werden kann.

Noch eine Stufe grösser als Eruptionen sind koronale Massenauswürfe. Sie haben auch mit dem Magnetfeld der Korona zu tun, das sich durch neuen Zuwachs aus den unteren Schichten dauernd verstärkt. Wenn die Korona magnetisch «überladen» wird, löst sich ein Teil der Korona ab und driftet weg. Oft ist dieser Vorgang mit einer grossen Eruption und Teilchenbeschleunigung verbunden. Ein Teil der schnellen Teilchen gelangt mit fast Lichtgeschwindigkeit in Erdnähe, wo sie Satelliten ausserhalb der schützenden Magnetosphäre mit einer erhöhten Strahlungsbelastung bombardieren. Besonders gefährdet sind auch Astronauten, die sich ausserhalb der Kapsel aufhalten.

Das koronale Material eines Massenauswurfs wird ebenfalls in den interplanetaren Raum ausgeschleudert und pflügt sich mit einer Geschwindigkeit von bis zu tausend Kilometern pro Sekunde durch das Plasma des Sonnenwinds. Schlägt diese Plasmawolke in etwa drei bis sechs Tagen auf das Erdmagnetfeld auf, spüren wir das in vielfältigen Formen auf der Erde. Der magnetische Stoss kann zum Beispiel in terrestrischen Stromleitungen eine

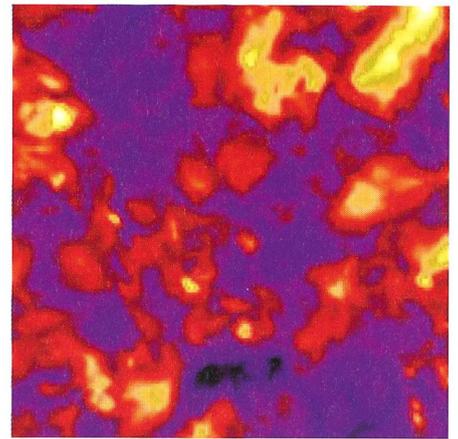


Abb. 4: Ein ruhiges Gebiet der Sonnenkorona in der Scheibenmitte und in der selben Spektrallinie von Fe XII wie Abb. 3 von der Grösse von 290'000 km im Quadrat zeigt helle (gelb) und dunkle (blau) Flecken. Sie entstehen durch die Koronaheizung und variieren innerhalb von Minuten (Bild SOHO, ESA).

Spannungsspitze verursachen und zu empfindlichen Störungen in grossen Stromnetzen führen. Ähnliche Plasmavorgänge wie in Sonneneruptionen spielen sich im Schweif des irdischen Magnetfeldes auf der sonnenabgewendeten Seite ab. Elektrische Ströme werden dort verstärkt, werden instabil und beschleunigen ebenfalls Teilchen. Diese folgen dem Magnetfeld nach unten und dringen in die Erdatmosphäre ein. Die Teilchen verursachen Polarlichter durch Stösse mit Atomen und Molekülen in der Erdatmosphäre. Während des Sonnenmaximums sind Polarlichter häufig und zum Teil bis in unsere Breitengrade sichtbar. Polarlichter sind das Resultat einer langen Kette plasmaphysikalischer Vorgänge zwischen Sonneninnerem und Erde.

Plasmavorgänge im Universum sind an entscheidenden Punkten verantwortlich für Entwicklungen, die zu unserer Existenz geführt haben. Oft sind diese subtilen Vorgänge wegen der hochfrequenten Wellen, dem Magnetfeld und energiereicher Teilchen kompliziert und noch unverstanden. Die Plasma-Astrophysik gilt als besonders schwieriges Gebiet, wo aber dafür noch vieles zu erforschen ist. Im erdnahen Raum und auf der Sonne können die Plasmamparameter gemessen und Theorien überprüft werden. Dazu tragen die Resultate der Plasmaphysik im Laboratorium und im Zusammenhang mit der Fusionsforschung sehr viel bei. Die Zusammenarbeit zwischen Fusionsforschung und Astrophysik wird daher auch in Zukunft fruchtbar sein.

ARNOLD BENZ

Das Geheimnis um die Elmer Sonnen- und Mondphänomene ist gelüftet

Das Elmer Martinsloch ist astronomisch erforscht

THOMAS BAER, ANDREAS SCHWEIZER und WALTER BERSINGER

Unlängst schienen wieder Sonne und Vollmond gleichentags durch das berühmte Martinsloch ob Elm. Erstmals wurde ein solches Doppelereignis für die Elmer Kirche auf den 2. Oktober 1982 vorausberechnet. Schon damals wurde klar, dass am Martinsloch neben vielen anderen astronomischen Aspekten auch der 19-jährige Lunisolarzyklus sichtbar wird. Jetzt ist es den Autoren ANDREAS SCHWEIZER und THOMAS BAER gelungen, mit Hilfe eines eigens entwickelten Simulationsprogramms die Elmer Sonnen- und Mondereignisse örtlich und zeitlich punktgenau zu berechnen und damit viele Widersprüchlichkeiten zu klären.

Über das Elmer Martinsloch ist schon verschiedentlich geschrieben und spekuliert worden. Auch in historischen Reiseberichten werden die spektakulären Sonnenaufgänge im Felsenfenster eindrucksvoll geschildert, und es scheint so, als hätte diese ausserordentliche natürliche Sonnenuhr in früheren Jahrhunderten fast noch einen höheren Bekanntheitsgrad genossen als heute. In den Chroniken findet man auch genauere Angaben über das Eintreten des Sonnenereignisses. So berichtet etwa JOHANN GOTTFRIED EBEL in seiner «Schilderung der Gebirgsvölker der Schweiz», dass die Sonne am «3., 4. und 5. März sowie 14. und 15. September alten Stiles (* vor Einführung des gregorianischen Kalenders)» durch das Loch schiene und dabei den Kirchturm erleuchte [1] (Figur 1). Und der französische Naturforscher H. BESSON, der das Sonnenphänomen auf seiner Reise im Jahre 1777 beobachtet zu haben scheint,

schreibt in [2]: «Bemerkenswert ist auf der Höhe des Falzaber-Berges ein rundes Loch, das vom Dorf aus gesehen etwa drei Fuss Durchmesser zu haben scheint. Am 3., 4. und 5. März und am 14., 15. und 16. September alter Zeitrechnung wandert die Sonne hinter diesem Loch durch; man sieht ihr volles Rund am 4. und 5., wobei sie auch den Kirchturm von Elm beleuchtet. Die Einwohner sagen, das Loch sei sehr gross, es könne etwa 25 Fuss Durchmesser haben.» All diese Schilderungen haben eines gemeinsam; sie bringen den Sonnenaufgang im Martinsloch stets mit dem Beleuchten der Elmer Kirche in Verbindung.

In der Tat scheint die Sonne aber länger als ein Monat durch die Felsöffnung am Fusse des Grossen Tschingelhorns, was dann nicht mehr vom Dörfchen aus, aber auf dem Gegenhang westlich und südwestlich des Ortes beobachtet werden kann.

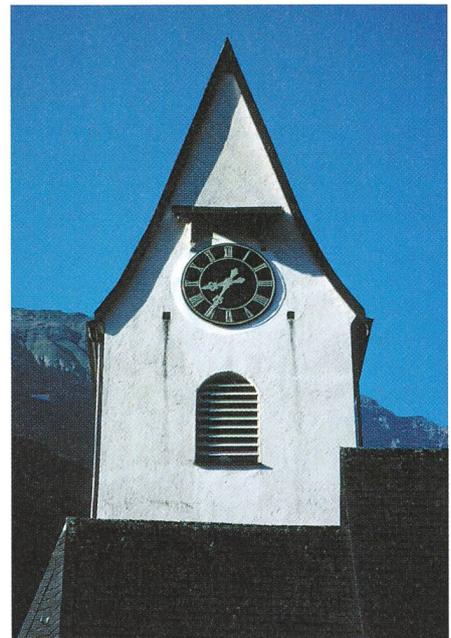


Fig. 1: Die aussergewöhnlichen Eigenschaften des Kirchenstandortes legen die Vermutung nahe, dass dieser Standort kein Zufall ist und wegen seiner astronomischen Besonderheiten gewählt wurde. (Bild: THOMAS BAER)

Ein Naturspektakel der besonderen Art

Das alpine Lichtschauspiel im 800-Seelen-Dorf Elm zuhinterst im Sernftal, wo der Kanton Glarus an die bündnerische Surselva grenzt, zieht jedes Jahr im Frühling und im Herbst einige Dutzend Schaulustige an. Der abgeschiedene, auf 1000 m über Meereshöhe gelegene Wintersport-Ort, hat trotz des grossen Bekanntheitsgrads seine Ursprünglichkeit bewahrt. Zwischen der kleinen, 1493 bis 1510 erbauten Kirche und einfachen Holzhäusern erwartet die Menschenmenge morgens den Moment, an dem die Sonne durch das 19 m hohe Felsenfenster links unterhalb der Tschingelhornspitze hervorbricht und für etwa zweieinhalb Minuten den Kirchturm und die Wiese neben dem Gotteshaus bescheint, bevor sie nochmals für knapp eine Viertelstunde verschwindet und wenig später an der Bergflanke aufgeht. Bei seinem Durchtritt durch das Loch bildet das Sonnenlicht bei dunstigem Wetter, gleich einem Scheinwerfer, einen deutlich erkennbaren 4.7 km lan-



Fig. 2: Besonders bei dunstigem Wetter, wie hier am vergangenen 16. Oktober 2001, ist der rund 5 km lange Lichtkegel schon geraume Zeit vor Eintritt des Ereignisses durch das Martinsloch zu sehen. (Bild: THOMAS BAER)

gen Lichtkegel, der einen etwa 50 m grossen, mehr oder weniger runden Lichtfleck auf das Gelände um Elm wirft (Figur 2). Dieses bemerkenswerte Phänomen stellt sich jedes Jahr am 12. oder 13. März um 8:52 Uhr MEZ ein (für die Kirche), sieben Tage vor dem Beginn des astronomischen Frühlings, und kann – wenn das Wetter mitspielt – auch im Herbst am 30. September und 1. Oktober, also sieben Tage nach dem Beginn des astronomischen Herbstes, diesmal um 9:33 Uhr MESZ (8.33 Uhr MEZ) beobachtet werden. Weil die beiden Tagundnachtgleichen jeweils infolge der Schalttage um 1 Tag hin und her schwanken, fällt das maximale Ereignis ebenfalls auf einen Tag früher oder später.

Hinter dem Dorf bewegt sich eine Lichtellipse von 105 m auf 50 m Durchmesser über die Landschaft, die durch den 44 Meter hohen «Sattel» über dem Martinsloch nur durch ein Schattenband von gut 10 bis 15 Meter getrennt ist. Dieser Lichtfleck kriecht von oben links nach unten rechts mit etwa 32 cm pro Sekunde (je nach Einfallswinkel) den westlichen Hang hinunter und überstreicht im März punkt 8.52 Uhr MEZ die Elmer Kirche.

Direkte Beobachtung «fast» bedenkenlos

Bei der Beobachtung des Spektakels bei klaren Sichtverhältnissen ist ähnliche Vorsicht geboten wie bei einer Sonnenfinsternis. Das Loch wird vom Dorf aus gesehen durch eine vorgelagerte Felsfalte teilweise verdeckt. Trotzdem gibt es auf die Entfernung von gut vier Kilometer flächenmässig immerhin 11.7 % oder etwa einen knappen Achtel der scheinbaren Sonnenscheibenfläche preis. Auf einen anhaltenden direkten Blick in die Sonne von blossen Auge oder mittels Feldstecher sollte also unbedingt verzichtet werden. Ein für Sonnenfinsternisse übliches Schutzfilter steigert das Elmer Phänomen in keiner Weise, und auch Sonnenbrillen sind bei direktem Blick in die Sonne wirkungslos. Es bleibt also nur das Beobachten ohne Filter, das man jedoch auf wenige Sekunden aufs Mal beschränken sollte. Mit diesem anderen Himmelschauspiel durchaus vergleichbar ist auch die Lichtstimmung innerhalb des Elmer Lichtflecks: Durch die Minderung des Lichtes entstehen eine matte Ausleuch-

tung der beschienenen Stellen und sehr scharf konturierte Schlagschatten, wie bei einer partiellen Verfinsterungsphase von etwa zwei Dritteln des Sonnendurchmessers.

Entstehung des Phänomens

Als eine der Hauptursachen für das Elmer Phänomen werden häufig die Keplerschen Gesetze genannt. Diese haben aber nur einen geringen Einfluss auf das Geschehen und bewirken lediglich den zeitlichen Unterschied zwischen den März- und Oktober-Ereignissen von 19 Minuten, der sich aus der Differenz der «wahren» und der «mittleren» Sonnenzeit ergibt (Zeitgleichung).

Ausschlaggebend ist die Neigung der Erdachse gegenüber der Ekliptik. Die Keplerschen Gesetze beschreiben die Planetenbahnformen und Planetenbewegungen. Sämtliche Mitglieder des Sonnensystems laufen auf elliptischen Bahnen um das Zentralgestirn; also auch die Erde. Doch selbst wenn die Erde auf einer kreisrunden Bahn um die Sonne liefe, käme das Elmer Phänomen zustande. Die ungleichförmige Bewegung der Erde um die Sonne sorgt aber für einen speziellen Rhythmus, nach dem sich die Sonnendurchgänge im Martinsloch wiederholen. Vom Frühjahr- zum Herbst-Ereignis vergehen genau 200 Tage, was sich aus der Länge des Sommerhalbjahres von 186 Tagen Länge plus zweimal 7 Tage (Differenz zwischen dem Ereignis und dem Frühlings- respektive Herbstäquinoktium) errechnen lässt. Für andere Sonnenlöcher, etwa für das Mürtchenfenster (Mühlehorn GL) oder das Ela-Loch ob Bergün, ergeben sich entsprechende «Symmetrien» in Abhängigkeit von Ereignistermin und Äquinoktium. Da die Erde einen Viertel-Tag länger als 365 Tage um die Sonne unterwegs ist, verschiebt sich der Lichtfleck an einem bestimmten Tag jährlich um etwa 25 m südwärts oder nordwärts gegenüber der

Vorjahresposition. Erst mit der Korrektur des Schalttages verläuft die Bahn des Lichtflecks wieder gleich über das Gelände wie vier Jahre zuvor.

Wesentlich für das Studium der Elmer-Ereignisse und deren Sichtbarkeit ist eigentlich nur die Deklination des Himmelskörpers, der durch das Martinsloch erscheint. Diese muss den exakten Wert von minus 2.82° ($-2^\circ 49'$) aufweisen, sollte das Objekt von der Elmer Kirche aus gesehen werden. Die Deklination der Sonne wird fast ausschliesslich durch die Schräglage der Erdachse bestimmt.

Ansonsten hat nur die Präzession, das Fortschreiten des Frühlingspunktes, eine Auswirkung auf das Erscheinen von Gestirnen im Loch, ihrerseits aber nur über riesige Zeiträume hinweg. Sämtliche Sternbilder des Tierkreises erscheinen gemäss ihrem Zyklus von 25 800 Jahren (dem «Platonischen Jahr») im Martinsloch. Vor 2000 Jahren ging die Sonne im Martinsloch an der Frühlings-Tagundnachtgleiche im Sternbild der Fische auf; zurzeit liegt ihr Aufgang im Loch hart an der Grenze zwischen den Konstellationen Wassermann und Fische. Im Äquinoktium 2000, der gegenwärtigen Fünfzigjahresspanne (1975-2025) der Präzession, gibt es nur zwei Fixsterne heller als etwa 5. Grössenklasse, welche durch das Martinsloch scheinen und von blossen Auge theoretisch gesehen werden könnten. Einer davon, 58 Eta Serpentis, ist sogar 3.4 Magnituden hell und könnte beispielsweise am 27. Mai um 23:42 Uhr MESZ von der Kirche aus im Loch gesehen werden. Der andere, 31-Tau-Hydra, ist sogar ein Doppelstern, der jedoch nur mit 4.9 Magnituden leuchtet. Er wird am 22. Februar um 20:01 Uhr MEZ im Loch stehen. Auch Mira, der Wunderstern, ein Veränderlicher, der in 331 Tagen seine Helligkeit zwischen etwa 3.4 und 9.3 Mag. ändert, kann – sofern seine Helligkeit ausreichend ist – von der Kreuzung bei der Kirche Elm aus gesehen werden,

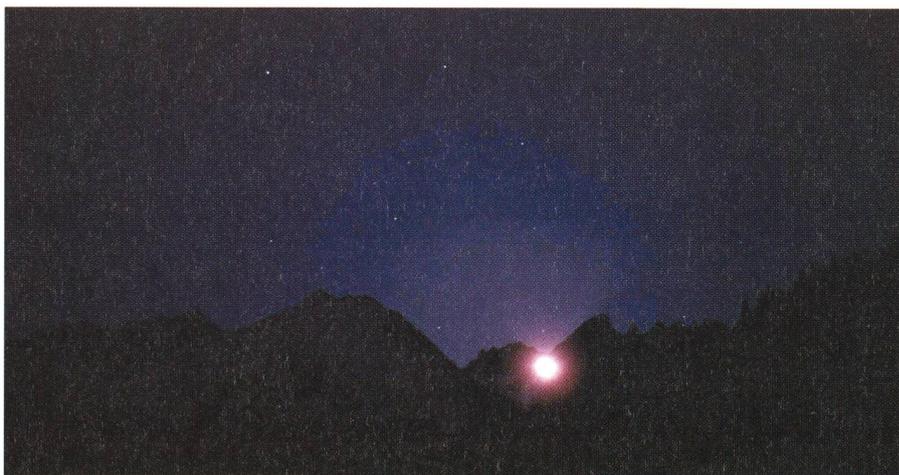


Fig. 3: Am 11. März 1990 konnte der Vollmond durch das Martinsloch vor dem Hotel Segnes um 20:55 Uhr MEZ, genau 12 Stunden nach der Sonne gesehen werden. (Bild: THOMAS BAER)

und zwar am 15. Oktober um 22:25 Uhr MESZ (an diesem Tag oder 1 Tag danach lässt sich am Morgen auch die Sonne im Martinsloch verfolgen, jedoch vom Ämpächli aus!).

**«Martinsloch-Vollmond»
scheint nur selten auf die
Kirche**

Auch der Mond und eine Reihe von Planeten scheinen sporadisch durch das Martinsloch auf die Kirche. Einige Quellen geben an, dass der Vollmond alle 19 Jahre entweder im Frühling oder im Herbst durch das Felsenfenster scheint und dabei die Kirche am gleichen Tag wie die Sonne, jedoch 12 Stunden später, trifft (Figur 3). Das letzte vergleichbare Ereignis fand am 2. Oktober 1982 um 20.32 Uhr MEZ statt, das nächste, bei dem man den Vollmond wiederum exakt von der Kirche aus erleben kann, erst am 1. Oktober 2058! Der vom Physiker und Amateur-Astronomen HANS WEBER auf den 2. Oktober 1982 vorausberechnete Vollmondaufgang erweist sich in Anbetracht der Seltenheit seines Eintretens (für die Kirche) aus heutiger Sicht als glücklicher Zufall!

Hierzu können wir gerade die jüngste Doppel-Ereignis-Serie (Sonne und Vollmond gleichentags im Martinsloch) als Beweisstück heranziehen. Am 2. Oktober 2001 verzeichneten wir wieder

Vollmond, genau 19 Jahre nach dem 82er-Ereignis. Glaubt man den Aussagen in [1], hätte man den Trabanten von der Kirche aus sehen müssen. Doch weit gefehlt! Infolge der zu hohen Deklination des Vollmondes musste man einen erhöhten Beobachtungspunkt am westlichen Berghang suchen (Bereich Chappelen), um vom Lichtfleck des Trabanten überhaupt getroffen zu werden. Am 30. September und 1. Oktober 2001 stand der Mond noch zu tief, und es kamen nur Streckenabschnitte im Bereich Gerstboden und Spicher als Beobachtungsplätze in Frage. Der Mond konnte aber mit Sicherheit an keinem der Tage von der Kirche aus gesehen werden!

Der vermeintliche neunzehnjährige Zyklus leitet sich im wesentlichen aus drei Mondzyklen ab, die auch beim Saros für die Bestimmung von Finsternissen eine Rolle spielen und nach einem bestimmten Zeitintervall wieder fast zur gleichen Konstellation führen. Die 19 Jahre entsprechen exakt 6939 oder 6940 Tage, je nachdem, ob 4 oder 5 Schaltjahre in die jeweilige 19-Jahres-Periode fallen.

a) *Synodische Umläufe* (gleiche Phase bis gleiche Phase): 6939 oder 6940 Tage, dividiert durch den synodischen Monat von 29.53059 = 234.97668 bzw. 235.01054 synodische Monate. Die Reste von -0.68865

bzw. +0.31135 Tagen oder -16 h bis +7 h, um die der Mond nach jeder 19-Jahresspanne vorrückt bzw. zurückbleibt, kann im Verlauf der Jahrhunderte jedoch zu leicht zunehmenden bzw. abnehmenden Mondphasen führen.

b) Auch der *drakonitische Monat* (Durchgang durch Bahnknotenpunkt mit Ekliptik), der die ekliptikale Breite und damit auch die Deklination gegenüber dem Himmelsäquator mitbestimmt, sorgt für eine annähernd gleiche Mondposition in Bezug auf den Mondknoten: 6939 oder 6940 Tage dividiert durch 27.21222 Tage = 254.99573 bzw. 255.03248 Umläufe. Die Reste von -0.1161 bzw. +0.884 oder knapp 3 h bzw. gut 21 h wirken

Tabellen 1 und 2: Diese zwei Übersichten zeigen alle Vollmondaufgänge im Martinsloch der gegenwärtigen Frühlings- bzw. Herbst-Serie. Steht die beobachtende Person bei der Elmer Kirche, so beträgt das Azimut des Martinslochs 118° 48' und die Höhe 20° 46' über dem mathematischen Horizont. Rot markiert sind alle Vollmondaufgänge, welche von der Kirche aus gesehen werden können, blau, jene die im weiteren Bereich des Dorfes sichtbar sind und schwarz, Mondaufgänge, die vom Wander- und Skigebiet aus miterlebt werden können.



Frühjahres-Doppelphänomene

Tabelle 1

Datum	MEZ	Dekl.	Azimut	Elevation mit Refr.	Illum. %	Bemerkungen
11.03.1952	21:05	+0° 42'	118° 42'	25° 06'	99.97	viel zu hoch
11.03.1971	20:55	+2° 18'	118° 38'	27° 03'	99.90	viel zu hoch
11.03.1990	21:08	-1° 50'	118° 41'	21° 54'	99.78	fotografiert von Thomas Baer (südwestlich Hotel Segnes)
11.03.2009	21:16	-4° 49'	118° 34'	18° 07'	99.20	viel zu tief
11.03.2028	21:18	-6° 09'	118° 33'	16° 27'	98.88	viel zu tief
11.03.2047	20:44	+0° 20'	118° 33'	24° 32'	99.78	viel zu hoch
11.03.2066	20:47	-0° 48'	118° 43'	23° 05'	99.98	viel zu hoch
11.03.2085	20:57	-3° 23'	118° 36'	19° 54'	99.99	sehr exakt
11.03.2104	20:49	-1° 44'	118° 38'	21° 59'	99.96	ganz ähnlich wie 1990
11.03.2123	20:38	+0° 19'	118° 36'	24° 36'	99.30	viel zu hoch, Jupiter um 21:35 MEZ allerdings viel zu hoch
11.03.2142	20:45	-1° 08'	118° 37'	22° 43'	99.97	etwas zu hoch (südwestlich der Elmer Mineralquelle und im Bereich Unterbach sichtbar)
11.03.2161	20:46	-1° 20'	118° 41'	22° 30'	99.98	zu tief (nur westlich der Elmer Mineralquelle sichtbar)
11.03.2180	20:46	-1° 16'	118° 41'	22° 35'	99.98	zu tief (nur westlich der Elmer Mineralquelle sichtbar)
12.03.2199	20:53	-1° 57'	118° 42'	21° 45'	99.99	ähnlich wie 1990 (nördlich der Elmer Mineralquelle)
12.03.2218	20:39	+0° 37'	118° 32'	24° 50'	99.92	viel zu hoch
12.03.2237	21:02	-1° 49'	118° 33'	21° 49'	99.99	wie 1990 (knapp nördlich der Elmer Mineralquelle und südlich des Schulhauses Sandgasse)

sich aber auf die Knotenbewegung von einem zum nächsten Doppelergebnis nur geringfügig aus. Erst nach mehreren Jahrhunderten macht sich die Knotenstellung der Mondbahn im Elmer Geschehen bemerkbar, ähnlich wie sich die Sichtbarkeitszonen von Sonnenfinsternissen allmählich nord- oder südwärts über den Erdglobus verlagern.

- c) Nur der *anomalistische Monat* (Zeitintervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Durchgängen des Mondes durch seinen erdnächsten Punkt), der beim Doppelphänomen jedoch eine untergeordnete Rolle spielt, tut uns den Gefallen einer ganzzahligen Annäherung nicht: Dividiert man die 6939 bzw. 6940 durch seine Periode von 27.5546 Tagen, so erhält man 251.827 bzw. 251.864 Umläufe. Die Reste, die hier drei bis fünf Tagen entsprechen, bringen erhebliche Abweichungen in der Deklination zwischen jeweils zwei März- oder zwei Oktober-Ereignissen mit sich.

Die nachfolgende Tabelle von solchen Doppel-Ereignissen verdeutlicht die rasche Veränderung der Mondhöhe und zeigt, dass nicht wirklich von einem 19-Jahreszyklus gesprochen werden kann, es sei denn, das Gebiet von Beobachtungsstandorten für den Monddurchgang werde weiträumig auf die Umgebung von Elm ausgedehnt. Denn in vielen Fällen ist es nicht möglich, sowohl den Sonnen- als auch den Monddurchgang durch das Martinsloch von der Kirche Elm aus zu erleben. Besonders der Monddurchgang erfordert häufig einen Standort am Osthang des Schabell oder gar des Blistocks (Tabellen 1 und 2).

Eine Ursache für diese erheblichen «Geländesprünge» sind die grossen täglichen Längenschiebungen von 12 bis 15 Grad (oder ca. 50 min in Rektaszension), die oft mehrere Bogenminuten Deklinationsverschiebung pro Stunde zur Folge haben können. Da der genaue Vollmondzeitpunkt nach 19 Jahren

nicht zur genau gleichen Zeit eintritt, ist sein Durchgang durch das Martinsloch eben meistens nicht von Elm aus zu sehen. Weiter fällt auf, dass sich über mehrere Jahrhunderte hinweg die Ereignisdaten im Kalender allmählich nach hinten verschieben. So tritt beispielsweise das Doppelereignis im Jahre 2343 am 4. Oktober ein und der Lichtkegel des Vollmondes verfängt sich an den Hängen des Mittetaghorns. Die aktuelle Herbst-Ereignis-Serie, zu welcher das 82er- und das jüngste Doppelphänomen 2001 zählen, bricht mit dem Ereignis am 1. Oktober 2096 ab. Alle nachfolgenden Ereignisse können nicht mehr als eigentliche Doppelphänomene betrachtet werden, weil der Vollmond infolge der Knotenverschiebung in Deklination massiv zu hoch eintritt und für die ganze Umgebung von Elm über den Zacken der Tschingelhoren aufsteigt.

Durch empirisches Vorgehen sind die Autoren auf Sekundärzyklen, vergleichbar den verschiedenen Saros-Familien, gestossen. So rechnet unser Pro-

Herbst-Doppelphänomene

Tabelle 2

Datum	MEZ	Dekl.	Azimut	Elevation mit Refr.	Illum. %	Bemerkungen
01.10.1849	20:20	-1° 54'	118° 31'	21° 41'	99.95	Volltreffer wie 1990 (Saturn für das Ämpächli kurz nach dem Vollmond im Loch! In Elm nördlich der Elmer Mineralquelle sichtbar)
01.10.1868	20:45	-0° 27'	118° 30'	23° 30'	99.98	zu hoch
01.10.1887	20:27	-2° 17'	118° 37'	21° 17'	99.97	Volltreffer wie 1990 (auf der Höhe des Hotel Segnes beobachtbar)
02.10.1906	21:02	+0° 02'	118° 41'	24° 13'	99.93	viel zu hoch
01.10.1925	20:17	-3° 46'	118° 34'	19° 24'	99.20	zu tief (auf der Höhe des Suworow-Hauses beobachtbar)
01.10.1944	20:18	-3° 50'	118° 34'	19° 20'	99.61	zu tief (auf der Höhe des Suworow-Hauses beobachtbar)
02.10.1963	20:18	-3° 53'	118° 37'	19° 19'	99.59	zu tief (auf der Höhe des Suworow-Hauses beobachtbar)
02.10.1982	20:31	-2° 47'	118° 42'	20° 45'	99.75	exakt zentrisch (auch gem. NZZ)
01.10.2001	20:02	-5° 17'	118° 37'	17° 34'	99.24	viel zu tief (am nördlichen Dorfausgang im Bereich der Umfahrungsstrasse sichtbar)
02.10.2001	20:59	-0° 13'	118° 35'	23° 53'	99.76	viel zu hoch (im Hinterland östlich von „Tristel“ zu sehen)
01.10.2020	20:42	-1° 46'	118° 41'	22° 01'	99.82	etwas zu hoch (westlich der Elmer Mineralquelle und noch knapp im Bereich Unterbach sichtbar)
02.10.2039	21:17	+1° 34'	118° 41'	26° 11'	99.55	viel zu hoch
01.10.2058	20:28	-2° 43'	118° 34'	20° 42'	99.95	Volltreffer wie 1982
01.10.2077	20:29	-2° 17'	118° 41'	21° 19'	99.96	Volltreffer wie 1990 (knapp südlich des Hotels Segnes und vom Schulhaus Sandgasse aus sichtbar)
01.10.2096	20:30	-1° 40'	118° 33'	22° 01'	99.96	etwas zu tief (im Bereich der Elmer Mineralquelle und knapp noch im Gebiet „Unterbach“ sichtbar)

gramm einen Vollmondaufgang am 5. Oktober 1998 gegen 23:12 Uhr MESZ. Allerdings war auch dieses Ereignis nur weit im Hinterland im Bereich «Chnelis» zu sehen, während die Sonne morgens am nördlichen Dorfausgang durch das Martinsloch schien. Tags zuvor, am 4. Oktober 1998, war der Fast-Vollmond vom Suworow-Haus aus, die Sonne nur gut 75 m nördlich davon, auf der Höhe des Restaurants Sonne, durch das Felsenfenster sichtbar!

Zusammenfassend kann zu den scheinbar zyklisch wiederkehrenden Doppelereignissen folgendes gesagt werden: Beschränkt man das Sonnen-Vollmond-Phänomen auf den Bereich des Dorfes Elm, so sind die wenigsten Ereignisse als «Doppelereignisse» zu erleben. Noch viel seltener sind die reinen «Kirchen-Vollmonde»! Die Herbstereignisse von 1982 und 2058 werden in diesem Sinne einzigartig sein und bleiben, und in der gegenwärtigen Frühjahresserie, die um 8 Jahre gegenüber den Herbstereignissen verschoben ist, tritt das Doppelphänomen für die Elmer Kirche ebenfalls nur zweimal, nämlich am 11. März 2085 und am 11. März 2104, ein!

Sichtbarkeitsgebiet der Lunisolar-Ereignisse

Bei der Beobachtung der Sonnen- und Mondereignisse im Elmer Martinsloch stellt sich folglich die Standortfra-

ge. Von wo aus kann ich ein bestimmtes Ereignis überhaupt beobachten? Steigt etwa der Mond für das Dorf Elm durchs Felsenfenster auf oder muss ich einen Beobachtungsort am Abhang des Ämpächli oder Schabell wählen?

Zu diesem Zweck ist es wichtig, zu wissen, von welchen Gebieten aus das Martinsloch überhaupt gesehen werden kann. Im Talgrund von Elm schränken einerseits die Flanke des Herberig am Mörder im Nordosten, andererseits die steilen Abhänge des Plattenbergs im Südosten das Blickfeld auf die Tschingelhorn-Gruppe und das Loch ein. Wandert man im Talgrund der Grenze nach, von der aus genau die Hälfte des Loches durch einen Bergrücken abgedeckt wird, entsteht im Gelände ein keilförmiger Bereich, der sich gegen das Gebiet «Unterbach» hin stark verjüngt.

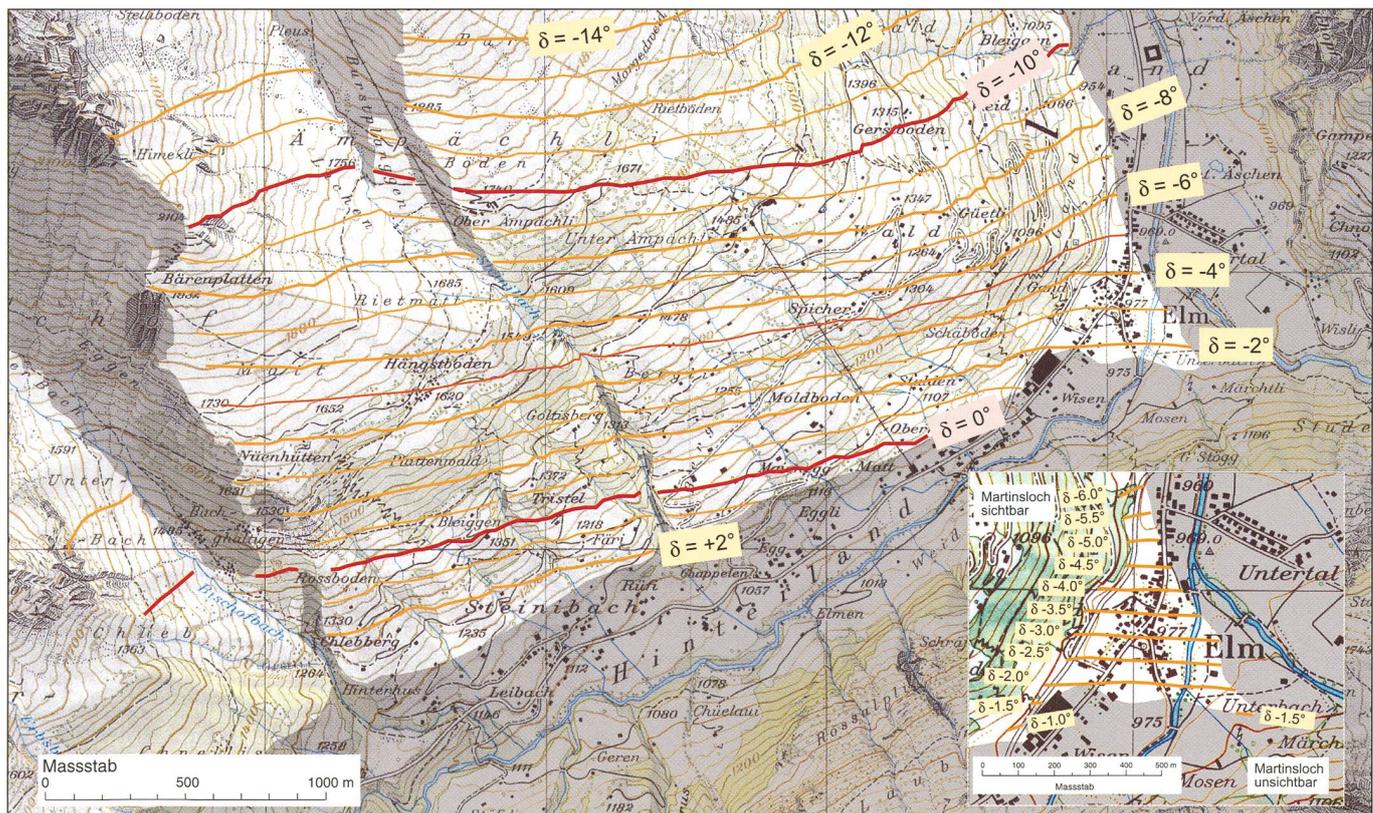
Südwestlich der Elmer Mineralquelle gleitet die Sichtbarkeitsgrenze das Ämpächli hinab und überquert das Hauptgebäude. Nun biegt die Linie nach Osten um und schneidet die Hauptstrasse auf der Höhe des Hauses J. Zentner. Die Grenze zieht weiter südlich am Schulhaus Sandgasse vorbei über die Sernf, um knapp nördlich der Funkantenne abrupt nach Nordwesten umzubiegen. Diesen Kurs beibehaltend, läuft die Linie über die Sägerei und das Elektrizitätswerk hinauf zum Volg-Laden, wo sie zum zweiten Mal die Hauptstrasse kreuzt.

Der Sichtbarkeitsbereich, von der Hauptstrasse aus gesehen, erstreckt sich somit auf eine Länge von knapp 500 m (Haus J. Zentner bis nördlich Volg-Laden). Die Kirche Elm liegt ziemlich exakt in der Mitte dieses Bereichs. Ob die ersten Glarner das Martinsloch als Lunisolar-Observatorium benutzt haben, bleibt vorerst reine Spekulation, solange keine Funde aus vorchristlicher Zeit gemacht werden [3].

Die ins Gelände projizierten Deklinationskurven verlaufen im Talgrund praktisch parallel von Westen nach Osten. In Elm selber sind nur Sonnen- und Mondereignisse zu beobachten, welche in einem Deklinationsbereich von $\delta = -1.8^\circ$ und $\delta = -4.7^\circ$ stattfinden. In diesen Fällen trifft die Lichtellipse gemäss Figur 4 bestimmte Häusergruppen. Bei positiven Deklinationswerten verlagert sich das Sichtbarkeitsgebiet weiter südwestwärts ins Hinterland («Tristel»), während vom Gebiet «Steinibach» aus bereits wieder der Plattenberg und der Gandstock die Sicht versperren. Hingegen können Sonnen- und Mondphänomene mit Deklinationswerten kleiner als $\delta = -5.0^\circ$ noch weit ins Gebiet Ämpächli/Schabell hinauf erlebt werden (vgl. Figur 4).

So tritt beispielsweise das Sonnenphänomen jeweils in den Tagen vom 26. und 27. Februar, respektive vom 15. und

Fig. 4: Die Deklinationskurven ins Gelände projiziert. (Grafik: THOMAS BAER, mit freundlicher Genehmigung des Bundesamtes für Landestopographie)



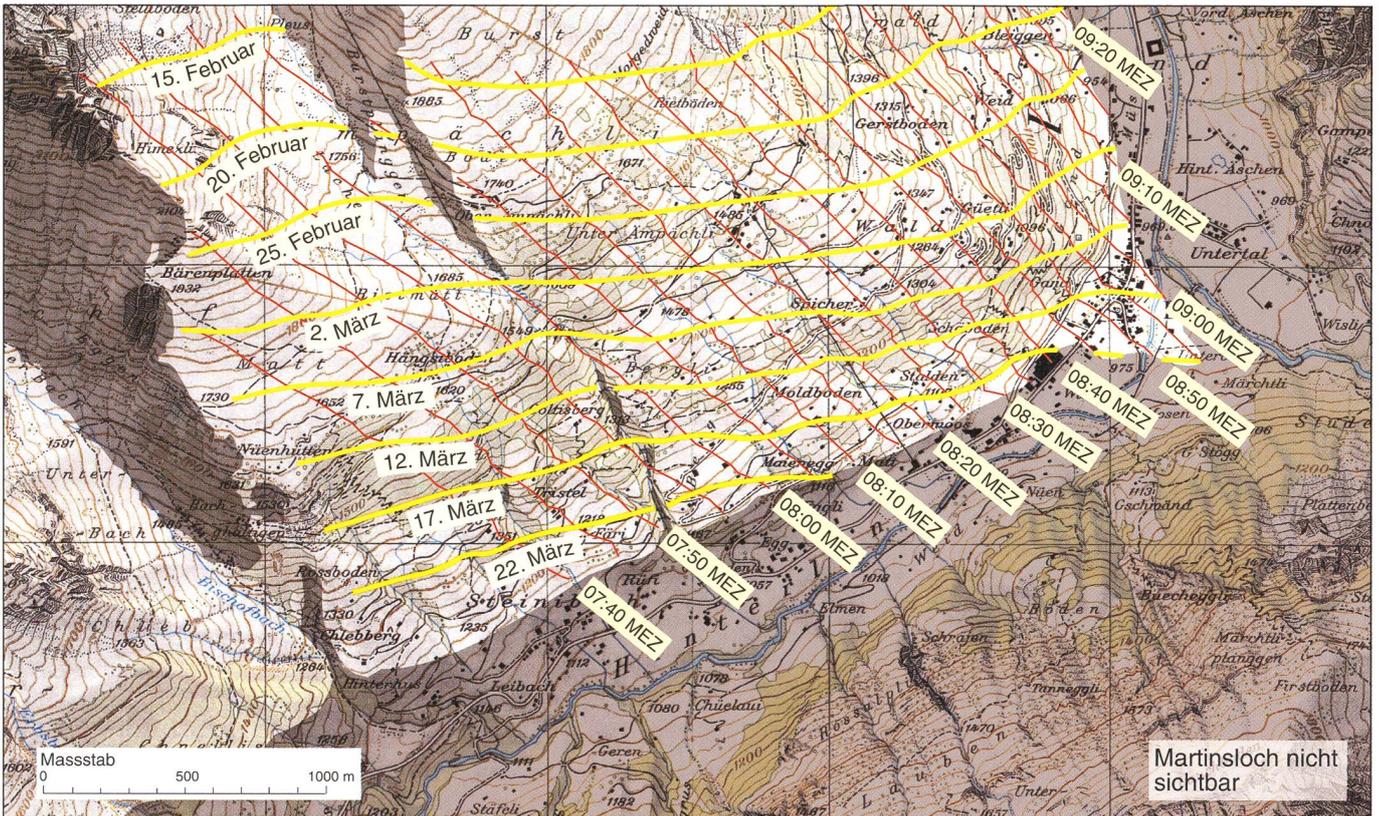
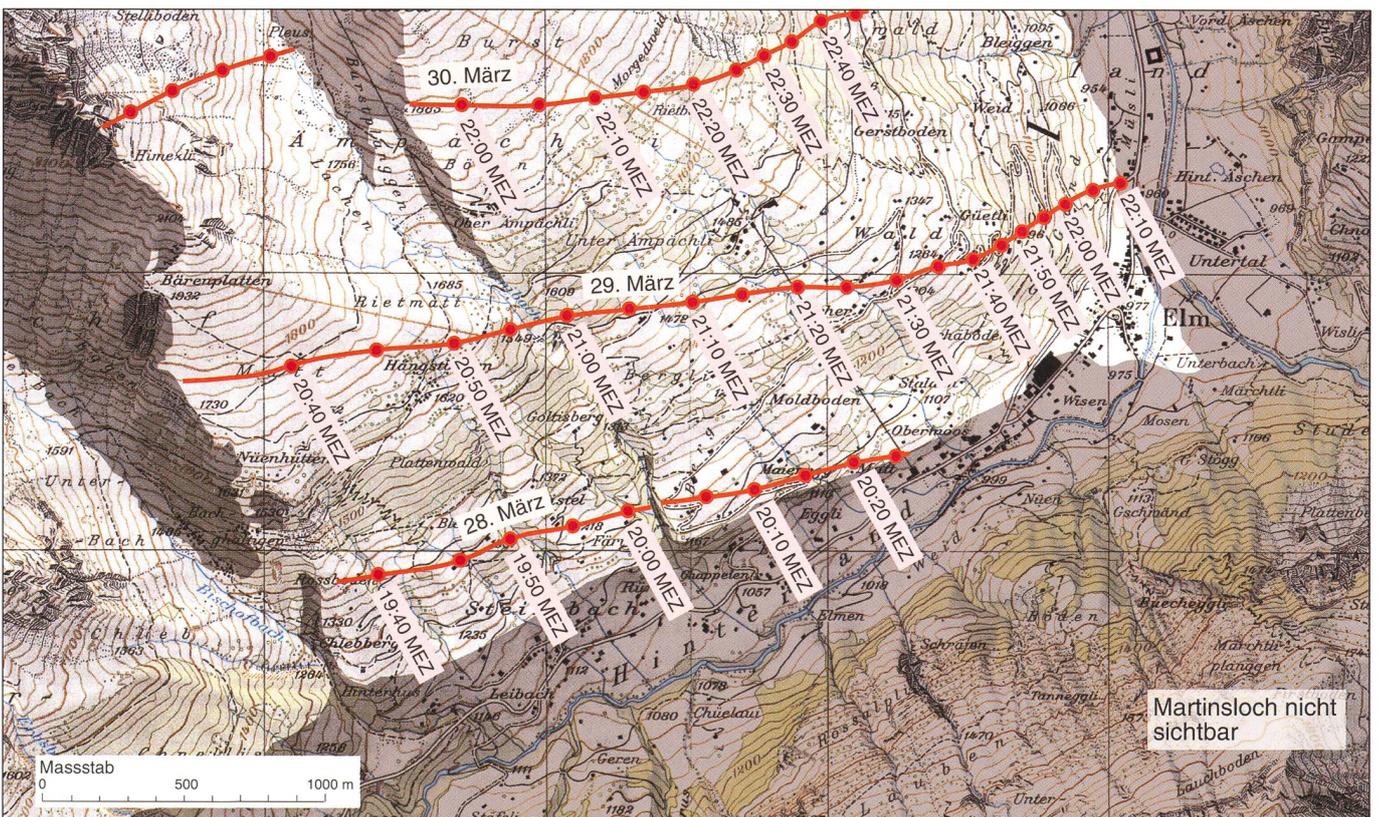


Fig. 5: Diese Grafik zeigt die Verläufe der «Sonnenbahnen» im Ämpächli vom 15. Februar bis 22. März 2002. Mit Hilfe der Zeitkurven (rot) lässt sich die Wanderung des Lichtflecks gut nachvollziehen und für Zwischentage leicht interpolieren. (Grafik: THOMAS BAER, mit freundlicher Genehmigung des Bundesamtes für Landestopographie)

Fig. 6: Der Ostervollmond am Gründonnerstag, 28. März 2002, geht durch das Martinsloch und ist im Gebiet Maienegg zu sehen. Am Karfreitag, 29. März 2002, verläuft der Streifen über den Spicher und das Gütli. (Grafik: THOMAS BAER, mit freundlicher Genehmigung des Bundesamtes für Landestopographie)



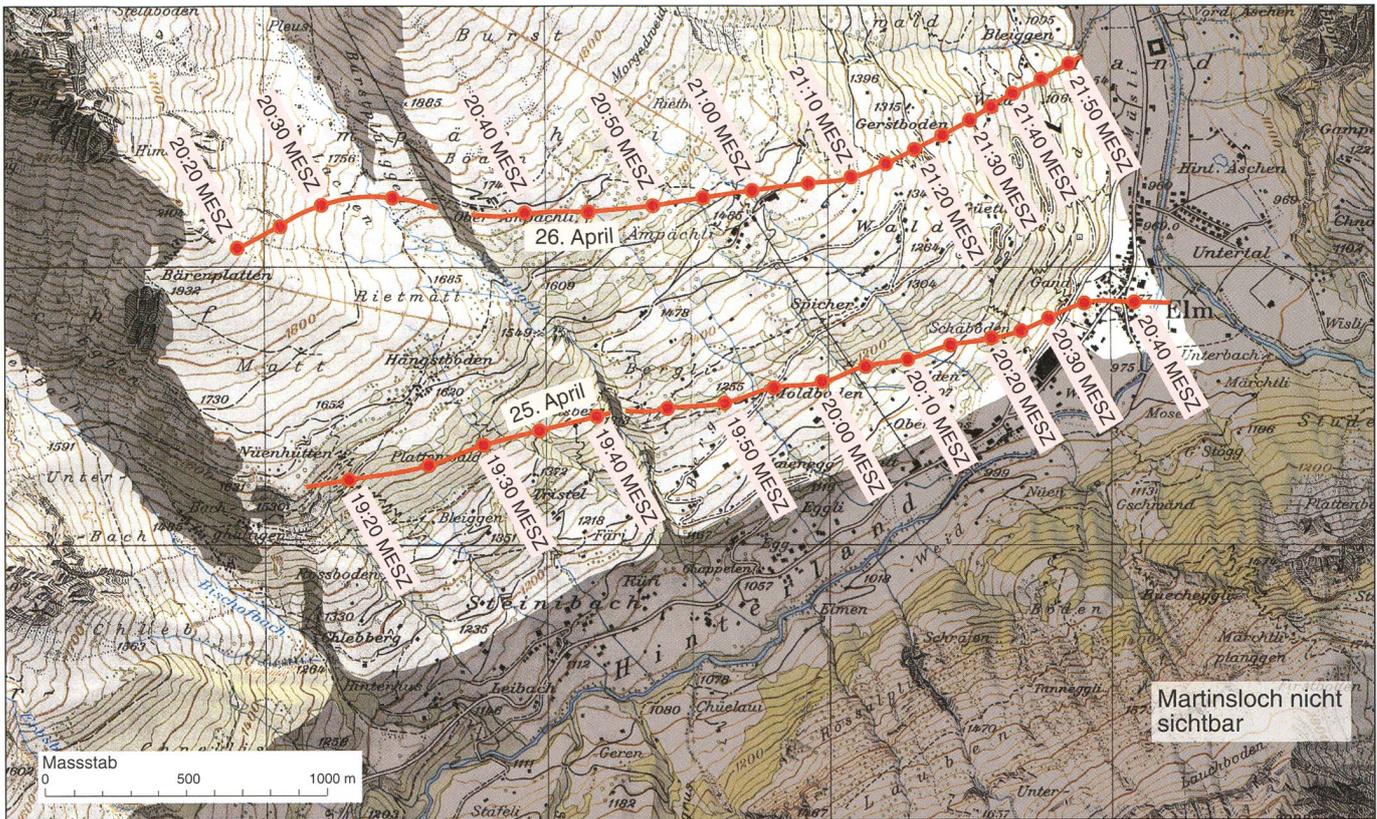


Fig. 7: Wer den März-Vollmond im Martinsloch verpasst, hat noch eine zweite Chance am 25. April 2002. An diesem Tag ist der fast volle Mond sogar von Elm aus vor der Kirche um 20:38 Uhr MESZ zu beobachten. (Grafik THOMAS BAER, mit freundlicher Genehmigung des Bundesamtes für Landestopographie)

16. Oktober auf der Höhe des Bergrestaurants Ämpächli ein (Sonnendeklination $\delta \approx -9.0^\circ$). Im Frühjahr bewegt sich das Sichtbarkeitsgebiet des Sonnenerignisses Tag für Tag bei zunehmender Sonnendeklination vom Schabell hinab ins Tal. Im Herbst ist die Situation bei abnehmender Sonnendeklination dann genau umgekehrt.

Bevorstehende Martinsloch-Ereignisse 2002

Natürlich interessiert abschliessend, wann Sonne und Mond nächstes Mal im Elmer Martinsloch sichtbar werden. Schon zum Erscheinungstermin dieser ORION-Ausgabe kann die Februar-Sonne am Osthang des Schabell hoch über dem gleichnamigen Berggasthaus bei der Gondelbahn-Bergstation zwischen 08:10 Uhr und 09:20 Uhr MEZ im Felsenfenster erlebt werden. Tag für Tag verlagert sich das Lichtband etwa 50 m weiter den Berghang hinab und verläuft am 25. Februar 2002 exakt über das genannte Bergrestaurant hinweg, wo der Sonnenstrahl um 08:27 Uhr MEZ eintrifft (Figur 5). Am nördlichen Dorfausgang von Elm erwartet man das erstmalige Erscheinen der Sonne im Martinsloch am Morgen des 7. März 2002 um 09:05 Uhr MEZ. In den folgenden Tagen wandert

die Sichtbarkeitszone südwärts durchs Dorf, wo am 12. und 13. März um 08:52 Uhr MEZ die Dorfkirche von Elm gestreift wird. Schliesslich läuft der «Sonnenfleck» am 17. März 2002 über das Hauptgebäude der Elmer Mineralquellen hinweg, um sich im Gebiet Unterbach gegen 08:55 Uhr MEZ zu verlieren.

Der Mond geht im Prinzip alle Monate ein- bis zweimal durch das Martinsloch auf, allerdings muss man als Beobachtungsgebiet das ganze Wander- und Skigebiet Ämpächli mit einbeziehen. Zudem kann es je nach Mondphase sein, dass der Trabant bei Tag im Martinsloch erscheint. Ausschlaggebend für das Eintreten eines Monddurchgangs ist lediglich die Deklination des Mondes. Steht der Mond innerhalb einer Deklinationsspanne von $\delta = 0^\circ$ und $\delta = -15^\circ$, so geht er für das beschriebene Gebiet durchs Martinsloch auf. Für ein Ereignis, das in Elm sichtbar sein sollte, müsste man den Bereich zwischen $\delta = -1^\circ$ und $\delta = -5^\circ$ eingrenzen.

Zweimal pro Kalendermonat durchläuft der Mond den «günstigen» Deklinationsabschnitt, einmal auf seinem aufsteigenden Ast durch den Tierkreis, dann auf dem absteigenden Ast. So will es der Zufall, dass im März und April 2002 abermals die Vollmond-Aufgänge im Martinsloch sichtbar sind. Am 28.

März 2002 trifft es gar den Oster-Vollmond. Wie so oft, wird man ihn aber nicht von Elm, sondern im Gebiet Tristel (gegen 19:55 Uhr MEZ) und in der Nähe des Hofes Maienegg oberhalb Chappellen (gegen 20:17 Uhr MEZ) erspähen können (vgl. Figur 6).

Sollte das Wetter nicht mitspielen, wiederholt sich ein analoges Ereignis am 27. April 2002 hoch oben am Schabell. Zwei Tage vor Vollmond, am Abend des 25. April 2002 kann man den fast vollen Erdtrabanten um 20:38 Uhr MESZ viel bequemer von der Elmer Kirche aus durch das Martinsloch aufgehen sehen (Figur 7).

Von den Planeten erscheinen im Jahr 2002 abermals Merkur, Mars und Venus im Martinsloch. Bei Merkur steht die Sonne aber meist schon über dem Horizont, wenn er durchs Loch geht. Hingegen wird man am 4. März 2002 die Chance haben, mittels Fernglas von der Kirche aus die Venus um 9:40 Uhr MEZ zu erspähen. Mars erscheint dann im Oktober 2002 im Felsenfenster.

THOMAS BAER, ANDREAS SCHWEIZER,
und WALTER BERSINGER

Weitere Auskünfte:

THOMAS BAER
Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland
thomas.baer@wtmet.ch

Sonnenuntergang im «Mürtschenfenster»

Im Kanton Glarus gibt es gleich noch ein zweites «Sonnenloch», durch welches das Tagesgestirn regelmässig einen Lichtkegel auf das Gelände projiziert. Es befindet sich am Mürtschenstock auf rund 2021 m. ü. M, etwa 31 m unter dem Grat. Wie beim Elmer Martinsloch, handelt es sich auch beim «Mürtschenfenster» oder «Stockloch» um eine erodierte Karsthöhle von 11 m Höhe und 15 m Breite. Von Mühlehorn und vom Kerenzerberg aus erscheint das Loch länglich zur Laufbahn der Sonne. In Mühlehorn selber taucht die Sonne am 2./3. Februar um 14:35 Uhr MEZ und am 8./9. November gegen 14:05 Uhr MEZ im Mürtschenfenster auf. Anders als in Elm verschwindet die Sonne zuerst an der Flanke des Mürtschenstocks, um dann rund 20 Minuten später das Loch zu passieren. Am 18. November 2001 konnte ich das nicht minder eindruckliche Schauspiel vom Stocken-Bödeli unterhalb von Obstalden beobachten. Die Sonne verschwand um 13:18 Uhr MEZ hinter der Pyramide des Mürtschenstocks und zeigte sich dann zwischen 13:38 und 13:42 Uhr MEZ im Stockloch. (Bild: THOMAS BAER)



Sonnenlöcher in der Schweiz

Martinsloch zu Elm

■ Zwischen dem 9. und 17. März (08:52 Uhr MEZ) und dem 27. September und 4. Oktober (09:33 Uhr MESZ) im Dorf Elm, wobei das zentrale Ereignis, bei dem die Kirche besonnt wird, auf den 12./13. März, respektive den 30. September/1. Oktober fällt.

Mürtschenfenster oder Stockloch ob Mühlehorn

■ Am 2./3. Februar (14:35 Uhr MEZ) und am 8./9. November (14:05 Uhr MEZ) scheint die Sonne auf den Bahnhofplatz von Mühlehorn und soll auch die von Grubenmann erbaute Kirche beleuchten. Vom 21. bis 24. Januar (14:05 bis 14:10 Uhr MEZ) und vom 18. bis 21. November (13:40 bis 13:45 Uhr MEZ) ist der Lichtfleck auf dem Stocken-Bödeli unterhalb von Obstalden zu beobachten.

Fora digl Ela in Bergün

■ Etwa zwischen dem 10. Februar und dem 1. März und vom 15. bis 20. Oktober geht die Sonne nachmittags* durch das Ela-Loch, einem 5 bis 6 m breiten und 3 m tiefen Schlitz am Piz Ela auf rund 3270 m ü. M. Im Dörfchen Latsch, das oberhalb von Bergün liegt, ist die Sonne bereits am 6./7. Februar zu sehen.

* nur einzelne Angaben verfügbar

Bergüner Oberdorf, 27. Februar um 15:17 Uhr MEZ
Bergüner Oberdorf, 15. Oktober um 15:49 Uhr MESZ
Bergün Unterdorf (Post), 20. Oktober

Martinsloch oder Heiterloch in Grindelwald

■ Am 13./14. oder 15. Januar und am 26./27. oder 28. November scheint die Sonne jeweils mittags um 12 Uhr durch das Grindelwaldner Martinsloch auf das Gebiet der Kirche. Das Phänomen dauert ein paar Minuten.

Trou de la Tine in Collonges

■ Diese Höhle im Salève-Massiv oberhalb von Genf hat die Form einer riesigen Tabakpfeife. Es handelt sich um einen 50 m tiefen und 30 m breiten topfartigen Schacht in einer Felswand. An sonnigen Nachmittagen, wenn Genf schon im Schatten liegt, kann man in Collonges den sonnigen Fleck sehen.*

* keine Jahres- und Tageszeit bekannt

Ein Simulationsprogramm rechnet die Elmer Ereignisse auf Meter genau

«Martinsloch-Sonne» am Computer simuliert

ANDREAS SCHWEIZER UND THOMAS BAER

Der Lichtkegel in der Landschaft ist kaum grösser als 100 m. Deshalb bewährt es sich, seinen genauen Verlauf im Vorfeld der Beobachtung abzuklären. Es soll schon Beobachter gegeben haben, welche erst nach dem Ereignis gemerkt haben, dass sie nicht im Lichtband standen! Ein eigens entwickeltes Simulationsprogramm, das die Elmer Ereignisse minuten- und metergenau rechnet, soll nun Abhilfe schaffen.

Heutige Astronomieprogramme bieten die Möglichkeit, den Himmel für jeden beliebigen Ort auf der Erde zu simulieren. Mit etwas Geduld können für ein bestimmtes Ereignis Koordinaten im Gelände gefunden werden, von denen aus die Sonne an der richtigen Stelle am Himmel (hinter dem Loch) steht. Damit zum Beispiel die Elmer Kirche getroffen wird, muss die Sonne das Azimut $118^{\circ} 48'$ und gleichzeitig die Höhe $+20^{\circ} 46'$ durchlaufen.

Sollen Lichtbandverläufe und Zeiten für viele Ereignisse berechnet werden, dann erweist sich dieses Vorgehen allerdings als sehr zeitaufwändig. Die Autoren haben aus diesem Grund ein Computerprogramm erstellt, welches die Verläufe direkt berechnen und auf einer Karte darstellen kann. Die nachfolgenden Abschnitte geben einen kurzen Einblick in die Entwicklung und Funktionsweise des Programms.

Schweizer Landeskarte als Grundlage

Beim Bundesamt für Landestopographie sind neben den bekannten Landkarten auch digitalisierte Ausschnitte aus diesen Karten erhältlich (DHM, digitale Höhenmodelle). Die Ausschnitte werden wahlweise als Vektordatensatz oder in Matrixform zur Verfügung gestellt,

wobei sich für eine einfache Anwendung, wie in unserem Fall, die Matrixform besser eignet: In einer Datei erhält der Käufer dezimetergenaue Höhenpunkte für Schnittlinien eines engmaschigen Gitters. In der höchsten Auflösung (DHM25) betragen die Abstände zweier aufeinanderfolgender Schnittlinien 25 m; pro Quadratkilometer stehen somit 1600 Höhenpunkte zur Verfügung. Höhenwerte für Koordinaten, welche nicht genau auf einen Schnittpunkt zweier Gitterlinien fallen, müssen anhand umliegender Höhenpunkte geeignet interpoliert werden.

Figur 1 zeigt einen Ausschnitt des so erhaltenen Oberflächenverlaufs. Die Schnittlinien wurden als Drahtgittermodell über eine plastische Modellierung der Geländekonturen gelegt. Zwei benachbarte Linien liegen gerade 25 m auseinander.

Etwas rechts von der Bildmitte verläuft das Gelände ungefähr eben. Dort liegt das Dorf Elm; die rote Linie verbindet die Dorfkirche mit dem Martinsloch und folgt dem Verlauf eines Lichtstrahls, der gerade die Kirche beleuchten würde. Das Licht kommt von Osten; in der Abbildung ist Süden in Blickrichtung, Osten links.

Obwohl optisch ansprechend, eignet sich eine dreidimensionale Darstellung

schlecht, um den Verlauf des Lichtflecks zu ermitteln. Bewährt hat sich eine zweidimensionale Projektion, aus der die gewonnenen Informationen leichter in eine «klassische» Landkarte übernommen werden können.

Figur 4 zeigt die Resultate eines Simulationsbeispiels, das weiter unten erklärt wird – dort ist die Höheninformation in der Helligkeitsabstufung enthalten. Höhere Orte in der Landschaft erscheinen in der Grafik heller.

Vom Lichtfleck zum Programm und zurück

Die Lage des Lichtkegels durchs Felsenloch wird vom Azimut und der Höhe der Sonne am Himmel bestimmt. Es lohnt sich kaum, selbst Algorithmen zur Bestimmung dieser Werte zu erstellen, weil bereits eine Vielzahl von entsprechenden Programmbibliotheken existieren, die sich in der Praxis bewährt haben. In unserem Fall hat sich eine Bibliothek von STEPHEN L. MOSHIER [4] angeboten, welche vor allem auf den Algorithmen des Astronomical Almanac [5] basiert. Sie beinhaltet bereits alle notwendigen Koordinatentransformationen (Präzession, Refraktion, Horizontkoordinaten etc.), sodass am Ende direkt Azimut und Höhe eines Himmelskörpers für einen beliebigen Standort auf der Erde zur Verfügung stehen.

Als positiver Nebeneffekt stehen neben den Sonnen- und Mondkoordinaten auch die Positionen aller Planeten zur Verfügung, sodass sich mit der Bibliothek auch Planetenereignisse simulieren lassen.

Mittels einer Transformation der Polarkoordinaten Azimut und Höhe ins kartesische Koordinatensystem kann anschliessend der Richtungsvektor des Lichtstrahls berechnet werden. Um den Ort zu finden, wo der Lichtstrahl am Boden auftrifft, muss das Simulationsprogramm iterativ den Höhenunterschied von Lichtstrahl und Geländeoberfläche bestimmen. Der Lichtfleck entsteht dort, wo die Höhe des Lichtstrahls kleiner wird als diejenige des Bodens.

In Figur 2 ist der Verlauf des Lichtstrahls über dem Gelände im Querschnitt abgebildet. Der Lichtstrahl beginnt im Martinsloch (rechts oben) und trifft bei der Dorfkirche von Elm auf den Boden auf (links unten).

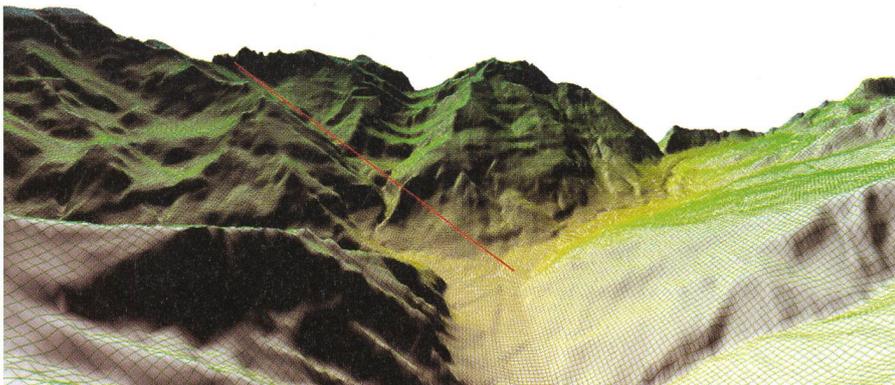


Fig. 1: Drahtgittermodell des Matrixdatensatzes, wie ihn das Bundesamt für Landestopographie zur Verfügung stellt. Die rote Linie kennzeichnet einen Lichtstrahl durchs Martinsloch (links oben), der genau die Dorfkirche von Elm trifft (rechts unten).

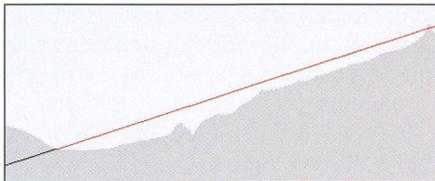


Fig. 2: Der simulierte Lichtstrahl startet am Martinsloch (oben rechts) und trifft wenig hinter der Kirche den Boden. Das Programm ermittelt den Punkt des Auftreffens durch wiederholtes Vergleichen der Strahlhöhe mit der Geländehöhe.

Der Teufel steckt im Detail...

Werden Martinsloch-Ereignisse, wie oben beschrieben, simuliert, dann weichen die erhaltenen Zeiten um rund fünf bis zehn Minuten und die erhaltenen Orte um etwa 200 m von den tatsächlichen Werten ab.

Der Fehler entsteht durch die Art, wie die gekrümmte Erdoberfläche auf die flache Karte, respektive ins flache digitale Höhenmodell abgebildet wird: Das Bundesamt für Landestopographie verwendet bei der Erstellung der Daten eine winkeltreue schiefachsige Zylinderprojektion. Für die Simulation müssen die Daten in das geographische Koordinatensystem zurücktransformiert werden.

Umgekehrtes Problem: Die Sichtbarkeitszone

Nicht von jedem Ort in der Landschaft kann das Ereignis je beobachtet werden; in der Tat beschränkt sich die Sichtbarkeitszone auf einen keilförmigen Bereich, der den grössten Teil des Dorfes gerade noch mit einschliesst (siehe die grün eingefärbte Zone in Figur 4). Den übrigen Gebieten wird der Blick aufs Felsenloch durch dazwischenliegende Bergflanken und Hügel verwehrt.

Um herauszufinden, ob ein bestimmter Ort in der Sichtbarkeitszone liegt, muss geprüft werden, ob der Strahl vom entsprechenden Ort durchs Felsenloch auf seinem Weg von keiner Erhöhung unterbrochen wird. Dem Simulationsprogramm steht die gesamte Information über den Oberflächenverlauf des Geländes zur Verfügung; zusammen mit dem oben erwähnten Algorithmus zur Simulation eines Lichtstrahls kann das Programm deshalb auch dazu verwendet werden, diese Sichtbarkeitszone zu bestimmen.

Mögliche Erweiterungen

Im Moment hat der simulierte Strahl keine geometrische Ausdehnung, darum kann das Programm lediglich den Verlauf der «Zentrallinie» des beleuchteten Streifens vorhersagen. Zu dessen Breite

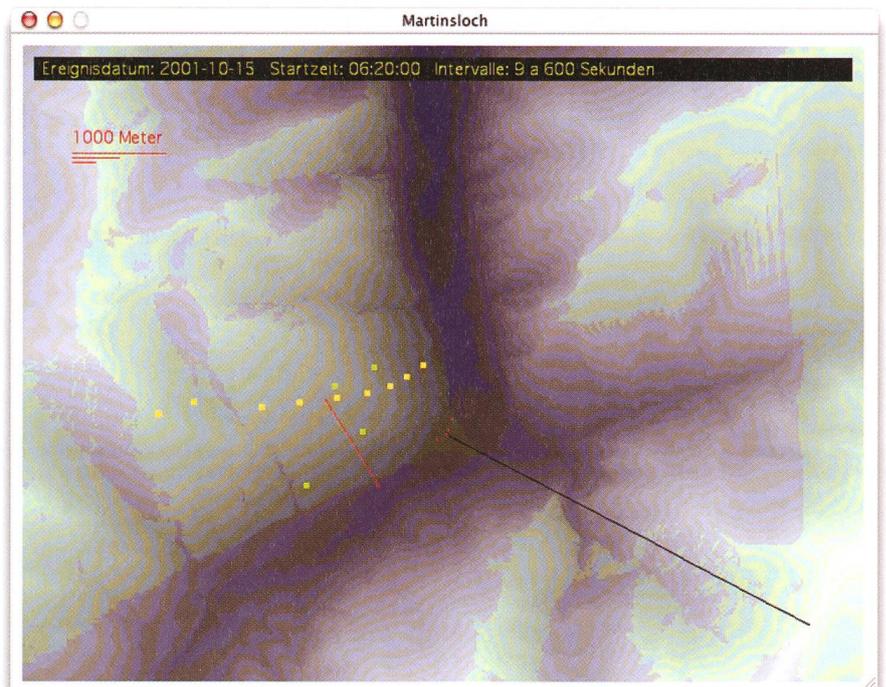
Fig. 3: Eingabemaske für die Simulationsparameter. Simuliert werden 9 Einzelstrahlen im Intervall von 10 Minuten (600 Sekunden), der erste um 6:20 Uhr UTC.

oder zum Helligkeitsverlauf innerhalb des Streifens gibt es noch keine Auskunft. Das Simulationsprogramm könnte um diese Funktionen erweitert werden, indem die Form des Felsenloches berücksichtigt und ins Gelände abgebildet würde.

Interessant wäre auch, das Gelände dreidimensional zu modellieren, sodass für jede Stelle in der Karte die zugehörige Landschaftskulisse und Lichtverteilung simuliert werden könnten.

Schliesslich liesse sich der Kartenausschnitt austauschen. So könnten andere Felsenlöcher simuliert werden, zum Beispiel das Mürtchenfenster oder das Heiterloch in Grindelwald.

Fig. 4: Simulationsbeispiel für das Ereignis von Fig. 3. Das Lichtband (gelbe Punkte) verläuft genau durch die Bergstation der Seilbahn (oberes Ende der roten Linie). Die grünen Punkte sind Referenzpunkte, welche bei der Überprüfung bestimmter Ereignisse im Gelände gedient haben.



Bibliographie

- [1] «Das Martinsloch zu Elm», 1996, von MARCO BISCHOF, DR. HANS WEBER, HANS STOPPER, ALBERT SCHMIDT UND STEVE NANN
- [2] BESSON-WYTTENBACH: *Manuel pour les savans et les curieux qui voyagent en Suisse...* Bern und Lausanne 1786, zitiert bei Jacob Gehring: Das Glarnerland in den Reiseberichten des XVII. – XIX. Jahrhunderts.
- [3] «Die Schweiz vor Christus», 1993 Mondo-Verlag, von CLAUDIA SCHNIEPER UND NICOLAS FAURE
- [4] <http://people.ne.mediaone.net/moshier/aadoc.html>
- [5] *The Astronomical Almanac*, US Government Printing Office (erscheint jährlich)

Web Sites:

- <http://transpersonal.de/mbischof/elmesot1.htm>
- <http://members.aol.com/celticsuck/martin.htm>

Ein Simulationsbeispiel

Mitte letzten Oktober konnte das Sonnenereignis beim Bergrestaurant Ämpächli beobachtet werden. In Figur 3 ist die Einstellung aller Simulationsparameter für den 15. Oktober 2001 gezeigt; die Startzeit wird in UTC eingegeben.

Wie man Figur 4 entnehmen kann, streift das beleuchtete Band (gelbe Punkte) kurz vor 7 Uhr UTC die Bergstation der Seilbahn, welche als roter Punkt am oberen Ende der roten Linie (Drahtseil) eingezeichnet ist. Vom Dorf aus (vier rote Punkte etwa in der Bildmitte) konnte das Ereignis vom 15. Oktober nicht beobachtet werden.

ANDREAS SCHWEIZER UND THOMAS BAER

Radio-Observatorium der ETH mit WAP-Technologie

CHRISTIAN MONSTEIN und PETER MESSMER

Seit 1979 betreibt das Institut für Astronomie der ETH Zürich mit finanzieller Unterstützung des Nationalfonds in Bleien bei Gränichen AG ein Observatorium zur Beobachtung von Radiowellen aus dem Kosmos. Äusserlich hat sich in dieser Zeit wenig verändert. Im Instrumentenraum jedoch, wo sich die modernsten Empfangsanlagen befinden, sind die Geräte bereits zweimal völlig erneuert worden, das letzte Mal im Jahre 1998 [1]. Seit kurzem kann nun auch der 21cm- und der 10cm-Sonnenfluss bequem auf dem WAP-Handy mitverfolgt werden.

Zweck der Anlage

Wir sind uns daran gewohnt, dass die Sonne Tag für Tag gleichmässig strahlt. Das ist aber nur im optischen Licht so. Die Sonne sendet auch andere Wellen aus, insbesondere Radiowellen und Röntgenstrahlung, die in ihrer Helligkeit bis um das Hundertfache schwanken. Diese Störungen stammen aus grösseren Höhen der Sonnenatmosphäre, der sogenannten Korona, welche von starken Magnetfeldern und elektrischen Strömen dominiert wird. Es ist diese Korona, die in totalen Sonnenfinsternissen sichtbar wird. Und es ist auch dieselbe Korona bzw. deren Effekte, die uns auf der Erde durch Ultraviolettstrahlung, magnetische Störungen, Nordlichter und Teilchenschauer überrascht. Die Korona wird von Eruptionen unvorstellbaren Ausmasses erschüttert, in welchen oft mehr als das Millionenfa-

che des jährlichen Energiebedarfs der Schweiz freigesetzt werden. Sie sind für die Hochenergieerscheinungen der Sonne verantwortlich. Die Korona dominiert den Raum zwischen Sonne und Erde und ist die Ursache für die meisten Veränderungen im erdnahen «Raumwetter».

Die Teleskope in Gränichen haben den Zweck, die Radiostrahlung der Koronaprozesse zu untersuchen. Insbesondere soll die Ursache der Eruptionen auf der Sonne gesucht und ihr Ablauf erklärt werden. Die Radioteleskope senden keine Strahlung aus, sondern empfangen, was Sonne und andere Sterne senden. Sie stehen in Bleien AG, da die Gegend noch relativ wenig durch andere Radioemissionen gestört wird. Die Teleskope werden einzeln und vielfach auch zusammen mit Satelliten und anderen Radioteleskopen auf der Welt eingesetzt.

Das Besondere der Anlage

Das Instrument in Gränichen kann bei 3900 verschiedenen Wellenlängen 2000 Messwerte pro Sekunde in Intensität und Polarisation erfassen und ist damit das breitbandigste Radioteleskop der Welt. Der Wellenlängenbereich geht von den UKW Wellen bei 3 Metern (Frequenz=100MHz) bis zu 7,5 Zentimeter Wellenlänge (Frequenz=4GHz). Je nach Forschungsprojekt kann das Gerät via Internet entsprechend programmiert werden. In der vollständig computerisierten Arbeitsweise und der flexiblen Bedienung ist es ebenfalls führend unter seinesgleichen.

Was bisher erreicht wurde

Die wichtigsten Beobachtungen in den vergangenen zwanzig Jahren waren:

- Die ersten Übersichtsbeobachtungen der variablen Sonnenstrahlung im Bereich der Radiowellen von 3 Meter bis 7,5 Zentimeter Wellenlänge
- Erste Katalogisierung der Radioausbrüche in diesem Wellenlängenbereich
- Die ersten Spektren im Bereich von Wellenlängen kleiner als 3 Zentimetern
- Entdeckung von kleinen «Spikes» im Zusammenhang mit der Beschleunigung von Elektronen in Eruptionen auf der Sonne
- Entdeckung des gemeinsamen Erscheinens von «Spikes» und Röntgenstrahlung
- Beobachtung pulsierender Radiostrahlungen
- Entdeckung von Elektronenstrahlen, in welchen sich je ein Strahl aufwärts und abwärts in der Korona bewegt
- Entdeckung von Effekten durch Gaswolken in Eruptionen
- Messung der Radiostrahlung (obere Intensitäts-Grenze) während kosmischen Gammastrahlen-Ausbrüchen. Die Entfernung der Quellen konnte als grösser als eine Million Lichtjahre bestimmt werden.
- Seit Anfang November 2001 kann der Sonnenradiofluss auf dem WAP-Mobiltelefon (WAP = wireless application protocol) in nahezu Echtzeit mitverfolgt werden. Der Fluss bei

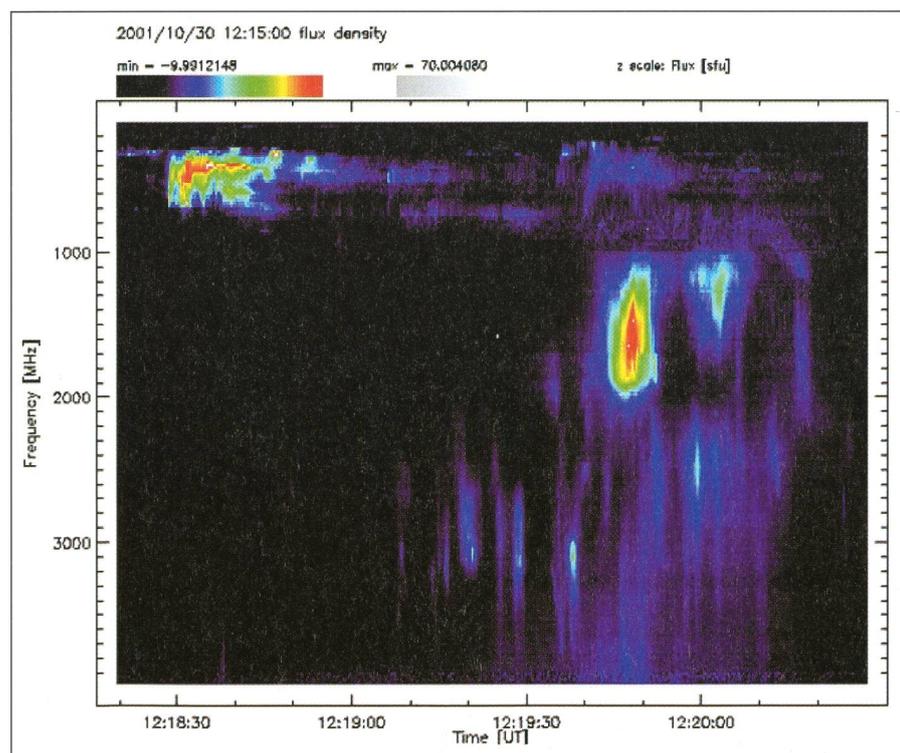


Fig. 1: Breitbandige auf- und abwärtsdriftende Radiostrukturen verbunden mit einem Röntgen-Event der Klasse C7.4 und einem Radio-Flare von 12:18 bis 12:32 am 30. Oktober 2001.



Fig. 2: Teleskope 5m-Spiegel links und 7m-Spiegel rechts.

21 cm (1415 MHz) und 10 cm (2800 MHz) wird jede Minute gemessen, kalibriert und auf einer WAP-Seite [2] dargestellt.

Profis sowie aktive Funk- oder Radiomateure können sich über die aktuelle Aktivität der Sonne ab sofort nicht nur wie bisher auf dem Internet informieren, sondern auch via WAP-Technologie jederzeit und überall, wo Verbindung zu einem Mobilephone-Provider besteht. Angezeigt auf der neuen WAP-Seite werden das aktuelle Datum, die

aktuelle Uhrzeit (in UT), der aktuelle Radiofluss bei 21cm Wellenlänge (Frequenz = 1415 MHz) und bei 10cm Wellenlänge (Frequenz = 2800 MHz) in SFU (Solar Flux Unit, 1SFU = $10E-22$ W/m²/Hz), die Betriebsart des Teleskops (Mode und State für die Fernüberwachung durch den Operator) sowie die Aussentemperatur beim Antennen-Fokus in Grad Celsius und die Windgeschwindigkeit beim nahen Observatorium in m/sec. Alle Daten werden innerhalb der normalen Sonnenscheindauer mindestens 1 mal pro Minute aufdatiert, während in der Nacht die Daten mit SFU=0 nur alle Viertelstunde übertragen werden. Die WML-Seite lässt sich sehr einfach auf dem persönlichen WAP-handy konfigurieren, z.B. über eine Webseite von Swisscom-mobile [3], Benutzer - Funktion «My WAP».

Weitere Informationen

Die aktuellen Messwerte, ein Kamerabild des Teleskops sowie ein on-line Spektrum, welches alle 15 Sekunden aufdatiert wird, finden sich im Internet

[4]. Die regelmässig im Astronomischen Institut off-line aufbereiteten und kalibrierten Daten wie Spektrum und Umweltparameter finden sich jeweils am folgenden Tag ebenfalls in Internet [5].

CHRISTIAN MONSTEIN

ETH Zürich, Institut für Astronomie
Scheuchzerstrasse 7, CH-8092 Zurich
email: monstein@astro.phys.ethz.ch

Bibliographie

- [1] PHOENIX-2: A New Broadband Spectrometer for Decimetric and Microwave Radio Bursts: First Results P. Messmer, A.O. Benz, C. Monstein Solar Physics 187 (2): 335-345, 1999, http://www.astro.phys.ethz.ch/papers/messmer/messmer_p_nf.html
- [2] ETHZ-WAP-Seite: <http://www.astro.phys.ethz.ch/rapp/status/status.wml>
- [3] Swisscom-mobile auf Webseite: <http://www.wap-now.ch/>
- [4] Aktuelle Messdaten: <http://www.astro.phys.ethz.ch/rapp/status>
- [5] Kalibrierte Spektren: <http://www.astro.phys.ethz.ch/rapp>

Hubble macht erste direkte Messung einer Atmosphäre bei einem extrasolaren Planeten

HUGO JOST-HEDIGER

Dieses Bild zeigt den riesigen Gasplaneten in der Sicht des Künstlers, wie er den gelblichen, sonnenähnlichen Stern HD 209458, 150 Lichtjahre von der Erde entfernt, umkreist.

Astronomen brauchten das Hubble Space Telescope, um bei der Beobachtung dieser Welt zum ersten Mal die Atmosphäre rund um einen extra-solaren Planeten zu beobachten. Der Planet selber konnte von Hubble allerdings nicht direkt beobachtet werden. Statt dessen wurde die Anwesenheit von Natrium im Licht, welches durch die Atmosphäre des Planeten beim Transit vor dem Stern gefiltert wurde, gefunden.

Der Planet selber wurde 1999 durch den subtilen Einfluss seiner Gravitation, welche am Stern «zieht», entdeckt. Er hat ungefähr 70 % der Masse von Jupiter, dem grössten Planeten in unserem Sonnensystem. Seine Umlaufbahn um den Stern liegt nahezu in der Erdbahnebene, was die mehrmalige Beobachtung von Durchgängen des Planeten vor dem Stern (Transits) erlaubt.

Der Planet umkreist den Stern in einer Entfernung von etwa 6,5 Millionen

Kilometern. Die Distanz zwischen dem Paar ist so klein, dass der gelbe Stern mit einem scheinbaren Durchmesser von 23 Erdmonden drohend am Himmel hängt. Dabei leuchtet er 500 mal heller als unsere Sonne.

Bei dieser prekären Distanz zum Heimatstern wird die Atmosphäre des Planeten auf rund 1100 Grad Celsius aufgeheizt. Trotzdem ist der Planet gross genug, um seine kochende Atmosphäre festzuhalten.



Fig. 1: Der Planet in der Sicht des Künstlers.

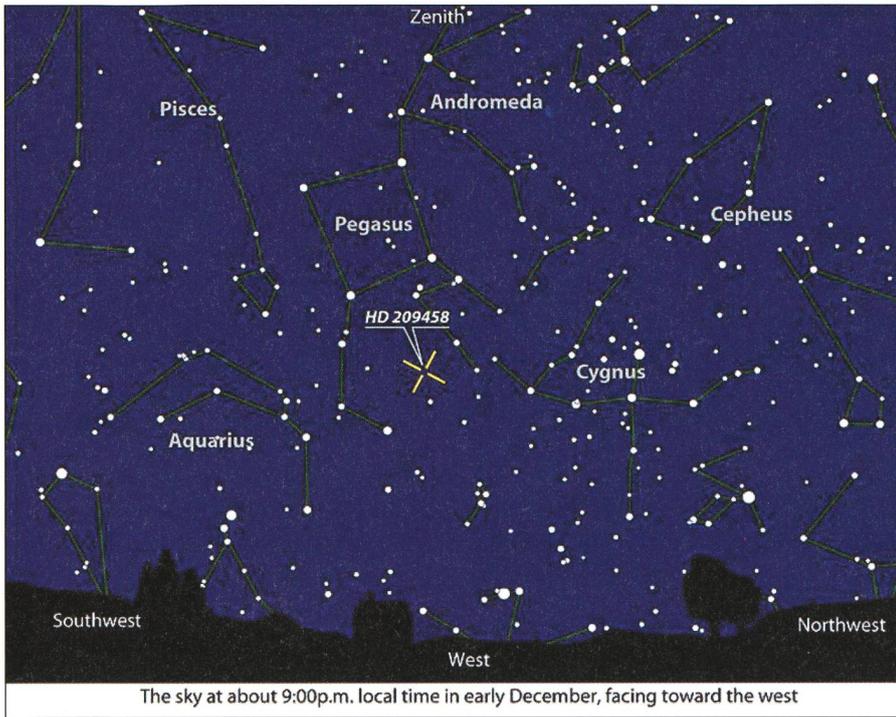
Quelle

StSci PR 2001/38

Gibt es dort Draussen andere Welten?

Besorgt wartete der Russische Wissenschaftler MIKHAIL V. LOMONOSOV am 6. Juni 1761 in seinem Heim in St. Petersburg auf eine kosmische Erscheinung: Den Vorübergang von Venus, unseres nächsten Planeten, vor der gigantischen, gelben Scheibe unserer Sonne. Sollte er diese Chance verpassen, so würde er nur noch eine einzige weitere Gelegenheit haben, Augenzeuge dieses seltenen Ereignisses zu werden.

Die nicht gerade häufigen Reisen von Venus vor dem Gesicht der Sonne, die sogenannten Venus-Transits, bekamen eine solche Faszination, dass mehrere Länder Astronomen dafür bezahlten, Reisen in die entlegendsten Gebiete der Erde zu unternehmen, um den besten Blick auf diese Ereignis zu erhalten. Aber LOMONOSOV musste nicht reisen. Der Transit von 1761 fand direkt in seinem Garten statt



The sky at about 9:00p.m. local time in early December, facing toward the west

Fig. 2: Aufsuchkarte für HD 209458.

(Interessanterweise folgt der nächste Transit vom 8. Juni 2004 einem sehr ähnlichen Pfad).

Als der russische Wissenschaftler den kleinen, steinigen Planeten beobachtete, wie er langsam über den Rand der Sonne kroch, bemerkte er etwas Seltsames: Einen Büschel Licht, wie er sagte, ein «haardünnnes Aufleuchten» rund um den zurückliegenden Planetenrand, welcher den Sonnenrand noch nicht erreicht hatte. Dies war ein überraschendes Phänomen. Was könnte diese helle Erscheinung rund um die Silhouette des Planeten verursacht haben?

LOMONOSOV folgerte, dass das Aufleuchten Sonnenlicht war, welches durch die dicke Atmosphäre des Planeten gebeugt wurde. Wissenschaftler hatten bereits vorher theoretisiert, dass Venus eine Atmosphäre besitzen würde. Doch LOMONOSOV war der erste, welche sie tatsächlich beobachtete.

Nahezu 250 Jahre später benutzten Astronomen die Gelegenheit eines anderen Planeten-Transits, um zum ersten mal eine Atmosphäre um einen extra-solaren Planeten zu beobachten. Dieser Planet ist ein riesiger Gasplanet, etwas kleiner als Jupiter. Er umkreist den sonnen-ähnlichen Stern HD 209458. Vor dieser wegweisenden Entdeckung hatte noch kein Astronom je eine Atmosphäre um einen extra-solaren Planeten entdeckt. Dies, obwohl bisher eine ganze Menge, nämlich rund 80, solcher Planeten gefunden wurden. Alle diese Planeten sind massive, dem Jupiter ähnliche Planeten. Man nahm an, dass sie Atmosphären besäßen, gesehen hatte sie aber bisher noch niemand. Alle diese Planeten wurden indirekt durch den Einfluss ihrer Gravitation auf den

Stern, der dadurch leicht ins «Zittern» kommt, entdeckt.

Die Wissenschaftler haben bisher nur den Planeten, welcher HD 209458 umkreist, untersucht, und dabei gemessen, wie er das Sternenlicht bei seinem Transit kaum merkbar abgeschwächt hat. Sie verwendeten dazu den Spektrographen des HST, um zu messen, wie das Sternenlicht durch die Atmosphäre des Planeten gefiltert wird. Das Team wurde geleitet von DAVID CHARBONNEAU vom California Institute of Technology in Pasadena, CA, und vom Harvard-Smithsonian Center für Astrophysics in Cambridge, MA, TIMOTHY BROWN vom National Center für Atmospheric Research in Boulder, CO, und von ROBERT NOYES vom Harvard-Smithsonian Center für Astrophysics.

Eingebettet im untersuchten Licht befand der Fingerabdruck von Natrium, einem chemischen Element, das in Sternen und Braunen Zwergen vorkommt, aber auch ein häufiges Element in der Erdkruste ist. Diese Entdeckung öffnet eine neue Grenze in der Jagd nach Planeten. Sie ebnet den Weg, um auf extra-solaren Planeten weitere chemische Elemente wie Sauerstoff, dem Zeichen für Leben, zu finden.

«Um Beweise für Leben auf anderen Planeten zu finden, müssen wir die Chemie ihrerer Atmosphären erschnüffeln,» sagte RONALD GILLILAND vom STScI und Mitglied des Teams, welches die Entdeckung machte. «Hubble hat gezeigt, dass die Transit-Technik geeignet ist, diese Messungen erfolgreich durchzuführen.»

Die Hubble-Studie, welche zum Auffinden von Natrium geführt hat, deutet aber nicht darauf hin, dass auf dem um HD 209458 kreisenden Stern Leben existiert.

Denn die Bedingungen auf diesem Planeten scheinen für Leben ungeeignet zu sein. Wie könnte Leben auf einem gasförmigen Planeten, welcher 20 mal näher um seine Sonne kreist als die Erde, gedeihen? Einem Planeten, dessen Atmosphäre eine Temperatur von 1100 Grad aufweist!

Mit den heute verfügbaren Teleskopen ist die Transit-Technik nur für gasförmige, Jupiter-ähnliche Planeten geeignet. Diese Gasplaneten sind hunderte mal grösser als die Erde und umkreisen ihre Sonne in gefährlicher Nähe innerhalb einiger weniger Tage. Rund 20% der gefundenen extrasolaren Planeten gehören in diese Klasse der sogenannten «heissen Jupiter».

Um Planeten zu finden, welche Leben beherbergen könnten, ist es notwendig, die Transit-Technik zu verfeinern und mehr ausgeklügelte Boden- und Satelliten-gestützte Teleskope zu bauen. Trotzdem ist es denkbar, dass die Astronomen noch Jahre von der Entdeckung erdähnlicher Planeten entfernt sind.

Verschiedene Teams von Astronomen haben diese Herausforderung, Planeten im Transit zu finden, angenommen. «Unser Ziel ist es, pro Jahr zehn Transits zu finden,» sagte BROWN. «Wir beobachten dabei relativ helle Sterne, solche, die wir auf einfache Weise mit grossen Teleskopen weiter beobachten können.» Sobald das Team Gasplaneten mit Transits gefunden hat, vielleicht innerhalb der nächsten zwei Jahre, wird der Einsatz leistungsfähigerer Teleskope, wie das HST, zum messen der Atmosphären vorgeschlagen. Doch selbst mit dem HST sind diese Messungen ein extrem schwieriges Unterfangen. Der Planet mag 1% des Sternenlichts absorbieren, aber seine dünne Atmosphäre filtert weniger als 1/1000 des Lichts seines Heimatsterns.

Die Forscher hoffen, danach viele Fragen über die Natur der Gasatmosphäre dieser Riesenplaneten beantworten zu können. Woraus bestehen diese Atmosphären? Sind sie alle ähnlich? Wie unterschiedlich sind sie zur Atmosphäre von Jupiter? Weshalb existieren so viele so nahe an ihrer Sonne? Heute glauben die Astronomen, dass diese Planeten in grösserer Entfernung von ihrer Sonne entstanden sind. Weshalb sind sie denn von ihren weit aussen liegenden Bahnen nahe zu ihrer Sonne gewandert?

«Wir würden gerne die Atmosphären von Planeten in verschiedenen Entfernungen von ihrer Sonne studieren,» erklärte CHARBON-

Fig. 3: Umlaufbahn des Planeten im Vergleich zur Erdumlaufbahn.



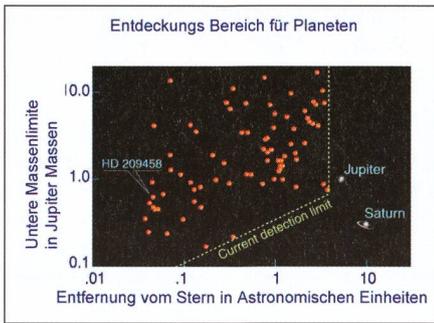


Fig. 4: Entdeckungsbereich für Planeten mit heutiger Instrumenten und Techniken.

NEAU. «Da sie in verschiedenen Di-stanzen sind und um unterschiedliche Sterne kreisen, werden wir Atmosphären in einem weiten Temperaturbereich untersuchen können. Die Temperatur spielt sicher eine dominierende Rolle in der Zusammensetzung der Planeten-Atmosphären. Diese Studien werden uns helfen, die Kräfte, die diese Atmosphären geschaffen haben, kennenzulernen.» Da manche dieser Planeten sehr nahe um ihren Stern kreisen, wird die der Sonne zugewandte Seite mit rund 20 000 mal mehr Strahlung als die Jupiteroberfläche bombardiert. Diese Planeten werden auf Tausende von Grad aufgeheizt. Vielleicht führt der riesige Temperaturunterschied zwischen der Tag- und Nachtseite dieser Planeten zu extrem starken Winden von bis zu 8000 km/h.

Schliesslich wollen die Astronomen wissen, ob es andere Sonnensysteme mit erdähnlichen Planeten gibt. Wenn ja, besitzen diese Planeten Atmosphären mit Sauerstoff, der chemischen Zutat für Leben? «Sauerstoff ist der Schlüssel,» sagte CHARBONNEAU. «Der grosse Anteil Sauerstoff in der Erdatmosphäre ist auf biologische Aktivität zurückzuführen. Wir wissen von keinem geologischen Prozess, der dies auf einem anderen Planeten vortäuschen könnte. Beobachten wir also Sauerstoff auf einem extrasolaren Planeten, so dürfen wir anneh-

men, dass auf diesem Planeten biologisches Leben vorkommt.»

Bevor jedoch die Astronomen die Atmosphären erdähnlicher Planeten studieren können, müssen sie erst mal solche Planeten finden. Sie haben verschiedene Satelliten vorgeschlagen, welche den Himmel nach solchen Planeten, welche vor Sternen vorbeiziehen, absuchen könnten. Diese Planeten sind kleiner und lichtschwächer als die grossen Gasplaneten. Demzufolge würden sie das Sternenlicht nur um rund 1/10 000 abschwächen. Ebenso haussen sie einige zehn Millionen Kilometer weiter vom Stern entfernt als die Gasplaneten, die wir heute untersuchen.

«Im Moment haben wir keine Idee, wie häufig erdähnliche Planeten vorkommen,» sagte GILLILAND. «Statistisch gesehen sollte uns eine gross angelegte Suche bei ungefähr 100 000 Sternen in einer moderaten Entfernung sagen, ob derartige Planeten häufig oder selten vorkommen. Mit dieser Methode besteht eine Chance von ca. 0,5%, einen erdähnlicher Planeten in derselben Bahnebene wie die Erde zu entdecken. Wir müssen also etwa 200 «Erdsysteme» beobachten, um den Transit eines einzigen Planeten zu sehen.»

Die Atmosphäre eines solchen Planeten zu untersuchen, erfordert wesentlich mehr Präzision, als bei den Gasplaneten. Seine

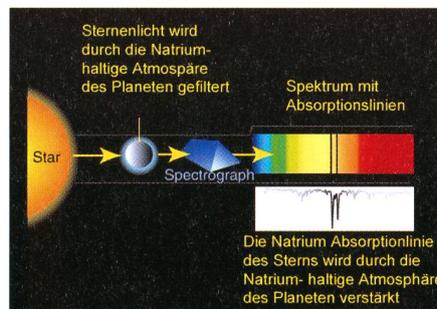


Fig. 5: Wie Spektroskopie funktioniert.

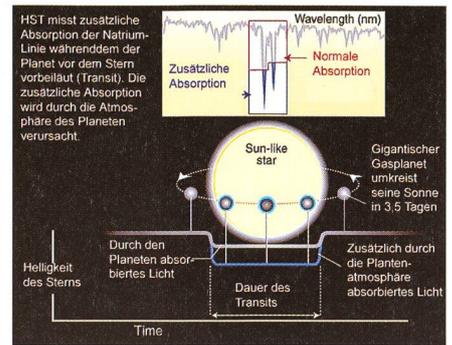


Fig. 6: Wie HST das Natrium gemessen hat.

Atmosphäre filtert ungefähr einen Millionstel des Sternenlichts. Um einen solch kleinen Anteil auf Elemente des Lebens zu untersuchen, werden ausgefeiltere Instrumente benötigt, welche die Zielplaneten während mehrerer Jahre kontinuierlich beobachten können. Die Astronomen glauben, dass für diese Vorhaben ein Satelliten-Teleskop mit einem Spiegeldurchmesser von zehn bis zwanzig Metern Erfolg haben könnte!

«Nur eine Dekade zurück waren Planeten ausserhalb unseres Planetensystems in der Einbildung der Science Fiction angesiedelt,» sagte CHARBONNEAU. «Die Suche nach unsichtbaren Planeten war aufregend. Die Hoffnung, ihre Atmosphären zu finden, war noch viel aufregender. Die letzten fünf Jahre haben das Denken der Astronomen stark verändert. Monatlich werden neue Planeten entdeckt, und nun kommen sogar ihre Atmosphären in unsere Reichweite. Die Suche nach erdähnlichen Planeten rückt langsam aber sicher in den Bereich des Möglichen.»

HUGO JOST-HEDIGER
Jurasternwarte Grenchen
E-mail: jurasternwarte@bluewin.ch

Quelle

StSci PR 2001/38

BEOBSACHTUNGEN OBSERVATIONS

Lichtkurve von eta Aquila

Einleitung

Ich wollte als Laie über einen längeren Zeitraum einen veränderlichen Stern beobachten. Da ich von unserer Wohnung aus nur eine beschränkte Sicht auf den Sternenhimmel habe, schränkte dies die Wahl eines geeigneten Sterns ein. Ich benötigte einen Stern, der im Sommer und Herbst am Süd-West-Himmel gut zu beobachten ist und eine genügend grosse Helligkeitsamplitude aufweist. Meine Wahl fiel auf den Stern eta Aquila. Die Daten zu diesem Stern finden sich in Tabelle 1.

Ziel war es, eine Lichtkurve bzw. das Periodogramm von eta Aql zu erstellen und die dazugehörige Periode zu bestimmen.

Tabelle 1

Variablentyp	pulsierender, variabler Stern
Helligkeit im Maximum	3.48
Helligkeit im Minimum	4.39
Epoche für Maximum [JD]	2436084,656 – 3. September 1957, 03:44:38 UT
Periode [d]	7.176641
Helligkeitsanstieg	32% der Periode (Minimum zum Maximum)

Methoden

Alle Angaben zu eta Aql stammen aus dem «Combined General Catalog of Variable Stars» (Kholopov, 1998) [1]. Die

Helligkeit des untersuchten Sternes wurde mittels Stufenschätzmethode nach Argelander geschätzt. Es wurden die Stufen 0 (Stern ist gleich hell wie der Vergleichssterne) bis Stufe 3 (Stern ist sofort deutlich heller als der Vergleichssterne) benutzt. Für die visuelle Helligkeitsschätzung wurden folgende Vergleichssterne benutzt: delta Aql (3.4 mag), beta Aql (3.7 mag), iota Aql (4.4 mag) und später noch yps Aql (4.7 mag).

Die Helligkeit m_v von eta Aql wurde folgendermassen geschätzt [2]:

$$m_v = m_1 + \frac{m_2 - m_1}{S_2 + S_1} \cdot S_1,$$

wobei m_1 = Helligkeit des helleren Vergleichssterne und S_1 = Stufe des helleren Vergleichssterne bzw. m_2 = Helligkeit des dunkleren Vergleichssterne und S_2 = Stufe des dunkleren Vergleichssterne bedeutet. m wurde daraus aus dem Mittelwert der verschiedenen Vergleichssterne gebildet.

Zusätzlich zu der Stufenschätzmethode wurde in einigen Fällen die Helligkeit von eta Aql zusätzlich mittels Photometrie bestimmt. Dazu wurde das entsprechende Sternfeld mit einer Kleinbildkamera und einem 45 mm Objektiv auf Kodakolor ASA 200 mit einer Belichtungszeit von 10 und 20 Sekunden fotografiert. Beide Bilder wurden ohne weitere Korrekturen vom BMP-File, das vom Entwicklungsinstitut geliefert wurde, ins FIT-Format (RGB-Mittelwert) umgewandelt und in das Programm Astro Art 2.0 [3] eingelesen. Die Helligkeit von eta Aql wurde dort mit mindestens 10 Vergleichssterne im nahen umliegenden Bereich von eta Aql mit der internen Funktion «Photometry» bestimmt. Aus den Resultaten der beiden Aufnahmen wurde der Mittelwert bestimmt.

An die Datenpunkte der Periodogramme wurde ein Polynom 4ten Grades angepasst. Aus diesem Polynom wurde dann das Minimum und Maximum von eta Aql mittels Kurvendiskussion bestimmt.

Die Periode von Minimum zu Minimum wurde mit dem Computer Programm «Time Series Analysis, Vers. 1.0»

Datum/Zeit UTC	Periode (Max-Max)	delta Aql 3.4	beta Aql 3.7	iota Aql 4.4	yps Aql 4.7	m	CV%	Photometrie
14.7.00 21:00	0.4953	2	2	2		3.98	2.7	
17.7.00 20:20	0.9094	2	2	2		3.98	2.7	
19.7.00 20:45	0.1905	2	1	3		3.84	1.4	
20.7.00 21:25	0.3337	3	1	2		3.97	1.2	
13.8.00 21:00	0.6755	3	2	1		4.16	0.3	
14.8.00 19:56	0.8087	3	2	1		4.16	0.3	
16.8.00 21:15	0.0950	2	1	3		3.84	1.4	
19.8.00 21:58	0.5172	3	2	2		4.03	0.9	
22.8.00 21:15	0.9311	3	1	2		3.97	1.2	
23.8.00 21:00	0.0689	2	0	3		3.75	1.9	
24.8.00 21:17	0.2099	2	1	3		3.84	1.4	
25.8.00 22:15	0.3549	3	1	2		3.97	1.2	
29.8.00 21:50	0.9098	3	2	3		3.94	1.4	
7.9.00 21:16	0.1606	2	0	3		3.75	1.9	
8.9.00 20:25	0.2950	2	1	3		3.84	1.4	
9.9.00 20:20	0.4339	2	1	2		3.92	0.6	
10.9.00 20:05	0.5718	3	2	2		4.03	0.9	
11.9.00 21:30	0.7193	3	3	1	2	4.23	1.3	
14.9.00 20:45	0.1330	2	1	3		3.84	1.4	
15.9.00 21:30	0.2767	3	1	2		3.97	1.2	
17.9.00 19:05	0.5414	3	2	2		4.03	0.9	
18.9.00 20:30	0.6889	3	3	1	3	4.19	0.4	
22.9.00 18:45	0.2361	3	1	3		3.89	0.5	
23.9.00 19:10	0.3779	3	2	3	3	3.94	1.4	
24.9.00 19:05	0.5168	3	2	2	3	4.05	1.2	
29.9.00 18:15	0.2086	3	2	3		3.94	1.4	
21.10.00 18:20	0.2746	3	1	3		3.89	0.5	
7.7.01 21:10	0.3806	2	1	2	3	3.93	0.6	
8.7.01 21:40	0.5228	3	2	2	3	4.05	1.2	
11.7.01 20:35	0.9346	3	2	2	3	4.05	1.2	
17.7.01 20:33	0.7704	3	2	1	2	4.17	0.6	
22.7.01 21:45	0.4741	3	2	2	3	4.05	1.2	
25.7.01 21:30	0.8907	3	2	2	3	4.05	1.2	
26.7.01 20:55	0.0266	2	0	3	3	3.73	1.5	
11.8.01 21:40	0.2605	2	1	3	3	3.88	1.9	
13.8.01 21:14	0.5366	3	2	2	3	4.05	1.2	
14.8.01 21:30	0.6775	3	3	1	3	4.19	0.9	
15.8.01 21:25	0.8164	3	2	2	3	4.05	1.2	4.24
20.8.01 20:50	0.5097	3	1	2	3	3.96	0.9	
21.8.01 21:48	0.6546	3	2	1	2	4.17	0.6	4.15
22.8.01 21:05	0.7898	3	3	1	3	4.19	0.9	4.19
23.8.01 21:05	0.9292	2	1	2	3	3.93	0.6	3.79
24.8.01 20:50	0.0671	2	0	3	3	3.73	1.5	3.37
25.8.01 20:51	0.2065	2	1	3	3	3.88	1.9	3.50
26.8.01 20:41	0.3449	3	1	3	3	3.91	1.0	3.61
27.8.01 20:37	0.4838	3	2	2	3	4.05	1.2	3.93
28.8.01 19:37	0.6174	3	3	2	3	4.11	2.5	
2.9.01 19:52	0.3155	2	1	2	3	3.93	0.6	

Table 2

[4] (Fourier-Analyse) bestimmt. Zu diesem Zweck wurde das Julianische Datum in Microsoft Excel wie folgt berechnet: Zum Datum in der Form [dd.mm.jj hh:mm] wurde ein Offset von 2'415'018.5 hinzuaddiert und das Resultat als Zahl formatiert.

Resultate

Im Zeitraum vom 14.7.2000 bis zum 2.9.2001 wurden 48 visuelle und 8 photometrische Beobachtungen protokolliert (Tabelle 2). Die aus diesen Daten gewonnenen Resultate sind in der Tabelle 3 zusammengefasst. Der Variationskoeffizient (CV%) aller ermittelten Helligkeiten lag zwischen 0.3 und 2.7%. Das Periodogramm der visuellen und photometrischen Daten ist in Abbildung 1 wiedergegeben. Die mit der Stufenschätzmethode ermittelten Helligkeitsmaxima- und Minima weichen von den tatsächlichen ab. Die Differenz im Maximum liegt bei -0.19 mag und im Mi-

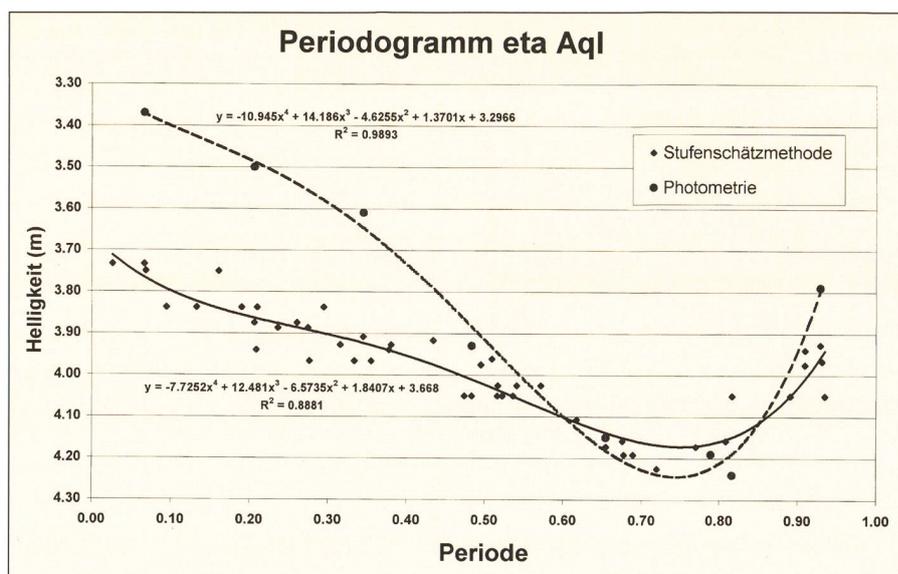
Table 3

	Stufenschätzmethode	Photometrie
Helligkeit im Maximum	3.67	3.30
Helligkeit im Minimum	4.17	4.24
Periode [d]	7.176	zu wenig Daten
Helligkeitsanstieg	24.9%	25.5%

nimum bei 0.22 mag. Die photometrischen Daten ergeben ein etwas besseres Bild (Differenzen 0.18 mag und 0.15 mag). Die Differenz visuelle Methode/photometrische Methode ist zu Beginn und am Ende der Periode (also gegen das Maximum) grösser (0.37 mag) als im Minimum (-0.07 mag). Aus den vorliegenden visuellen Beobachtungen konnte eine Periode von 7.176 Tagen errechnet werden. Das Computerprogramm «Times Series Analysis» gibt allerdings keinen Hinweis zur Genauigkeit dieses Resultates. Für eine Periodenbestimmung der photometrischen Daten waren zu wenige Beobachtungen vorhanden.

Diskussion

Die visuell geschätzten Helligkeiten weichen im Minimum und Maximum deutlich von den tatsächlichen Werten ab. Dies könnte durch die zu geringe Stufenanzahl und durch die Auswahl der Vergleichsterne erklärt werden. Dies würde erklären, warum das Periodogramm der visuellen Daten im Vergleich zu den photometrischen Punkten gestaucht erscheint. Die Periode Minimum zu Minimum konnte trotz der ge-



nannten Differenzen erstaunlich exakt ermittelt werden (Abweichung von 0.01% vom reellen Wert).

Mein Ziel, ein Periodogramm von eta Aql zu erstellen und die Periode zu berechnen, war trotz bescheidenem Mitteleaufwand erfolgreich.

THOMAS STEBLER

c/o Engel-Apotheke AG, Bäumleingasse 4,
CH-4051 Basel

Bibliographie

- [1] www.alcynede/SIT/mainstars/SIT000251.htm
- [2] Roth G.D. (Ed.), Handbuch für Sternfreunde, Springer Verlag Berlin, 1989, Bd. 1, S. 390
- [3] AstroArt 2.0, MSB Software, Italien, www.sir.it/msb
- [4] TS11.ZIP von Grant Foster, www.aavso.org

Ihr Partner für Teleskope und Zubehör



NEUAUFLAGE

- **Sirius-Sternkarte**
- Grossformat 430x430mm;
- Deutsch ISBN 3-905665-06-9;
- Französisch ISBN 3-905665-07-7;
- CHF 82.-. Lieferbar ab Dezember 2001;
- Jetzt vorbestellen

FOTO VIDEO
Zumstein
Casinoplatz 8, 3001 Bern

Tel. 031/311 21 13 Fax 031/312 27 14

Grosse Auswahl
Zubehör, Okulare, Filter

Telrad-Sucher
Astro-CCD-Kameras
Astro-Software

Sternatlanten
Sternkarten
Astronomische Literatur

Beratung, Service
Günstige Preise

Ausstellungsraum

CELESTRON®

Tele Vue

 **Meade**

ANALOG

AOK

 **LEICA**

Kowa

 **FUJINON**

STARLIGHT EXPRESS
ASTRONOMICAL AND INDUSTRIAL CCD CAMERAS

Alleinvertrieb für die Schweiz: PENTAX®

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

e-mail: astro@zumstein-foto.ch

Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG) vom 25. / 26. Mai 2002 in Wattwil / Lichtensteig Assemblée générale de la Société Astronomique de Suisse (SAS) du 25 / 26 mai 2002 à Wattwil / Lichtensteig

Generalversammlung

Die Astronomische Vereinigung Toggenburg freut sich sehr, Sie zur 58. Generalversammlung der SAG am 25. und 26. Mai 2002 ins Toggenburg nach Wattwil und Lichtensteig einzuladen. Die Generalversammlung findet nach dem Mittagessen im Hotel Thurpark unweit vom Bahnhof Wattwil statt. Im Rahmen der GV werden am Vormittag einige Kurzvorträge gehalten. Begleitpersonen, welche nicht an der GV teilnehmen möchten, können als Alternative bereits nach dem Mittagessen gemäss besonderer Anweisung nach Lichtensteig wechseln. Herr CHARLY WEBER, ein Kenner des Städtchen Lichtensteig, wird Ihnen dieses schicke Örtchen, dem Geburtsort von JOST BÜRGI, zeigen.

Anschliessend an die GV werden die Teilnehmer dann ebenfalls mit einem Linienbus nach Lichtensteig fahren, um sich dann dort

mit den Begleitpersonen wieder zu treffen. Anschliessend findet der Besuch der JOST BÜRGI – Ausstellung, welche im Städtchen Lichtensteig verteilt ist, statt. Diese Ausstellung wurde durch FRAU REGULA KÜNDIG aus Lichtensteig inszeniert. Im Jazzkeller werden wir dann zu einem Apéro durch die Gemeindevertreter von Lichtensteig begrüsst. Nach einem kurzen Fussmarsch zum Restaurant Braustube Burth geniessen wir dann den Hauptvortrag von Herrn Dr. LUDWIG OECHSLIN aus Luzern über JOST BÜRGI, und um 20.30 Uhr nehmen wir am selben Ort das Abendessen ein.

Am Sonntagvormittag treffen wir uns um 09.30 Uhr beim Bahnhof Wattwil und brechen dann zu einer kleinen Car-Rundfahrt durchs Toggenburg auf. Unterwegs besuchen wir den Uhrenkonstrukteur WERNER ANDEREGG in Nesslau, welcher auch astronomische Uhren

herstellt, um dann über einen kurzen Umweg nach Heiterswil zum Restaurant Churfürsten zu gelangen. Dort befindet sich die Sternwarte der Astronomischen Vereinigung Toggenburg, welche jedoch noch im Bau ist. Nach der Besichtigung nehmen wir dann im Restaurant Churfürsten unweit der Sternwarte an einem wundervollen Aussichtspunkt zum Säntis und zu den Churfürsten das Mittagessen ein. Die Rückreise hinunter zum Bahnhof Wattwil erfolgt am Nachmittag gemäss besonderer Ansage.

Anmeldung, Verpflegung, Besichtigungen und Unterkunft

Für die Anmeldung bitten wir Sie, das beiliegende Formular zu verwenden und an die darauf angegebene Adresse zu senden. Anmeldeschluss ist der 10. April 2002. Da in Wattwil leider kein Verkehrsverein besteht, welcher Hotelbuchungen vornimmt, sind die Teilnehmer gebeten, die Hotelreservierungen selbst vorzunehmen. Das Hotelzimmer bitten wir Sie ebenfalls direkt im Hotel abzurechnen. Hoteladressen finden Sie auf dem Anmeldeformular.

Anreise

Mit den SBB bzw. BT nach Wattwil. Aus der Innerschweiz gelangen Sie ab Luzern mit dem Voralpenexpress via Arth-Goldau – Sattel – Rapperswil – Uznach nach Wattwil. Von Zürich aus mit dem Schnellzug nach Wil (SG) und dort Umsteigen nach Wattwil. Mit dem Auto auf der Nationalstrasse Zürich - St. Gallen, in Will (SG) in Richtung Toggenburg – Wattwil abzweigen.

Aktuelle Informationen und weitere Auskünfte

Telephonische Auskünfte erhalten Sie bei Herrn HANS BODMER, Schlottenbühlstrasse 9b, CH-8625 Gossau / ZH, Tel. 01 / 936 18 30.

Programm / Stundenplan

Samstag, den 25. Mai 2002

- 0900 Eröffnung des Tagungsbüro im Hotel Thurpark, Wattwil
- 0945 Begrüssung
- 1000 Kurzvortrag Dauer ca. 30 Minuten
- 1045 Kurzvortrag Dauer ca. 30 Minuten
- 1125 Kurzvortrag Dauer ca. 30 Minuten
- 1200 Mittagessen im Hotel Thurpark, Wattwil
- 1400 Generalversammlung der SAG gem. spezieller Traktandenliste im Hotel Thurpark, Wattwil
- 1415 Programm für Begleitpersonen; Führung durch Lichtensteig durch Herr CHARLY WEBER, Lichtensteig gem. besonderer Ansage; Dauer ca. 2 Stunden.
- 1600 Ende der Generalversammlung der SAG.

Die weiteren Veranstaltungen finden in Lichtensteig und im Restaurant Braustube Burth statt:

- 1703 Abfahrt mit Linienbus ab Bahnhof Wattwil (vor dem Migros) nach Lichtensteig. Anschliessend Besichtigung der JOST BÜRGI Ausstellung im Städtchen Lichtensteig; Dauer ca. 45 Min.
- 1800 Begrüssung mit Apéro durch die Gemeindevertreter von Lichtensteig im Jazzkeller.
- 1900 Hauptvortrag durch Dr. LUDWIG OECHSLIN zum Thema JOST BÜRGI im Restaurant Braustube Burth ca. 5 Min. Fussmarsch ab Städtli Lichtensteig
- 2030 Nachtessen im Restaurant Braustube Burth

Sonntag, den 26. Mai 2002

- 0930 Besammlung in Wattwil Bahnhofplatz für eine kurze Car-Rundfahrt durchs Toggenburg und anschliessend zur Sternwarte «Im Scherrer» Heiterswil ob Wattwil. Unterwegs besuchen wir den Uhrenkonstrukteur WERNER ANDEREGG in Nesslau, welcher auch astronomische Uhren herstellt.
- 1200 Besichtigung der im Bau befindliche Sternwarte
- 1300 Mittagessen im Hotel Churfürsten unweit der Sternwarte
- 1500 Rückfahrt mit Car nach Wattwil
- 1530 Ende der Tagung

Kurzvorträge:

Wer noch eine Idee für einen Kurzvortrag hätte, oder wer jemand weiss, soll sich bitte bei mir melden.

Kontaktadresse: HANS BODMER, Schlottenbühlstrasse 9b, CH-8625 Gossau (ZH) (01-936 18 30 privat) abends, oder (0512 22 88 61) (SBB).

Assemblée générale

La *Astronomische Vereinigung Toggenburg* a le grand plaisir de vous convier à la 58^e assemblée générale de la SAS du 25 et 26 mai 2002 à Wattwil et Lichtensteig au Toggenburg. L'assemblée générale aura lieu après le dîner à l'Hôtel Thurpark, non loin de la gare de Wattwil. Quelques courts exposés seront présentés le matin dans le cadre de l'AG. Les accompagnateurs qui ne veulent pas assister à l'AG peuvent se rendre après le dîner à Lichtensteig. M. Charly Weber, Grand Connaisseur de la bourgade de Lichtensteig vous présentera ce bel endroit qui fut le lieu de naissance de JOST BÜRGI.

A la suite de l'AG, les participants rejoindront par l'intermédiaire des transports publics les accompagnateurs à Lichtensteig. Ensuite aura lieu la visite de l'exposition Jost Bürgi en plusieurs lieux de Lichtensteig. Cette exposition a été conçue par Mme REGULA KÜNDIG de Lichtensteig. Nous serons ensuite conviés à un apéro offert par les représentants de la commune de Lichtensteig au «Jazzkeller». Après une courte promenade au Restaurant Braustube Burth nous assisterons à la conférence principale du Dr. LUDWIG OECHSLIN de Lucerne sur JOST BÜRGI, suivie vers 20h30 par le souper au même lieu.

Nous nous rencontrerons le dimanche matin à 9h30 à la gare de Wattwil pour entamer une courte excursion en car à travers le Toggenburg. Nous visiterons en route l'horloger WERNER ANDEREGG à Nesslau, qui fabrique également des horloges astronomiques, et poursuivrons notre route vers Heiterswil puis au Restaurant Churfürsten. A proximité se trouve l'Observatoire (encore en construction) de la *Astronomische Vereinigung Toggenburg*. Après la visite, nous prendrons le repas de midi en jouissant de la merveilleuse vue sur le Säntis et les Churfürsten. Le retour vers la gare de Wattwil se fera dans l'après-midi selon les circonstances.

Inscription, repas, visites et logement

Pour l'inscription, nous vous prions d'utiliser le formulaire ci-joint en l'envoyant à l'adresse mentionnée. Le dernier délai d'inscription est le 10 avril 2002. Comme Wattwil ne dispose pas de syndicat d'initiative qui procède à des réservations d'hôtel, les participants sont priés de faire leur réservation individuellement. Vous êtes également priés de régler personnellement vos notes d'hôtel. Des adresses d'hôtels sont données sur le formulaire d'inscription.

Accès

Avec les CFF, et les BT à Wattwil. De Suisse centrale, vous partez de Lucerne avec le Voralpenexpress via Arth-Goldau – Sattel – Rapperswil – Uznach puis Wattwil. De Zürich avec le direct à Wil (SG) où vous changez pour Wattwil. En voiture par la route nationale Zürich – St. Gallen, à Wil (SG) prendre l'embranchement en direction Toggenburg – Wattwil.

Informations mises à jour et autres renseignements

Informations par téléphone auprès de M. HANS BODMER, Schlottenbühlstrasse 9b, CH-8625 Gossau / ZH, Tel. 01/936 18 30 (le soir).
HANS BODMER
Schlottenbühlstrasse 9b, CH-8625 Gossau

Programme

Samedi, le 25 Mai 2002

- 0900 Ouverture du bureau à l'Hôtel Thurpark, Wattwil
- 0945 Accueil
- 1000 Court exposé d'env. 30 minutes
- 1045 Court exposé d'env. 30 minutes
- 1125 Court exposé d'env. 30 minutes
- 1200 Repas de midi à l'Hôtel Thurpark, Wattwil
- 1400 Assemblée générale de la SAS selon agenda spécial à l' Hôtel Thurpark, Wattwil
- 1415 Programme pour accompagnateurs; Visite guidée de Lichtensteig par M. CHARLY WEBER, Lichtensteig (sur inscription préalable); Durée env. 2 heures.
- 1600 Fin de l'assemblée générale de la SAS.

Les autres activités auront lieu à Lichtensteig et au Restaurant Braustube Burth:

- 1703 Départ avec bus public de la gare de Wattwil (devant la Migros) pour Lichtensteig. Ensuite, visite de l'exposition JOST BÜRGI dans la bourgade de Lichtensteig; Durée env. 45 Min.
- 1800 Accueil, avec Apéro, par les représentants de la commune de Lichtensteig au «Jazzkeller».
- 1900 Conférence principale par le Dr. LUDWIG OECHSLIN sur le thème «Jost Bürgi» au Restaurant Braustube Burth à env. 5 Min. à pied de la bourgade de Lichtensteig
- 2030 Souper au Restaurant Braustube Burth

Dimanche, le 26 mai 2002

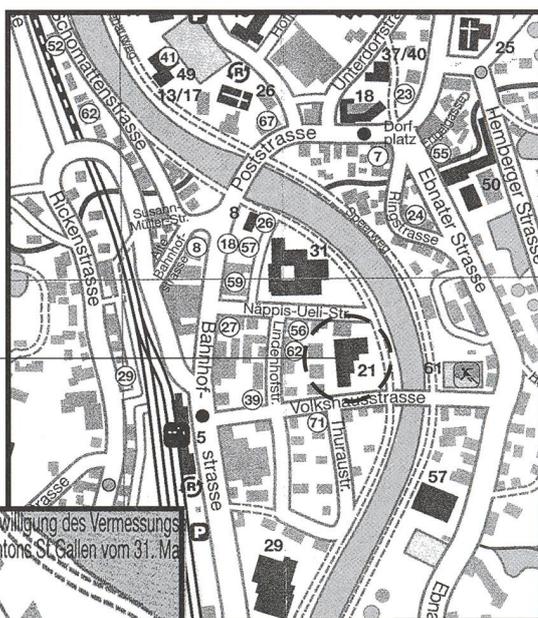
- 0930 Rassemblement à la place de la gare de Wattwil pour une courte excursion au Toggenburg suivie de la visite de l'Observatoire «Im Scherrer» à Heiterswil sur Wattwil. Nous visiterons en route l'horloger WERNER ANDEREGG de Nesslau, qui fabrique également des horloges astronomiques.
- 1200 Visite de l'Observatoire (en construction).
- 1300 Repas de midi à l'Hôtel Churfürsten, non loin de l'Observatoire.
- 1500 Retour en car à Wattwil
- 1530 Fin de la manifestation.

Exposés courts:

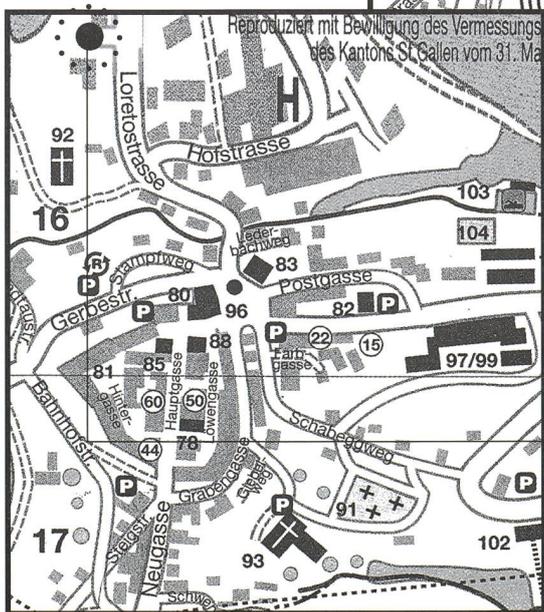
Les personnes qui désireraient faire une présentation, ou qui connaîtraient un conférencier potentiel, sont priés de prendre contact avec:

Adresse de contact: HANS BODMER, Schlottenbühlstrasse 9b, CH-8625 Gossau (ZH) (01-936 18 30 privé) (soir), ou (0512 22 88 61) (CFF). E-mail: hans.bodmer@sbb.ch

Wattwil



Hotel Thurpark



Lichtensteig



Restaurant
Braustube Burth

Les Potins d'Uranie

La qualité de la vie

AL NATH

Il y a déjà longtemps, dans un hôtel de luxe de la Côte d'Azur, j'assistais à l'un de ces séminaires de formation auxquels les grosses organisations internationales se sentent parfois obligées d'envoyer leur jeunes cadres, par exemple pour les initier aux dernières théories à la mode en gestion de ressources humaines.

En des termes non répétables ici, l'un des orateurs-professeurs nous fut présenté comme obtenant sa jouissance personnelle chaque fois qu'il parvenait à optimiser l'emploi du temps de sa journée encore mieux que la veille et qu'il arrivait ainsi à gagner les fractions de secondes qui lui permettaient de faire toujours mieux, et surtout plus, que ses collègues.

Et vous pouvez donc l'imaginer, très imbu de lui-même et de la publicité faite à son art – avec un fort ego comme diraient nos amis américains – assenant les mille et un trucs permettant de gagner du temps aux pauvres ignorants que nous étions tous à ses yeux. Prenez-en de la graine, jeunesse. Comme si nous l'avions attendu pour optimiser notre propre efficacité.

La vapeur commençait à sortir par les oreilles de quelques-uns d'entre nous et notamment de celles de mon voisin avec qui je venais de sympathiser: un brillant homme d'affaires arabe, d'éducation américaine, gestionnaire dans l'une des compagnies du pétrole des Emirats. Au

bout d'un moment, il n'y tint plus et – ô sacrilège suprême – se leva, interrompit le maître dans son exercice d'autosatisfaction en qualifiant ses diatribes de fouteuse et continua (en anglais évidemment) avec quelques vérités méritées.

Du moins pour ceux qui avaient les pieds sur terre, ce que racontait l'orateur était complètement dépassé. On n'en n'était plus à cette optimisation primaire de l'emploi du temps et de la productivité. Les employés, tout comme les gestionnaires, avaient découvert une valeur qui devenait de plus en plus centrale, y compris sur les lieux de travail: la qualité de la vie. En fait, des journées pas nécessairement moins actives, mais plus orientées vers un épanouissement personnel. Sur ce, notre pétrolier claqua la porte et disparut.

Notre chantre de la super-optimisation, fidèle à ses principes, s'empressa de poursuivre son exposé comme si rien ne s'était passé, mais la leçon du cours ne fut probablement pas celle qu'il espérait, du moins pour un grand nombre de ses auditeurs ce jour-là.

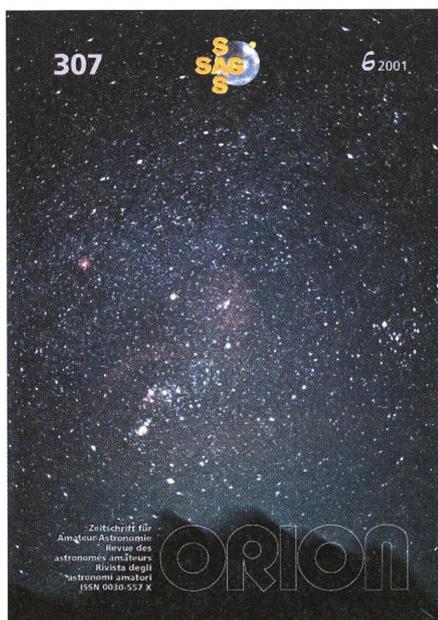
Cet incident me revint récemment à l'esprit alors que je ramenais à la station de métro du Friedensbrücke un couple d'Américains désorientés à la sortie d'un concert à Vienne.

Le gaillard, dentiste à Boston, était visiblement très heureux d'être tombé sur quelqu'un qui non seulement lui venait en aide, mais aussi parlait sa langue couramment et connaissait très bien sa ville et sa culture. D'où épanchements de sa part et sous-entendus roulant sur gros dollars.

Quelle ne fut pas l'étonnement de ce Nouvel Anglais¹ à se rendre compte que ce guide providentiel de la nuit viennoise, relativement mystérieux (une intuition m'avait poussé à rester discret sur mes activités) mais qui visiblement voyageait beaucoup, ne partageait pas sa philosophie du «making money» – une expression qui sortit de sa bouche un nombre invraisemblable de fois sur le court trajet entre le Palais Lichtenstein et le Canal du Danube.

Cet individu non plus, le concept de qualité de la vie ne l'avait pas effleuré et celui-ci aurait probablement eu du mal à pénétrer sa philosophie du profit. Beaucoup de choses sont appréciables outre-Atlantique et il est regrettable que nous ne copions parfois en Europe que le moins valable. Mais des crétins comme celui-là, j'en avais rarement rencontrés d'aussi purs.

1 La Nouvelle Angleterre fut le nom donné en 1614 par l'explorateur anglais John Smith à cette région de la côte Nord-Est des Etats-Unis le long de laquelle il navigait. Le terme fut utilisé ensuite pour désigner les quatre premières colonies britanniques à cet endroit: le Massachusetts (dont Boston est la capitale), le Connecticut, le New Hampshire et Rhode Island. Le Maine et le Vermont s'y ajoutèrent au XVIII^e siècle.



ORION

Zeitschrift für
Amateur-Astronomie
Revue des astronomes
amateurs

SUE KERNEN
Gristenbühl 13
9315 Neukirch



Commande: voir au verso
A découper et à renvoyer à l'adresse ci-dessus

Bestellung: Siehe hinten
Bitte zurücksenden....

Ce qui acheva de désorienter notre homme fut ma suggestion d'aller rendre visite à quelques *sdf* locaux sous le pont voisin. Mais ils n'étaient pour lui que des fainéants qui n'avaient aucune envie de travailler et de ramasser l'argent qui ne faisait que les attendre. Ils ne valaient pas mieux que quelques coups de pied dans l'arrière-train pour les ramener à la raison. Dollars, simplicité, et l'art d'éviter de se poser de vraies questions – alors que ces mêmes jours-là et non loin de là à Prague, de très violentes manifestations contre la Banque Mondiale et le Fonds Monétaire International indiquaient qu'à l'évidence l'ordre financier actuel n'était pas du goût de tout le monde.

La compagne du gaillard étant discrètement restée en dehors de la conversation, je ne sus jamais si elle était comme lui ou si elle le subissait tout en ayant une approche plus humaine de l'existence. Mon métro entrant en gare, je préférerais avant de devenir plus agressif, laisser ce dentiste se débattre avec les machoires du distributeur de billets et rentrer à l'hôtel. Mais cette rencontre me perturba pendant les jours suivants.

Pourquoi raconter ici ces anecdotes? Parce que les astronomes et les personnes intéressées par l'astronomie peuvent tout naturellement apprécier l'importance de ce concept de qualité de la vie et avoir une perception plus aigüe de l'absurdité des conflits, de la misère humaine et des inégalités géographiques sur notre planète. Cette force d'inspiration *morale* de l'astronomie – indépendamment de toute conviction religieuse ou

philosophique – est tellement évidente qu'il est inutile d'en dissörter longuement.

Astronomes professionnels et amateurs ont en effet la faculté de pouvoir aisément prendre de la hauteur par rapport à la plupart de nos préoccupations quotidiennes et d'arriver à une vision *cosmique* des choses – notamment en relativisant ce qui nous est asséné par les médias qui faussent nos repères et nos priorités fondamentales au gré de modes et de scoops opportunistes².

Il est d'autant plus important d'en être conscient que nous sortons d'un siècle qui sera probablement retenu par l'histoire comme étant celui où l'homme s'est ingénié à s'empoisonner l'existence: mal bouffe; air, eau et sol pollués; environnement stressé; omniprésence de niveaux sonores trop élevés; rupture des biorhythmes et des rythmes circadiens; etc. N'oublions pas non plus les multiples massacres humains à grande échelle ni, à l'inverse, la poursuite d'une procréation incontrôlée en certains régions du globe et/ou dans des conditions qui suscitent parfois de très sérieuses questions d'éthique.

La Nature a certes un grand pouvoir d'adaptation, mais on commence à en voir les limites et en subir les retours de manivelle lorsque des séquences naturelles logiques sont violées (farines animales pour des herbivores, etc.). L'homme s'apprête-t-il à étendre ses méfaits dans le cosmos au fur et à mesure de sa pénétration? Ce sera alors une autre paire de manches de *nettoyer* par la suite³.

La mission fondamentale de l'astronomie est de contribuer à une meilleure compréhension de l'univers, donc à un

meilleur entendement de la place et du rôle de l'homme dans celui-ci. Il revient à la vulgarisation en général, à des revues comme *Orion* et à des organisations comme la SAS/SAG en particulier, de répercuter ces perceptions vers le public, donnant à celui-ci une vision aussi correcte que possible de la *last frontier*, notre contexte cosmique.

Cette vulgarisation est évidemment aussi indispensable pour d'autres objectifs extrêmement importants, tels que: – assurer la relève en suscitant les vocations des futures générations de chercheurs qui contribueront à leur tour au progrès des connaissances dans nos disciplines, et – relayer vers la société au sens large, et donc vers la caste des décideurs, les informations utiles et nécessaires pour la détermination de choix sains et lucides en toutes matières touchant à notre environnement terrestre, à sa préservation, et à notre harmonie optimale avec lui.

Nous aurons certainement l'occasion de revenir à ces aspects dans des *Potins* ultérieurs. *Trahit sua quemque voluptas*.

AL NATH

2 De moins en moins de médias arrivent à masquer le fait qu'ils n'obéissent plus à leur mission initiale (informer, éduquer, distraire), mais sont devenus des organes de raccage pour des annonceurs via la dictature de l'audimat. Les supports électroniques sont évidemment déjà contaminés. Les personnes intéressées par cette gamme de problèmes de société liront aussi utilement *La tyrannie de la communication* par IGNACIO RAMONET (Directeur du *Monde Diplomatique*) et publié aux éditions Galilée (1999) qui dénonce un autre aspect: la surinformation.

3 Et au fait de nettoyyages, n'est-il pas paradoxal que ceux-ci se font le plus souvent aux frais des contribuables-victimes?

ORION-Bestellungen

(Preisänderungen vorbehalten)

ORION-Abonnement

zu CHF 60.– pro Jahr
Rechnungstellung jährlich,
Erstes Heft gratis

CD-ROM ORION 2001

Begrenzte Menge

Für Abonnenten mit ORION:

1 Stk zu CHF 25.– + Porto

Für Abonnenten ohne ORION:

___ Stk zu CHF 35.– pro Stk + Porto

Abonnement d'ORION

à Frs 60.– par année
Facturation annuelle,
Premier numéro gratuit

CD-ROM ORION 2001

Disponibilité limitée

Pour abonnés à ORION:

1 pièce à Frs 25.– + porto

Pour non-abonnés à ORION:

___ pièces à Frs 35.– / pièce + port

Commande d'Orion

(Sous réserve de modifications)

Abonnant/in – Abonné

Name / Nom _____

Vorname / Prénom _____

Strasse / Rue _____

PLZ, Ort / NPA, lieu _____

Datum / Date _____

Unterschrift / Signature _____

Empfänger/in – Destinaire

(Geschenk - cadeau)

Name / Nom _____

Vorname / Prénom _____

Strasse / Rue _____

PLZ / NPA _____

Ort / Lieu _____

Die Saturnbedeckung vom 3. November 2001

THERESE JOST- HEDIGER

Die Saturnbedeckung vom 3. November 2001 wurde durch uns ganz unterschiedlich erlebt und auch beobachtet. Aus diesem Grund nachfolgend die drei Erlebnisberichte.

UFO erscheint hinter dem Mond

In der Nacht vom 3. November 2001 befinden sich vier Mitglieder unserer Astro-Gruppe auf der Plattform der Sternwarte. Warm gekleidet warten wir voller Vorfreude auf das grosse Ereignis. Die CCD-Kamera ist am Leitrohr der Schmidt montiert, der Fotoapparat wartet auf der Optischen Bank im Sonnenlabor (das Mondlicht wird mit dem Coelostaten eingefangen). Auch die Feldstecher auf den Stativen stehen bereit, und es kann los gehen.

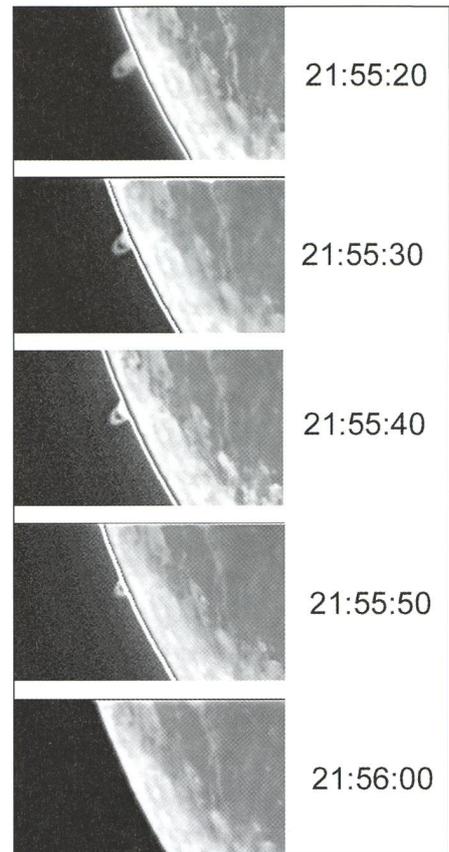
Die Freude ist gross, denn heute ist uns das Wetter ausnahmsweise wohl gesonnen. Fasziniert beobachtet jedes in seinem Instrument, wie sich der Mond langsam aber stetig dem Saturn nähert und ihn schliesslich zu verschlucken scheint. Pünktlich wie vorhergesagt um 22:05 ist die Saturn-Bedeckung komplett und nur noch der Mond allein

sichtbar. Zeit also, sich bei einem Kaffee im Restaurant aufzuwärmen und dann rechtzeitig zum zweiten Teil der Vorstellung wieder bereit zu sein.

Eine Stunde später erscheint Saturn langsam wieder am Rand der dunklen Mondscheibe. Da im Feldstecher der Saturn-Ring nicht erkannt werden kann, ist nur eine helle Ellipse zu sehen. Es scheint, als ob hinter dem Mond ein UFO erscheinen würde.

Wir sind alle übergücklich, dass wir dieses seltene Ereignis beobachten konnten.

THERESE JOST- HEDIGER
Jurasternwarte Grenchen



Der Mond im Anflug auf Saturn. Refraktor $f=1250$ mm, abgeblendet auf 1:50, CCD Kamera ST7.

Fotografische Beobachtung der Saturnbedeckung

HUGO JOST- HEDIGER

Die fotografische Beobachtung einer Saturnbedeckung ist nicht ganz einfach. Der Helligkeitsunterschied zwischen Saturn und dem Mond ist recht gross, und sobald der Mond in die Nähe von Saturn kommt, wird Saturn von ihm völlig überstrahlt. Er ist in diesen letzten Minuten von blossen Auge nicht mehr sichtbar und sogar im Feldstecher nur noch sehr schwer erkennbar.

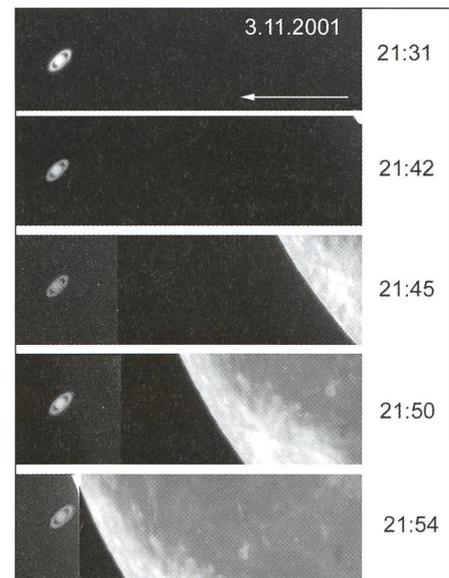
Glücklicherweise stehen uns Amateurastronomen seit einigen Jahren leistungsfähige elektronische CCD-Kameras zur Verfügung, die es uns erlauben, auch in sehr schwierigen Situationen (grosse Helligkeitsunterschiede) brauchbare Aufnahmen zu gewinnen.

Die «Rohaufnahmen» können nach der Aufnahme im PC weiter verarbeitet werden, wobei helle Stellen und dunkle Stellen des Bildes separat mit unterschiedlichen Verfahren bearbeitet und dann wieder zusammengesetzt werden können. Die Aufnahmen dieser Saturn-

bedeckung wurden so im Computer verarbeitet, dass sowohl der Mond als auch Saturn zu sehen sind. Die hellen Ränder am Mond stammen von der Verarbeitung und sind am Mond selber in dieser Form nicht sichtbar.

HUGO JOST- HEDIGER
Jurasternwarte Grenchen
E-mail: jurasternwarte@bluewin.ch

Saturn wird vom Mond verschluckt.
Refraktor $f=1250$ mm, abgeblendet auf 1:50, CCD Kamera ST7.



Saturnbedeckung durch den Mond

Wir schreiben Samstag, den dritten November 2001 Sternzeit. Es ist Abend, der Autor dieses Berichtes samt Frau und Kind parkieren auf dem Grenchenberg, um im Restaurant Unterberg ein Fondue zu verzehren.

Kaum haben wir parkiert, stellt ein anderer Fahrer seinen Kombi neben unseren. Die Kleber auf dem Heck kommen mir so bekannt vor. Und wer steigt aus? Richtig, Hugo und Therese haben den Weg zur Sternwarte ebenfalls gefun-

den. Allerdings nicht, um das leibliche Wohl zu erhalten, sondern wegen einer Führung.

So im Gespräch stellt sich heraus, dass eine Saturnbedeckung durch den Mond stattfinden soll. Und tatsächlich: der «Sternenhimmel» sagt den Bedeckungsbeginn um etwa 22:00 Uhr voraus, die «Ent-Deckung» eine Stunde später. Es bleibt uns also genügend Zeit für das Fondue, aber ich habe keine Kamera und nichts dabei. Das heisst: nochmals den Berg hinunterfahren, Frau und Kind abladen, Fotoausrüstung aufladen, Beatrice abholen und wieder zur Sternwarte fahren. Was tut man nicht alles für die Astronomie!

Als ich die Sternwarte betrete, hat Hugo bereits die CCD-Kamera montiert und sucht den Scharfpunkt. Hugo benutzt den Refraktor der Schmidt-Kamera, denn vom Cassegrain aus gesehen stehen Mond und Saturn hinter dem Dach. Aber man kann nicht alles haben, schliesslich ist es wolkenlos und die Luft ruhig. Inzwischen hat Beatrice ihr Fernglas aufgebaut. Trotz nur 20-facher Vergrösserung erkennt man die Trennung von Planetenscheibe und Ringen deutlich.

Von Auge erkennt man den Lichtpunkt, der immer näher an den Mond rückt. Mittlerweile hat Hugo die optimalen Einstellungen gefunden. Näher und näher rückt die beleuchtete Mondscheibe an den beringten Planeten. Schliesslich wird der Planet für das blosse Auge vom Mond überstrahlt; die Bedeckung

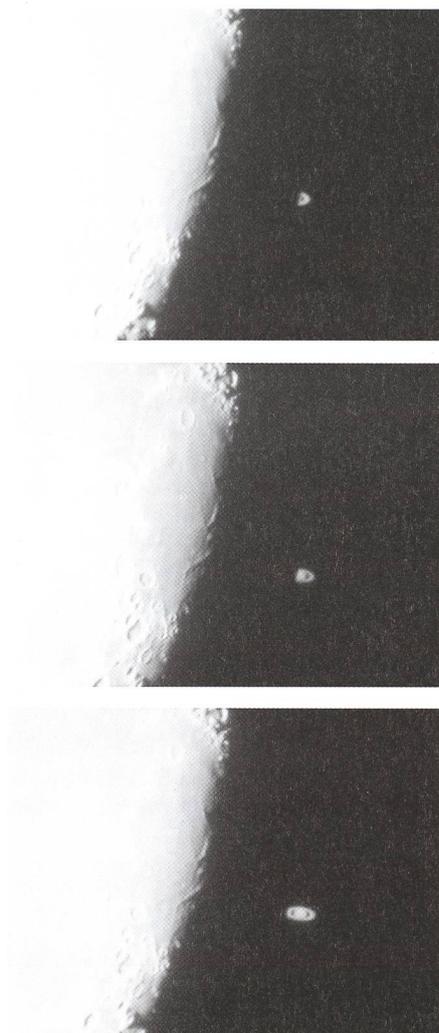


Bild 3: Der Mond gibt Saturn wieder frei.

steht unmittelbar bevor. Sämtliche verfügbaren Instrumente sind nun auf die beiden Himmelskörper gerichtet. Jetzt! Der äusserste Teil der Ringe berührt die Mondscheibe. Unaufhaltsam wird der im Vergleich zum Mond winzige Planet vom Erdtrabanten «verschluckt». Keine zwei Minuten dauert es, bis der Planet mit seinen Ringen vollständig bedeckt ist. Wir können aufatmen, zumindest für eine Stunde.

Hugo demontiert die CCD-Kamera, dafür setze ich meine konventionelle Spiegelreflexkamera in den Okularstutzen. Die Brennweite des Refraktors ist für diese Kamera und für Saturn allerdings zu klein, ich vergrössere deshalb die Brennweite mit einem Okular auf etwa sechs Meter. Saturn wird am unbeleuchteten Mondrand auftauchen. Haben wir wohl richtig gezielt, oder spielen uns Mond und Saturn einen Streich? Wer weiss? Da, ein Lichtschimmer im Sucher der Kamera. Tatsächlich, es ist ein Ringteil. Stück für Stück tritt der Planet wieder hervor. Wieder und wieder drücke ich auf den Auslöser der Kamera. Zwei Minuten später sind die beiden Himmelskörper wieder voneinander gelöst. Zufrieden und erleichtert können wir unsere Ausrüstung wieder verstauen und den Heimweg antreten. Es hat sich gelohnt, wir werden weiterhin Astronomie betreiben.

FRANZ CONRAD-BLASER
Jurasternwarte Grenchen
E-mail: Franz.Conrad@bluewin.ch

Saturnbedeckung vom 3. Nov. 2001

MARIO A. BORDASCH

Ich erhielt, wie viele andere, eine e-mail.

Astronomische Gesellschaft Rheintal: Einladung zur Saturnbedeckung.

Die treibenden Kräfte waren CHRISTIAN DATWYLER und unser Präsident REINHOLD GRABHER. Ich meldete mich an, und heute war es soweit, wir fuhren auf den Gäbris im Appenzell.

Im Restaurant «Unterer Gäbris» begann die Einleitung, nicht astronomisch, aber leiblich, wir assen erst einmal Fondue, es floss auch Bier und Wein; man erkannte plötzlich noch einen Präsidenten, Dieter Späni von der SAG erfüllte unsere Mitte.

Jetzt hiess es aber aufessen und dann ins Freie. Im Restaurant war es zwar warm, aber Saturn bleibt ja immer draussen, auch wenn es kalt ist. Wir hatten unseren Schal dabei wie Saturn, er

trägt ja auch schon seit Urzeiten einen Schal.

Um ca. 22:00h war es dann soweit, Saturn verschwand hinter dem Mond.

Wir vertrieben uns die Zeit mit reden, beobachteten den Jupiter, den Mond und den Orionnebel.

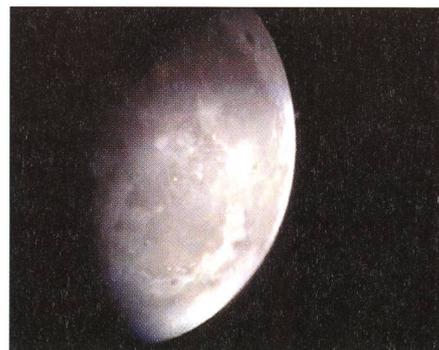
Mit meiner Digitalkamera machte ich Bilder durch Reinhold's Newton 10cm Reflektor oder Bruno's Maksutov 150 F 10 Reflektor.

Plötzlich rief einer durch die Nacht: Er kommt wieder. Es war jetzt 23:04h, und Saturn machte sich vom Mond wieder frei.

Wir sassen anschliessend noch alle im Restaurant, um uns aufzuwärmen, bis dann jeder den Heimweg antrat.

Wie ich meine ein gelungener Abend, dazu eine wunderbar klare Nacht.

MARIO A. BORDASCH



Ein schöner Sonnenflare

GERHART KLAUS

Am Morgen des 9. November dieses Jahres (2001) leuchtete in einer ausgedehnten, komplizierten Fleckengruppe, die einige Tage vorher am Ostrand der Sonne aufgetaucht war, ein aussergewöhnlicher Flare von 200 000 km Länge auf, der in einer schlangenförmigen Slalomspur um die Penumbren herum kurvte. Im Unterschied zu den Sonnenflecken, die auf der hellen Scheibe dunkel erscheinen, weil sie an die 1500° weniger heiss sind als die ungestörte Sonne, leuchten die Flares sehr viel stärker als diese, sehen also aus wie helle Sonnenflecken, wenn sie durch sehr engbandige Rotfilter beobachtet werden, welche nur das Licht durchlassen, das vom heissen Wasserstoffgas der über der Photosphäre liegenden Schichten ausgesandt wird.

Dieser Flare könnte also etwa mit einem Gewitterblitz bei uns auf der Erde verglichen werden, nur mit dem Unterschied, dass seine Ausdehnung rund 15 Erddurchmesser betrug, was etwas mehr ist als die Durchschnittsentfernung des Mondes von uns. Darum dauerte sein Leuchten auch nicht nur einen Sekundenbruchteil, sondern hielt für eine runde halbe Stunde an.

Solche Flares sind sehr heftige und komplizierte Ausbrüche, und sie werfen neben dem Licht auch eine Menge elektrisch geladener Elementarteilchen in den Raum hinaus, die, wenn sie nach einigen Tagen die Erde erreichen, Störungen des Erdmagnetfeldes und damit verbunden Polarlichter erzeugen können, wie sie in den letzten Monaten häufig beobachtet werden konnten.

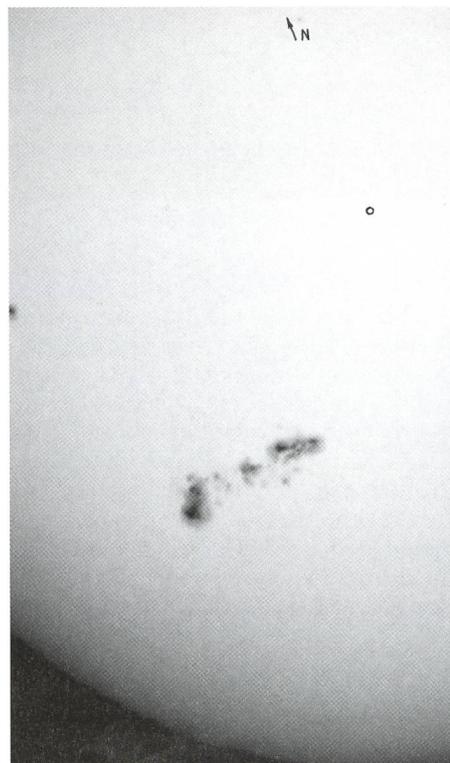
Das alles hat mit der gesteigerten Sonnenaktivität der letzten Jahre zu tun, welche in einem 11-jährigen Wechsel, wie Grippeanfalle, unseren Zentralstern befällt. Aber das Maximum dieser periodischen Störungen ist nun schon bald vorüber, und es stehen wieder ruhigere Zeiten vor der Tür.

Sehr zum Leidwesen für uns Astroamateure... Meine Aufnahme entstand um 09:54 UT mit einem 90/1300 mm Refraktor durch einen 0.8 Å H-alpha Day-

Star T-Scanner in Puimichel / Haute Provence. Mehr über die Aufnahmetechnik dieses Filters findet sich im ORION S. 27-29. Zum Vergleich steht neben dem Flarebild noch eine Foto des gleichen Ausschnitts der Sonnenscheibe, aufgenommen im normalen weissen Licht der Photosphäre. Leider war die Luft zur Aufnahmezeit infolge eines heftigen Mistralsturms fürchterlich unruhig, darum sind die Details der Flecken nicht so schön sichtbar, wie man es gerne hätte. Der kleine Kreis bezeichnet das Zentrum der Sonnenscheibe, N gibt die Richtung zum Sonnen-Nordpol.

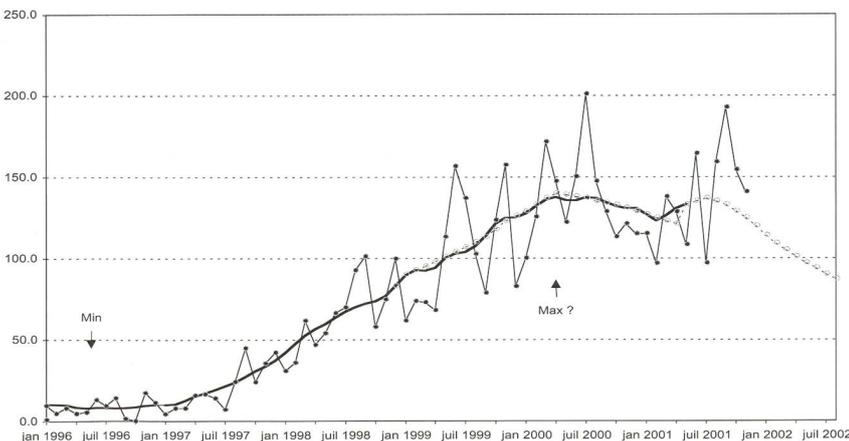
GERHART KLAUS

Waldeggstrasse 10, CH-2540 Grenchen



Swiss Wolf Numbers 2001

MARCEL BISSEGER, Gasse 52, CH-2553 Safnern



Copyright 2001 by Thomas K. Friedli, Rudolf Wolf Society, Zurich

September 2001

Mittel: 192.5

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
143 139 145 154 182 208 245 235 166 174

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
151 214 195 193 154 115 146 122 168 207

21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
249 228 212 243 265 234 227 227 233 204

Oktober 2001

Mittel: 154.2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
226 160 154 155 175 128 96 93 80 139

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
155 162 145 132 134 154 191 174 173 196

21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
157 172 203 163 210 183 148 155 142 122 104

Polarlicht über Grenchen

FRANZ CONRAD- BLASER



Fig. 1: Das Polarlicht um 05:10 über dem Nordhimmel der Jurasternwarte.

Drring. Drrring. Drrring. Mühsam wälze ich mich zum Wecker, um ihn zum Schweigen zu bringen. Endlich finde ich den entsprechenden Knopf und schaffe es auch, ihn zu drücken. Drring. Na so was, ich habe den Störenfried doch abgestellt. Da bemerke ich schlaftrunken, wie Margrit sich zum Telefon beugt. Verwundert schaue ich nach der Uhr. Halb fünf Uhr morgens! Da kann nur Beatrice am Telefon sein. Und tatsächlich höre ich meine Margrit sagen: «Hallo Beatrice».

Ich bekomme den Hörer zu fassen und höre gleich darauf die aufgeregte Stimme von Beatrice: «Das Polarlicht! Es ist da!». Sofort bin ich hellwach und eile die Treppe hinunter ins Badezimmer. Flugs öffne ich das Fenster. Da ist es! Trotz Strassenlampe und Bewölkung schimmert eine rote Krone in sattem Rot über dem Jura. Meinen markerschütternden Schrei quittiert unser Nachwuchs mit eben so lautem Gebrüll und Margrit mit missbilligenden Worten. Aber dann ist meine Frau ebenso fasziniert von dem seltenen Ereignis.

Rasch wird noch Hugo informiert; er ist ebenso überrascht von diesem Telefon, wie ich es vor ein paar Minuten war.

Sofort schlüpfte ich in die Kleider und mache mich auf den weg zur Sternwarte; Hugo will Richtung Aare fahren, weil dort eventuell die Bewölkung weniger stört.

Endlos scheint mir die Fahrt auf den Berg, doch um fünf Uhr erreiche ich meine zweite Heimat. Beatrice wartet schon, und wir eilen zusammen in die Sternwarte. Ächzend schiebt sich das Dach zur Seite und gibt den Blick nach Norden frei. Da ist es immer noch, schwächer zwar, doch eindeutig erkennbar. Rasch befestige ich die Kamera auf der Montierung der Schmidt-Kamera. Das Mondlicht stört noch, also

darf ich nicht zu lange belichten. Aber zu kurz darf es auch nicht sein, sonst erkennt man das Polarlicht auf dem Foto nicht. Auf gut Glück schiesse ich ein paar Aufnahmen. Sie sollten meine ersten brauchbaren Fotos von einem Polarlicht werden. Die ersten, geschossen aus einem Flugzeug über dem Nordpol, waren verständlicherweise verwackelt.

Nach einer guten Viertelstunde schwächt sich die Erscheinung ab, und um sechs Uhr ist von rotem Himmel keine Rede mehr. Vielleicht sind die dichteren Wolken schuld? Jedenfalls treten wir kurz darauf den Heimweg an und berichten den Zurückgebliebenen von unseren Beobachtungen.

Noch vor dem Arbeitsantritt im Büro bringe ich den Film ins Labor. In der Mittagspause kann ich die entwickelten Dias abholen. Ich kann es kaum erwarten. Endlich ist es soweit! Auf dem Leuchtpult strahlt mir das charakteristische Rot entgegen. Viel intensiver als wir es von Auge sehen, hat der Film das Licht eingefangen. Die Bilder sind gelungen, der Tag gerettet. Wann wird sich wohl wieder so eine Gelegenheit ergeben? Wir stellen uns aufs Warten ein.

Auf den Aufnahmen erkennt man den Leuchtvorhang des Polarlichtes. Die Kassiopeia liegt oben links auf der Seite, rechts daneben Kepheus und am oberen Bildrand rechts der Polarstern.

FRANZ CONRAD- BLASER
Jurasternwarte Grenchen
E-mail: Franz.Conrad@bluewin.ch

Fig. 2: Das Polarlicht um 05:14 über dem Nordhimmel der Jurasternwarte.



Aurorae of October-November 2001 and Mercury-Venus conjunction

ROBERT B. SLOBINS

Aurora of 28 October 2001

The images shown here are two out of thirteen of the aurora borealis as viewed from a site north of Fort Wayne, IN in DeKalb County. I began the photography at 08:50 UTC and finished at 11:05 UTC, when twilight was interfering with a diminishing display.

The aurora consisted of a background of wide red rays in front of thinner green-yellow rays. The green rays, when mixed with the red, became or-

ange, gold and yellow. There was no motion within the aurora; the rays came and went in place. The aurora covered no more than 45 degrees altitude. As the sun rose on the aurora, some of the rays became whiter, as sunlight on red aurorae adds blue.

One can see in the wide-angle images the shadow of the earth; what is still in shadow is red and what is outside the shadow is blue or magenta, because of the blue. Yellow rays on the bottom become white on top.

Fig. 1: Aurora of 28 October 2001.



The aurora covered about 70 degrees of azimuth centered on north. It took about 45 minutes for a major feature within the aurora to cross from northwest to northeast.

Activity occurred from 08:50 to 09:45 UTC, with the peak at 09:02 UTC. Another surge lasted from 09:55 UTC to 10:25 UTC. After 10:45 UTC, the aurora faded.



Fig. 2: Aurora of 28 October 2001.

Aurora of 6 November 2001

The images shown on the following page are two out of eighteen of the aurora borealis as viewed from a site north of Fort Wayne, IN in DeKalb County. I began the photography at 03:00 UTC and finished at 07:20 UTC, when the display diminished because the interplanetary magnetic field started to point northward.

At 16:19 UTC on 4 November 2001, I observed a very large solar flare with my H-alpha filter setup in Active Region 9684. This X. 1 flare covered much of this region and persisted for over an hour and twenty minutes. Using web sites www.spacew.com and www.spaceweather.com. I was able to follow the resulting coronal mass ejection (CME).

The material from this CME arrived at 01:50 UTC on 6 November. At 03:00, I walked out from my apartment in Fort Wayne, IN, to see a bright red ray across the zenith and two well-defined strong rayed arcs – curtains – centered on the north and up to 30 degrees altitude. These features were bright enough to be visible from the bright lights of the apartment complex. By the time my wife and I arrived at our site north of the DeKalb-Allen County Line, it was 03:20 UTC and 75% of the sky was covered with either auroral features or an auroral glow. The glow just about merged with the lights of Fort Wayne; it ended about 40 degrees above the southern horizon.

From 03:00-03:50, the main feature was a double-rayed arc, one with base at 10, other with base 25 degrees above the horizon. Most of the red color was visible at ends of the arc. The arcs extended 140-180 degrees azimuth. Peaks of activity occurred at 03:40 and 04:25 with



Fig. 3: Aurora of 6 November 2001.

coronal displays in Pegasus and at the zenith, respectively. This display subsided 04:55 to a rather bright homogenous arc with the base at 15, and the top at 40 degrees altitude until the aurora reacti-

vated at 06:35. At 06:40, the arc started producing bright red rays at 300-320 degrees azimuth to 70 degrees altitude. Some rays may have reached the zenith, but lunar interference prevented my being sure about that. This display concluded 07:25.

This aurora reminded me of the 9 November 1991 display in sky coverage. However, as for the displays, this was a brighter version of the 28 October 2001 display in that the forms were simpler than in 1991 and I detected no motion within rays or other features. However, I noticed that most ray systems or disturbances slowly moved eastward along the arc base to cover the 120-140 degrees of azimuth in about 45 minutes. Tonight, there were two groups of rays that moved westward from 060-020 azimuth between 03:40 and 04:20, taking about 10-15 minutes to cover that distance.

The moon was a nuisance. It reflected enough sunlight into the aurora to change the color; any blue color added to the scene is due to the sunlight hitting the high-level nitrogen red above 250 km from the earth's surface. During the

maximum show from 03:00-05:00, there was an auroral haze that obscured the fine features and made the gross features of the aurora rather indistinct. After a quieter period from 04:55-06:35, the features of the following substorm were easier to see.

All images of the aurora were made with a Canon F-1 body and Fuji NPS film, ISO 160, processed normally. Exposures range from 8 to 25 seconds.

Fig. 4: Aurora of 6 November 2001.



Fig. 5: Mercury and Venus in conjunction.



Mercury-Venus Conjunction 7 November 2001

It is rare to see Mercury so bright and in a relatively dark sky. During the 28 October aurora, I was wondering what that bright object was next to Venus. I thought it was Spica at first, but the position and color of the object indicated that it was not that star, and I could account for the other naked-eye planets. Yes, it was Mercury – the first time I have photographed it since the total solar eclipse of 26 February 1998.

I used a Nikon F-2 body and a Nikon 105/2.5 lens at f/4.0. Exposures were about 4 seconds on Fuji NPS film, ISO 160.

All images are copyright ©2001 ROBERT B. SLOBINS/Phototake. All rights reserved.

ROBERT B SLOBINS,
President Informatics International, Inc.
177 Main Street #254
Fort Lee, NJ 07024 USA
+1 219 497 9060

Pentax Fernglas 16 x 60 PCF V

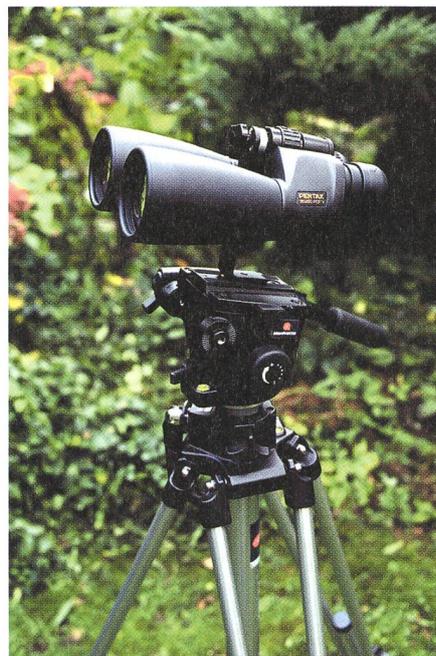
MANUEL JUNG

Aus China erreichen uns in letzter Zeit immer mehr qualitativ gute Astroprodukte zu sehr ansprechenden Preisen. In diese Kategorie fällt sicher das neuste 16 x 60 Fernglas von Pentax mit der Zusatzbezeichnung PCF V. Der Vollgummikörper, die arretierbare Zentralfokussierung, der Stativanschluss und die ausziehbaren Augenmuscheln machen allesamt einen soliden Eindruck. Die Vergütung der Frontlinsen erscheint in einem dunklen grünbraun, wie man es bereits von den legendären Fujinon-GLäsern kennt. Mit seinem Gewicht von bloss 1210 Gramm liegt das Glas zudem gut in der Hand. Die Okulare weisen – wie die Pentax XL-Okulare – einen Augenabstand von 20 mm auf, was ich als langjähriger Benutzer dieser Okulare sehr zu schätzen weiss. Im Gegensatz zu den XLs lassen sich die Okularhülsen des Fernglases allerdings nur in der Endposition fixieren, wo sie jedoch satt einrasten. Das Gesichtsfeld der Okulare beträgt echte 2.8 Grad oder scheinbare 45 Grad, die Austrittspupille misst noch angenehme 3.75 mm.

Würde der Pentax 16 x 60 PCF V halten, was er versprach? Ich konnte es jedenfalls kaum erwarten, das Glas einem Härtestest bei Tag und Nacht zu unterziehen. Für den Tagestest schraube ich den Pentax 16 x 60 auf ein stabiles Manfrotto Studiostativ und stelle als erstes auf den nächstmöglichen Gegenstand – einen alten Schrank im Wohnzimmer – scharf. Das Nachmessen ergibt, dass sich der Schrank in guten 8 Metern Distanz befindet, womit sich dieser Feldstecher auch für die Vogelbeobachtung bei Tag eignen dürfte. Als nächstes werden nahegelegene Dächer in den Fokus genommen. Die Ziegel erscheinen dabei sehr scharf und das Gesichtsfeld klar umrissen. Gewöhnt an Weitwinkelfeld-

stecher und -okulare erscheint mir Letzteres mit seinen 45 Grad allerdings etwas eng. Dafür weisen die Ziegel bis zum Rand keinen Schärfeabfall auf, was auch nicht zu verachten ist. Beim Beobachten der Dachkante gegen den hellen Himmel erscheint ein leichter violetter Saum, was darauf hindeutet, dass Pentax bei diesem Produkt keine ED-GLäser verwendet. Insgesamt kann die Leistung bei Tageslicht als solide bezeichnet werden und verspricht einiges für die Nacht.

Nach einem vorangehenden Regentag ist der Himmel am Abend wie reingefegt, und ich kann mich getrost aus meinem kleinen Berner Vorgarten an die Deepsky-Beobachtung wagen. Um herauszufinden, inwieweit mit diesem 1200 Gramm schweren 16 x 60 Glas noch aus der freien Hand beobachtet werden kann, verzichte ich zu Beginn der Beobachtungen bewusst auf den Einsatz des Stativs. Für mich ist es eine «Grenzerfahrung». Zwar lässt sich das Fernglas, im Gegensatz etwa zu einem Fujinon 16 x 70, noch problemlos in der Hand halten. Trotzdem habe ich angesichts der Kombination von relativ starker 16-facher Vergrösserung und dem Gesichtsfeld von bloss 45 Grad nach einer guten halben Stunde genug und schnalle den Pentax auf das Fotostativ. Das Bild präsentiert sich sehr ansprechend und gefällt noch besser als bei Tageslicht: Der Himmel ist schön dunkel und die Sterne sind fast bis zum Rand des Gesichtsfeldes feine Punkte. Ein sehr ästhetischer Anblick. Beidseits des Fokus erscheinen die Sterne als runde Beugungsscheibchen. M 27 ist bereits als schöner kleiner Nebel erkennbar. Auch der Ringnebel ist leicht zu sehen. Beim Kugelsternhaufen M 15 im Pegasus kommt im Vergleich zu dem zu Ver-



Der Pentax 16 x 60 PCF V auf dem Manfrotto-Stativ.

gleichszwecken verwendeten 8 x 32 Feldstecher richtig Freude auf, ist er doch wirklich als Kugelhaufen erkennbar. Sehr zu gefallen vermögen auch der Andromedanebel M 31 und der offene Doppelhaufen chi & h im Perseus.

Die grosse Stärke des Pentax 16 x 60 PCF V liegt darin, dass mit ihm jede sich bietende Gelegenheit zur Deepsky-Beobachtung genutzt werden kann – erlaubt er doch sogar Beobachtungen aus der freien Hand. Insgesamt handelt es sich um einen qualitativ ansprechenden und vielfältig einsetzbaren Feldstecher zu einem sehr attraktiven Preis (Fr. 465.-). Für die astronomische Beobachtung kann er ohne Einschränkungen empfohlen werden. Das Testgerät wurde freundlicherweise von der Firma Foto Video Zumstein in Bern zur Verfügung gestellt.

MANUEL JUNG

Kirchenfeldstrasse 36, CH-3005 Bern
manuel.jung@starparty.ch

ASTRO

MATERIALZENTRALE

P.O.Box 715
CH-8212 Neuhausen a/Rhf
+41 (0)52-672 38 69
email: astroswiss@hotmail.com

Ihr Spezialist für Selbstbau und Astronomie

- *Spiegelschleifgarnituren*, Schleifpulver, Polierpech.
- *Astro-Mechanik* wie Fangspiegelzellen, Stunden-, Deklinationskreise, Okularschlitten, Suchervisier, Adapter usw.
- *Qualitäts-Astro-Optik* wie Spectros-Schweiz und andere Marken: Helioskop, Achromate, Okulare, Filter, Fangspiegel, bel./unbel. Fadenkreuzokulare, Sucher, Messokulare, Zenitprisma, Parabolspiegel \varnothing bis 30 cm, Schmidt-Cassegrain, Newton-Teleskope, Refraktoren usw.
- **MEADE-Händler**: Sie erhalten bei uns sämtliche Produkte aus dem MEADE-Katalog.

Alles Weitere im SAG Rabatt-Katalog «Saturn»

4 internationale Antwortscheine (Post) oder CHF 4.50 in Briefmarken zusenden.

Attraktiver SAG-Barzahlungs-Rabatt

Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Nur Merkur fehlt noch am Abendhimmel

Bereit zur grossen Planetenparade

THOMAS BAER

Im kommenden Frühling kommen Planetenbeobachter auf ihre Rechnung. Dann nämlich versammeln sich alle fünf von blossem Auge sichtbaren Planeten am Abendhimmel. Bereits im Februar und März 2002 reihen sich Venus, Mars, Saturn und Jupiter über dem Westhorizont auf. Einzig der flinke Merkur zieht seine Bahn auf der westlichen Seite der Sonne, wird aber rechtzeitig zur grossen Planetenparade im April und Mai 2002 am abendlichen Himmel aufkreuzen.

Saturn und **Jupiter** dominieren weiterhin den winterlichen Sternenhimmel. Beide Gestirne stehen mit Einbruch der Dunkelheit hoch am Firmament und lassen sich bis weit nach Mitternacht gut beobachten. Saturn verlagert seine Stellung im Sternbild des Stiers in den Berichtmonaten nur unwesentlich, was am südlich gelegenen Aldebaran überprüft werden kann. Nach seiner Opposition bremst Saturn seine rückläufige Bewegung allmählich ab, wird am 8. Februar 2002 stationär und wandert hernach wieder rechtläufig durch den Tierkreis. Dabei zieht er am 5. März 2002 nach 21 Uhr MEZ rund 1° nördlich am Stern ϵ Tauri (3.6 mag) vorbei und passiert an Ostern, 31. März 2002, nach 19:30 Uhr MESZ 4° nördlich den 1.1 mag hellen Stern Aldebaran.

Am Abend des 19. März 2002 können Fernrohrbesitzer einem nicht alltäglichen Ereignis beiwohnen. Kleinplanet Nummer 4 – Vesta – überholt Saturn in nur 1.6' Abstand. Etwa nach 20 Uhr MEZ, wenn es dunkel genug ist, hat der 8.3 mag lichtschwache Kleinplanet Saturn bereits passiert; der gegenseitige Abstand beträgt dann aber immer noch 2.2'. Vestas Bahn zieht sich geradlinig durchs Gesichtsfeld des Okulars, und das Objekt verschiebt sich stündlich um mehr als eine Saturnbreite (von Ring- zu Ringkante) weiter.

Auch **Jupiter** beendet seine Oppositionsphase und bewegt sich durch den westlichen Teil der Zwillinge. Seine scheinbare Helligkeit nimmt kaum ab, womit er sämtliche Fixsterne an Leuchtkraft übertrifft. In der Nacht vom 22. auf den 23. Februar 2002 nimmt der zunehmende Dreiviertelmond Kurs auf Jupiter. Es kommt am frühen Morgen des 23. Februar 2002 zu einer Bedeckung des Planeten, deren Beginn am dunklen Mondrand bei guten Sichtverhältnissen in unseren Breitengraden beobachtet werden kann. Der Bedeckungsvorgang dauert infolge

der scheinbaren Grösse des Planeten von 42.5' rund eine Minute, und zwar von 03:56.30 Uhr MEZ bis 03:57.42 Uhr MEZ. Der Austritt des Planeten am hellen Mondrand erfolgt erst nach Monduntergang und kann daher nur ganz im Westen Europas, nicht aber von der Schweiz aus, gesehen werden.

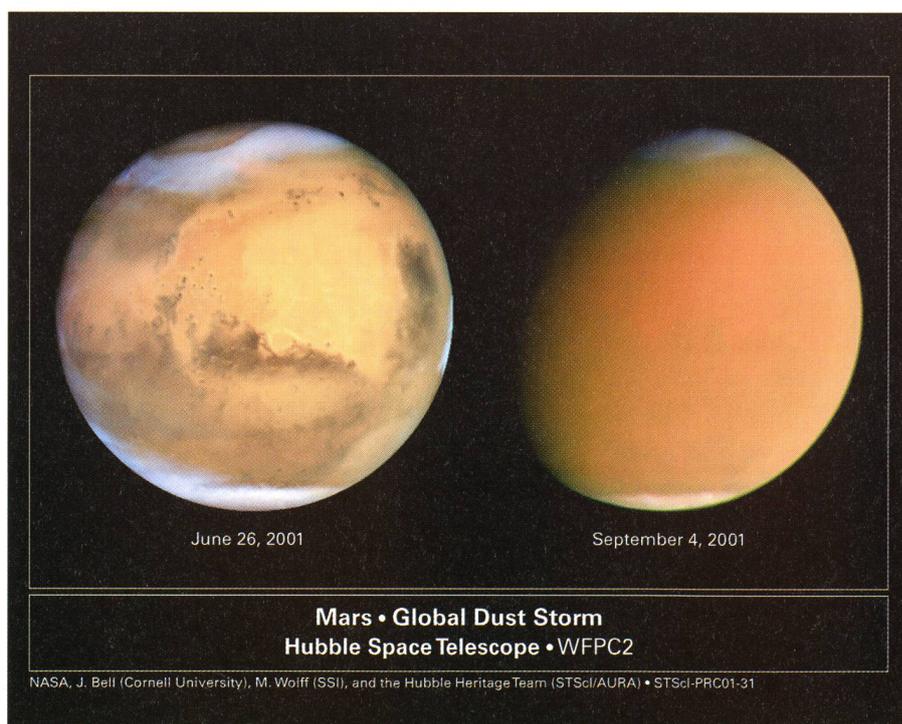
Am 12. März 2002 erreicht der Riesenplanet die nördlichste Deklination von 23°27'24". Ab dann sinkt er Jahr für Jahr tiefer ab, überquert schon am 6. Oktober 2004 den Himmelsäquator südwärts und gelangt am 22. Dezember 2007 in südlichste Deklination im Sternbild des Schützen.

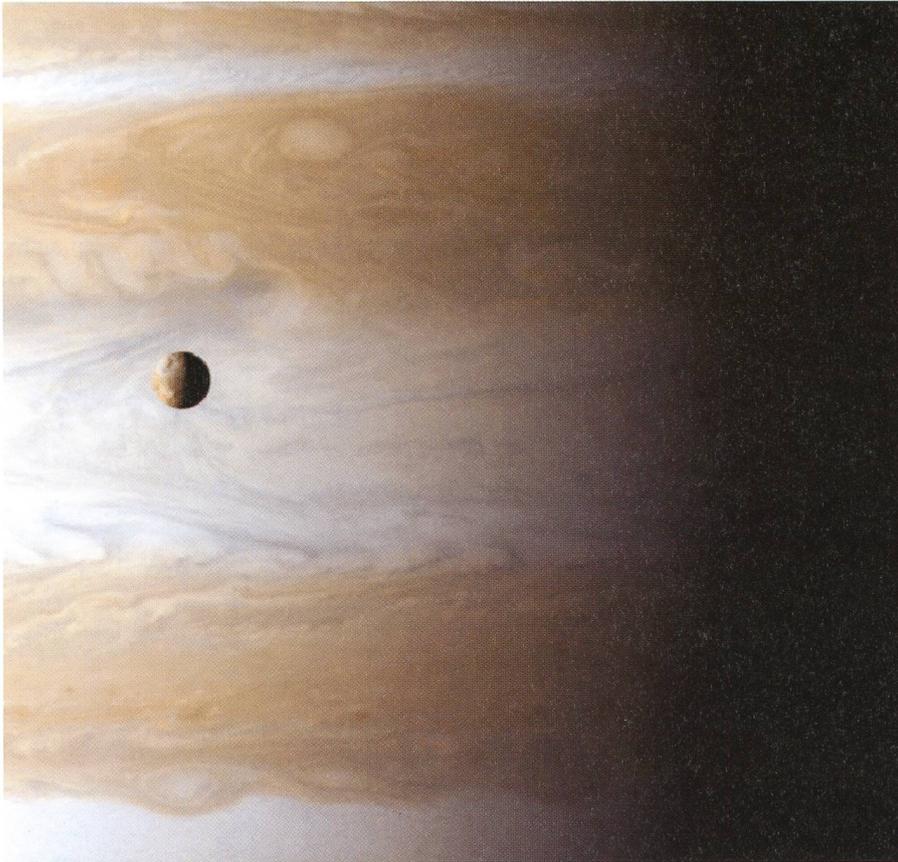
Ab Mitte März 2002 lohnt es sich, das Spiel der Galileischen Monde zu verfolgen (Fig. 1). Da sich Jupiter derzeit in einer sternreichen Region aufhält, kommt es zu nahen Begegnungen mit lichtschwachen SAO-Objekten. So wandert beispielsweise Ganymed am 12. März 2002 um 01:55 Uhr MEZ 38" nördlich an SAO 78348 (6.8 mag) vorbei. Tags darauf ist es dann Kallisto, der um 18:34 Uhr MEZ in 64" nördlichem Abstand denselben Stern passiert. Am 14. März 2002 gegen 21:44 Uhr MEZ ist Io an der Reihe (61" nördlich), und am 16. März 2002 begegnet

Gewaltiger Staubsturm verhüllt Mars

Seit August 2001 tobt ein globaler Staubsturm auf dem Planeten Mars, der seine gesamte Oberfläche einhüllt. Bereits zur Jahresmitte machten sich in der südlichen Hellas-Region erste Anzeichen dieses gewaltigen Ereignisses bemerkbar. In den vergangenen drei Monaten entwickelte sich schliesslich eine Staubwolke, wie sie noch nie zuvor auf Mars beobachtet wurde. Innerhalb einer Woche breitete sich der Sturm über der südlichen Mars-Hemisphäre aus. Gleichzeitig zogen weitere Orkantiefs mit drei Hauptzentren auf. Inzwischen scheint sich die turbulente Situation durch die Abkühlung der Marsoberfläche etwas zu beruhigen. Doch mit dem bevorstehenden Periheldurchgang könnte die Windaktivität noch einmal zunehmen, wie dies bereits seit Jahrhunderten beobachtet wird.

THOMAS BAER, Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland, CH-8424 Embrach





Figur 1: Der vulkanaktive Io schwebt vor den Wolkenstrukturen des Planeten Jupiter. (Aufnahme: NASA)

abermals Ganymed um 03:06 Uhr MEZ SAO 78348. Ein seltener Anblick im Fernrohr steht dem interessierten Planetenbeobachter am 22. März 2002 bevor; dann halten sich die Jupitermonde Io, Europa und Kallisto enger als ein Jupiterradius zueinander auf.

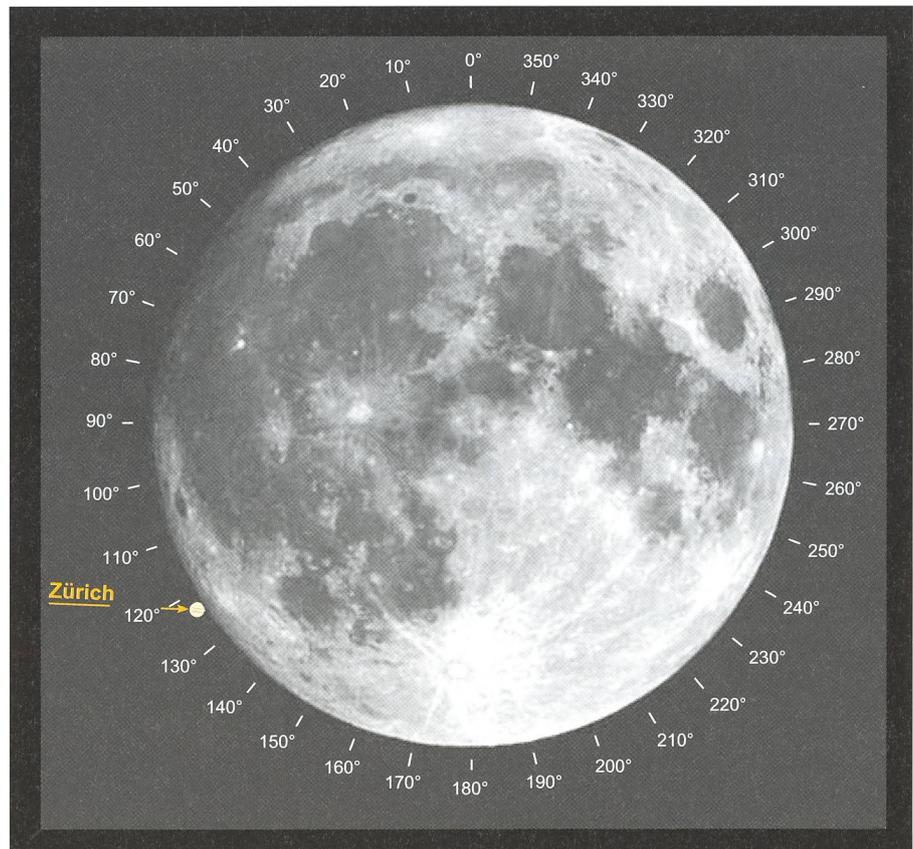
Venus erkämpft sich Ende Februar 2002 ihre Position am Abendhimmel. Längere Zeit hielt sie sich im Strahlenglanz der Sonne versteckt, doch jetzt vermag sich das fast voll beschienene Planetenscheibchen nach seiner oberen Konjunktion mit der Sonne allmählich von der Sonne zu lösen. Auch wenn der östliche Winkel nur langsam anwächst, sorgt die im Februar und März steil zum Westhorizont verlaufende Abend-Ekliptik für eine baldige Sichtbarkeit des «Abendsterns». Im März baut Venus ihre Abendsichtbarkeit beharrlich aus und geht schliesslich erst anderthalb Stunden nach der Sonne unter. Mitte Monat reihen sich die Planeten **Venus**, **Mars**, **Saturn** und **Jupiter** wie an einer Schnur aufgereiht in gleichen Abständen zueinander über dem Westhorizont auf.

Von allen ist der rote Planet mit +1.3 mag visueller Helligkeit der lichtschwächste. Obwohl er nach wie vor wacker der Sonne entflieht, machen

ihm die länger werdenden Tage zunehmend zu schaffen. Auch im Fernrohr hat er an Attraktivität längst eingebüsst, steht er doch im März 2002 bereits über 2 AE (Astronomische Einheiten) von der Erde entfernt, was ihn nicht grösser als 4.4" erscheinen lässt.

Bevor sich alle von Auge sichtbaren Planeten am Abendhimmel versammeln, zieht **Merkur** westlich der Sonne eine Schleife an den Himmel. Trotz seiner respektablen Sonnentfernung erreicht er vor Sonnenaufgang aber keine grosse Höhe über dem Horizont. Am ehesten lässt sich der Planet daher tagsüber teleskopisch beobachten. Allerdings ist dringend darauf zu achten, dass nicht versehentlich Sonnenlicht ins Fernrohr gelangt.

THOMAS BAER
Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland
CH-8424 Embrach



Figur 2: Jupiterbedeckung durch den zunehmenden Mond am 23. Februar 2002

Die Jubiläumsausstellung zum 25-jährigen Bestehen der Jurasternwarte Grenchen

FRANZ CONRAD-BLASER

Im nächsten Jahr wird die Jurasternwarte seit 25 Jahren und die Astrogruppe seit 15 Jahren existieren. So ein Jubiläum darf doch nicht ohne eine Feier oder sonst eine Aktion verstreichen, so dachten wir im Frühjahr 2000. Schon bald war klar, dass eine Ausstellung wohl das Richtige sei. Ebenso klar war aber auch, dass die Jurasternwarte für eine Ausstellung zu klein ist. Die Aula des Schulhauses 4 böte genügend Raum für einen solchen Anlass. Ein Thema war auch schon gefunden: Astronomie zum Anfassen.

Ein Zeitpunkt war – Fasnacht, Schulferien und so weiter berücksichtigt – auch bald gefunden: von Donnerstag, 15. März 2001 bis Sonntag, 18. März 2001. Dabei würden Donnerstag und Freitag tagsüber für Schulklassen vorgesehen, die restliche Zeit für die Öffentlichkeit. Therese unterhält bekanntlich beste Beziehungen zur Schuldirektion, so dass sie sich sofort um die Reservation der Aula kümmerte.

Ein gutes Gelingen eines Projekts setzt eine effiziente Organisation voraus. Das hiess für uns, dass die Familien JOST und CONRAD die Organisation übernahmen.



Fig. 1: «Uns kann man kaufen», steht unter diesen Aufnahmen im Eingangsbereich der Ausstellung.

Die Vorbereitungen

In der Folge hielten wir in unregelmässigen Abständen Besprechungen ab. Dabei reiften die Ideen zu konkreten Vorstellungen. Der Zuschauerraum der Aula sollte für eine eher konventionelle Ausstellung genutzt werden. Für die Bühne stellte sich Margrit etwas Besonderes vor: der Vorhang sollte geschlossen bleiben und im entstehenden, abgedunkelten Raum, das Planetensystem dargestellt werden. Dabei sollten die

Planeten im einigermaßen richtigen Grössenverhältnis dargestellt sein und man sollte sich zwischen ihnen bewegen können. Ultraviolettlicht sollte die spezielle Farbe der Planeten zum Leuchten bringen.

Im Herbst 2000 war es dann soweit, dass wir konkret Arbeiten in Angriff nehmen konnten. Eine ellenlange Liste der zu erledigenden Arbeiten wurde Stück für Stück abgearbeitet. Basteln war in grossem Stil angesagt, und die Wohnungen der Beteiligten glichen Künstlerwerkstätten. Würden unsere Erwartungen erfüllt werden, wenn alle diese Einzelteile in der Aula an ihrem Platz stehen? Nur die Zeit konnte diese Frage beantworten.

Während das Jahr sich seinem Ende zuneigte, wuchs auch die Menge an Material sowie unsere Familie. Aber dies konnte unseren Eifer kaum bremsen. Mit einer Hand schaukelte Margrit den Kleinen, mit der anderen verlieh sie mit Leuchtfarbe einer vormals simplen weissen Styroporkugel das vertraute Antlitz der Erde.

Ihr Mann war derweil, nebst dem Kritisieren, damit beschäftigt, den von der Frau in die Ehe eingebrachten Leuchtglobus kunstvoll zu zerlegen. Diese Arbeit gelang sehr gut, aber das Zusammenbauen erwies sich als kompliziert. GERHART KLAUS erwies sich hier einmal mehr als Retter in der Not; so



dass schon bald eine rotierende Erde mit einem sie umkreisenden Mond ihren Betrieb aufnehmen konnte.

In der Familie JOST ging es ebenso hektisch zu. Hugo beanspruchte den PC bis zum letzten Megahertz und Therese bemalte quadratmeterweise Stoff mit Sternen und Galaxien. Auch Barbara war stets zugegen, sei es um Sonnenuhren zu basteln oder Prospekte mit den aktuellen Daten zu versehen. Auch die ganze Administration wurde von der Familie JOST erledigt; Anträge, Briefe, Einladungen und Flugblätter wollten geschrieben und verteilt werden.



Fig. 3: Die Ausstellung wird aufgebaut – oder ist das bereits wieder beim Aufräumen?

Auch die Werbetrommel wollte gerührt werden, und so luden wir einen Monat vor Beginn der Ausstellung Journalisten verschiedener Zeitungen zu einer Pressekonferenz ein. Allerdings verbrachten die Autoren einen Abend ohne Journalisten im Parktheater; eine etwas enttäuschende, wenn auch nicht ganz unerwartete Situation.

Eine Woche vor dem Start meldete sich schliesslich doch noch ein Schreiber, den wir sogleich in die Sternwarte einluden. In strömenden Regen holten wir CHRISTOPH SCHMUTZ ab. Sein dünnes Jäckchen stand im Kontrast zu den dicken Mänteln von Hugo und mir. Offensichtlich hatte er vor der Abfahrt nicht beachtet, dass die Wetterstation der Gemeinschaftsantenne eine Temperatur von minus drei Grad auf dem Unterberg meldete. So wechselte denn auch auf der Höhe des Stierenberges die Farbe des fallenden Wassers langsam aber sicher von transparent nach weiss. Und unserem Passagier wurde es zusehends ungemütlicher. Aber Wenden kam nicht mehr in Frage. In dichtem Schneetreiben fanden wir schliesslich die Sternwarte, und Herr SCHMUTZ bekam einen Einblick in unsere Anlage. Mit Mühe und Not bahnten wir uns schliesslich

Fig. 2: Der Mond kreist um die Erde (Simulation von Mond- und Sonnenfinsternissen).



Fig. 4: Ausgestellte Instrumente.

den Weg durch den Schnee zurück nach Grenchen. Dabei kreuzten wir einen Wahnsinnigen, der bei diesem Wetter noch bergwärts fuhr. Erst später erfuhren wir, dass es Beat war, der noch Instrumente aus der Sternwarte holte. Glücklicherweise schafften wir es alle, noch am selben Abend wieder in Grenchen zu sein. Der Journalist war von dem Erlebten so beeindruckt, dass er gleich einen längeren, wohlwollenden Bericht im Tagblatt publizierte. Natürlich sehr zu unserer Freude.

Eine grössere Hürde für die Ausstellung stellten die gesetzlichen Vorschriften dar. Gemäss irgendwelchen Paragraphen darf eine Ausstellung nur bis zu den Ladenschlusszeiten geöffnet sein. So deklarierten wir unsere Aktivitäten als Fest. Aber dann braucht es von Paragraphen wegen eine Festwirtschaft. Zum Glück ist aber nicht definiert, wie so eine Festwirtschaft auszusehen hat, und so konnten wir uns auf einen Tisch voller Getränke beschränken. Schliesslich war noch das wohl Wichtigste zu erledigen: der Obolus für so ein Fest beträgt Fr. 60.– pro Tag.

Der Grosse Tag

Schliesslich kam der grosse Tag, der Tag der Wahrheit, der Tag vor Ausstellungsbeginn, an dem alle Einzelteile zu

einem Ganzen zusammengestellt werden. Hatten wir nichts vergessen, nichts falsch gemessen und nichts übersehen? Heute würde es sich weisen. Fast die ganze AJUG fand sich ein; jeder und jede Einzelne trug seinen Teil am Aufbau bei. Das Planetensystem wollte im Universum montiert, die Tafeln mit Bildern bestückt und die elektrischen Installationen verlegt werden. Dabei ging es nicht ganz ohne Probleme ab. Zum Beispiel wollte sich die Sonne im Universum nicht unseren Vorstellungen anpassen und begann von ihrer Trägerfolie abzubröckeln. So verzichteten wir ganz auf diese Sonne.

Um 22:00 war es soweit: alle Ausstellungsstücke waren fast erdbebensicher an ihrem Platz und die Funktionen überprüft.

Müde, aber zufrieden durften wir uns schlafen legen. Morgen um neun würde die erste Schulklasse unsere Ausstellung bewundern oder kritisieren dürfen. Gleichzeitig würde dieser erste Tag letzte Korrekturen ermöglichen.

Die Ausstellung

Pünktlich war unsere Demo-Mann- und Frauschaft an diesem Donnerstagmorgen bereit für den Ansturm. Mit unseren Jurasternwarte-T-Shirts waren



Fig. 6: Alles ist bereit für den Apéro.

wir leicht zu erkennen. Drei Gruppen konnten wir maximal gleichzeitig betreuen, ohne einander ernstlich zu stören. So waren den ganzen Tag Schulklassen gebucht. Anschliessend, von 18:00 bis 20:30, würde dann die Öffentlichkeit Zutritt haben.

Der Freitag war nochmals in diesem Stil geplant, nur ein Apéro vor dem öffentlichen Teil würde zusätzliche Arbeit verlangen. Wir hatten die Grössen aus Politik und Wirtschaft eingeladen, schliesslich verdient unsere Sternwarte auch deren Beachtung.

Samstag und Sonntag waren öffentlich, wobei wir am Sonntag bis Mittag geöffnet hatten, weil wir die Aula am Abend wieder im nicht-astronomischen Zustand dem Abwart übergeben mussten. Der Abbau ging wesentlich zügiger vonstatten als der Aufbau, so dass wir bereits am späteren Nachmittag die gesamte Ausstellung von der Aula in unsere Kombis bzw. Wohnungen verfrachtet hatten.

Das Ende

Ausgepumpt liessen wir uns im Parktheater etwas verwöhnen und liessen die vergangenen Tage Revue passieren. Ja, es hatte sich gelohnt. 20 Schulklassen mit rund 500 Kindern und Jugendlichen besuchten unser Werk und fast 400 Personen trugen sich im Gästebuch ein.

So konnten wir vielen Menschen das All etwas näher bringen und eine Freude bereiten. Die nächste Ausstellung? Die steht noch in den Sternen!

Ausblick

Unsere Ausstellung mag vorüber sein, aber unsere Hunderte von Arbeitsstunden sollen nicht in einem Keller verstauben.

So ziert das Planetensystem momentan die Kantonsschule Solothurn und das Universum hinter dem Planetensystem mit seinen Sternen und Galaxien war schon ein idealer Hintergrund für eine Schulaufführung.

FRANZ CONRAD-BLASER
Jurasternwarte Grenchen
E-mail: Franz.Conrad@bluewin.ch

Fig. 5: Der Spieltisch für Kinder.



Fig. 7: Themenbereich «Geburt und Tod im Universum».



Die Jubiläumsausstellung der Jurasternwarte mit Kinderaugen

THERESE JOST- HEDIGER

Auch für Kindergartenkinder ist das Universum ein spannendes und unerschöpfliches Thema. Ein Teil meiner Arbeit im Vorfeld der Ausstellung war, mit Leuchtfarben Sternbilder, Milchstrasse und Galaxien auf ein schwarzes Tuch von 9 x 1.5 Meter zu malen. Aus Platzgründen arbeitete ich jeweils an freien Nachmittagen und Abenden im Kindergarten daran. Natürlich kam dann immer wieder die Frage von meinen Kindern, was denn die geheimnisvolle schwarze Rolle auf dem Fenstersims zu bedeuten habe. Es seien Sterne darauf, und es werde eine Überraschung für alle Leute, auch für Kindergartenkinder, bekamen sie jeweils als Antwort von mir.

Als eine der Ersten von 20 Klassen, für die wir Führungen durch die Ausstellung anboten, durften dann meine Kindergartenkinder kommen. Ich gab mir Mühe, ihnen die «wichtigsten Rosinen» zu zeigen und zu erklären. Besonders gut gefiel ihnen, wie dann auch allen kleinen und grossen Schülern sowie auch den Erwachsenen, das dunkle Universum. Dieses haben wir im Teamwork auf die Beine gestellt. Alle Planeten mit ihren Monden (verschieden grosse Styroporkugeln) vor einem Sternhimmel. Der grosse Clou war, dass der Raum finster war und die Sterne und Planeten, die wir mit Leuchtfarben bemalt hatten, durch die Beleuchtung mit ultraviolettem Licht förmlich strahlten. Es sah also aus wie der wirkliche Nachthimmel.

Ein 6-jähriger Knabe, KORAB, kam am anderen Tag mit der Mutter und der grossen Schwester nochmals für eine Stunde an die Ausstellung. Es war ganz erstaunlich, wie viel er nun schon wusste, und die Fragen, die er mir stellte, waren durchdacht. Am Sonntag rückte er zu meiner grossen Freude nochmals mit seinem grossen Bruder an, der die Bezirksschule besucht. Es fiel mir auf, dass die Beiden bei vielen Tafeln ausserordentlich lange standen und der ältere Bruder alles las.

Am Montag schliesslich kam er dann: KORAB hatte an mir nämlich gar nicht viel Freude gehabt. Ich hätte an der Führung für die Kindergartenklasse zu schnell gemacht und zu wenig er-



Fig. 1: Warten auf den Beginn der Führung.

Kinderstimmen zur Jubiläumsausstellung

- *Es war sehr beeindruckend, was die dort alles gebastelt und fotografiert haben. Was ich sehr gut fand, war die Bühne mit den Planeten (Patrick)*
- *Sie hatten sich sehr Mühe gegeben, finde ich. Hinten auf der Bühne fand ich es am besten. Aber beim Pullover hatte man so weisse Flecken, aber dann, wenn man draussen war, waren sie weg. (Daniela)*
- *Ich war wirklich in sehr vielen Ausstellungen, aber das war die beste Ausstellung, die ich bis jetzt gesehen habe. Das war auch wirklich sehr gut organisiert. Vor allem das hinter der Bühne, das war unglaublich schön. Ich habe auch sehr viel gelernt. Zum Beispiel, ich wusste gar nicht so viel über die Sonne. Und die Fotos waren auch unglaublich schön. Alles war wirklich super, ich danke Euch. (Yasmin)*
- *Es hat mir gefallen, wie die 5 Personen sich so bemüht haben, eine Ausstellung zu organisieren. Am besten haben mir die Sternbilder und Kometen auf der Bühne gefallen. (Thomas)*
- *Es hat mir gut gefallen, und es war auch sehr interessant; am schönsten fand ich es hinter der Bühne. (Ilkar)*
- *Ich fand es sehr beeindruckend, weil man zu manchen Themen viele Fotos hatte und Erklärungen. Ich fand es sehr schön aufgebaut. Ich war schon einmal auf dem Untergrenchenberg zu dem Thema. (Janine)*
- *Es ist alles gut erklärt worden, und es war sehr gut organisiert. Mir haben besonders die Fotos gefallen. Und es ist von allen Planeten etwas erzählt worden. Schön war auch, wenn man etwas kaufen wollte, dann hatte man es kaufen können. (Daniele)*
- *Als wir am Anfang in den Raum hineinkamen, dachte ich, dass es sicher sehr langweilig sein würde. Als es dann anging, wurde es von Minute zu Minute immer interessanter. Am wenigsten interessant fand ich es, als wir alle Planeten aufhängen mussten. Sehr interessant fand ich es in dem Raum, in dem alle Planeten aufgehängt waren. Es war schön anzusehen, wie die Kleider eine andere Farbe bekamen. (Samantha)*

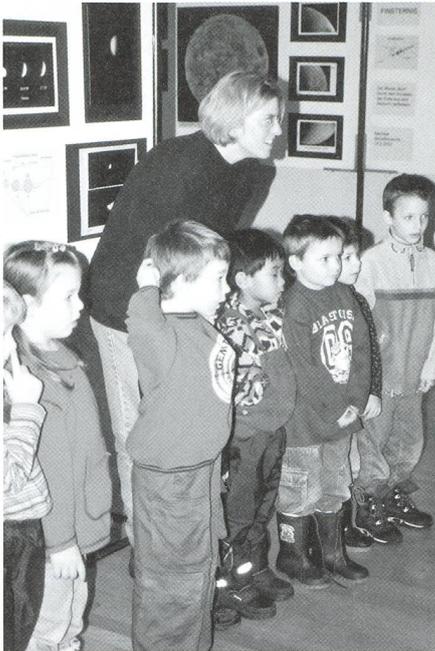


Fig. 2: Kleine Besucher an der Führung.

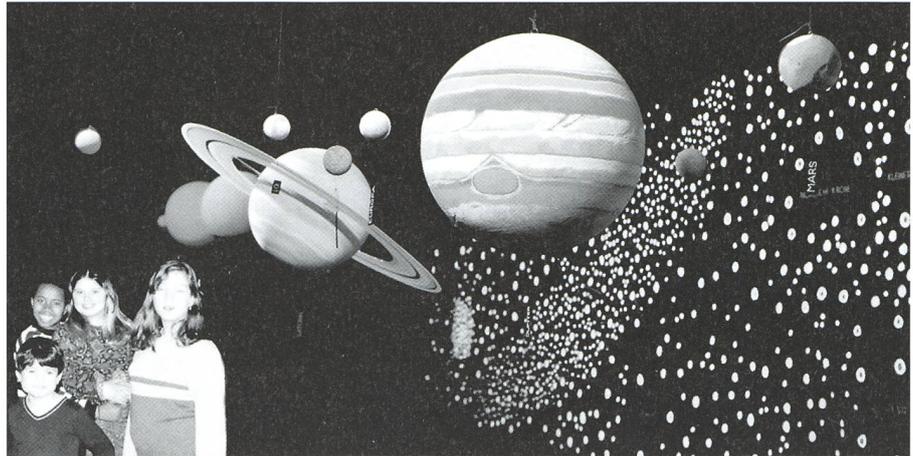


Fig. 3: Kinder im geheimnisvollen, dunklen «Universum».

zählt. Ich hätte einzelne Tafeln einfach weg gelassen, so seine Vorwürfe. Deshalb habe ihm und seinem grossen Bruder noch den Rest vorlesen müssen! Erneut wollte er von mir noch verschiedenes wissen und es zeigte sich, dass auch

ein 6 - Jähriger von Astronomie begeistert sein kann und schon viele Zusammenhänge erkennen kann.

THERESE JOST- HEDIGER

Jurasternwarte Grenchen

E-mail: jurasternwarte@bluewin.ch

Körperbehinderte Kinder in der Jurasternwarte

HUGO JOST- HEDIGER

Ein stetes Bestreben der Stiftung Jurasternwarte ist es, nicht nur den Normalbürgern die Wunder des Universums zu zeigen. Wir sind jederzeit bereit, auch Gäste zu empfangen, bei denen eine Führung etwas mehr Mühe und Geduld als sonst erfordert. Als Motto gilt: Das Universum ist für alle da.

So war es mir denn Ende Oktober auch nicht ganz wohl dabei, als ich am Nachmittag infolge schlechten Wetters

die geplante Führung für die sieben Kinder vom «Schulheim für Körperbehinderte» in Solothurn absagen musste. Am Abend um 19:00 kam dann nochmals das Telefon der Lehrerin: Ob man es nicht trotz allem versuchen könnte, vielleicht werde das Wetter ja noch etwas besser und die Kinder hätten sich sehr auf den Ausflug gefreut. So sagte ich ja, versuchen könne man es allemal, und wir würden uns um 20:30 auf dem Parkplatz vor der Sternwarte treffen.

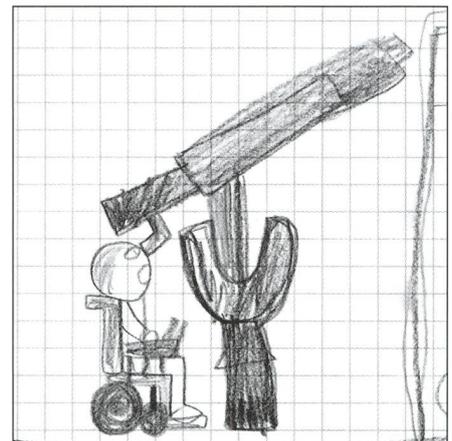
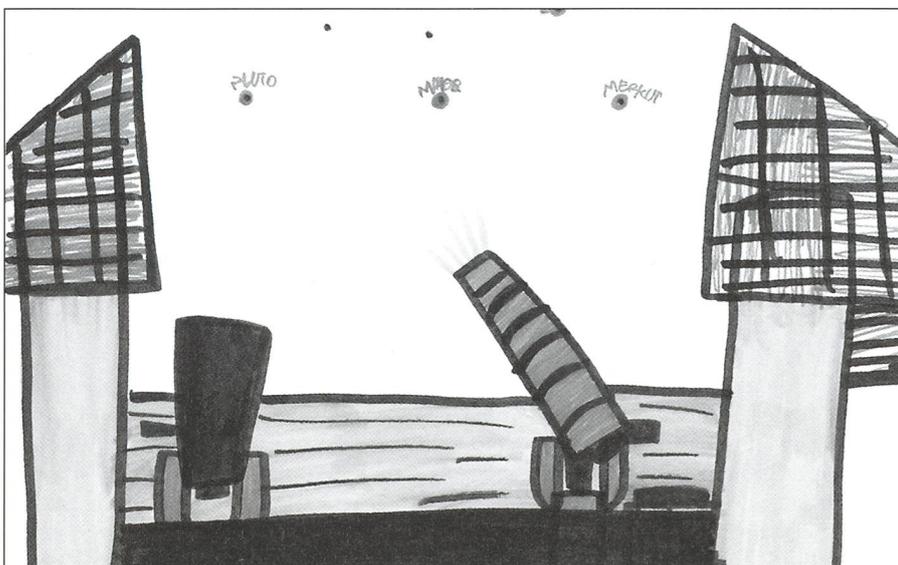


Fig. 1: Wie ein kleiner Besucher die Führung erlebte.



Pünktlich trafen die Kinder mit ihren drei Begleitern ein. Zwei davon im Rollstuhl, und auch die fünf anderen waren nicht allzu gut zu Fuss. Da wurde mir erst recht bewusst, was es heisst, körperbehindert zu sein. Für alle waren die paar Meter vom Parkplatz zur Sternwarte eine echt anstrengende Tour, nach der sie erschöpft einige Minuten ausruhen mussten. Die zwei im Rollstuhl mussten gar getragen werden.

In der Sternwarte dann das nächste Hindernis: Die enge Treppe zur Beobachtungsplattform. Da hiess es, die Rollstuhlfahrer tragen, die Rollstühle zusammenklappen, rauftragen, die Kinder wieder reinsetzen und jetzt erst konnte die Führung beginnen.

Fig. 2: Rollstuhl unter dem Sternenhimmel.

Auch das ein neues Erlebnis! Die Beobachtungen mussten alle im Sitzen gemacht werden. Es brauchte viel Geduld den Kindern zu zeigen, wie man durchs Okular beobachtet. Das bedeutete vorerst am Mond das Beobachten zu üben, gegenüber dem sitzenden Kind am Boden zu knien und zu versuchen, den hellen Lichtstrahl des Mondes in die Nähe des Auges zu bringen. Anschliessend den Kopf des Kindes vorsichtig

langsam so zu drehen, bis das Auge vor dem Okular ist und dann ruhig zu versuchen, ihnen die Objekte zu zeigen.

Doch, trotz allen Schwierigkeiten und nach geduldigem üben sahen sie den Mond mit seinen Kratern, den roten Planeten Mars und sogar so schwierige Dinge wie den Ringnebel in der Leier.

Das Leuchten der Kinderaugen und die Freude über das Gesehene waren

ein Genuss. Es war eine der schönsten und befriedigsten Führungen, die ich je durchführen durfte.

Als Dank erreichten mich dann einige Wochen später wunderschöne Dankesbriefe samt Zeichnungen.

HUGO JOST- HEDIGER
Jurasternwarte Grenchen
e-mail: jurasternwarte@bluewin.ch

Astronomische Gesellschaft Rheintal

Säntissternabend vom 23. Juni 2001

Endlich wieder einmal ging es auf den Säntis. Leute aus drei Ländern waren anwesend: Österreich, Deutschland und der Schweiz. Das schöne daran waren die guten Wetterprognosen. Auf der Schwägalp angekommen, begannen wir mit dem Verladen der Instrumente sowie dem Übernachtungsgepäck. Nach der Auffahrt zum Gipfel luden wir aus, und alle begannen mit dem Aufstellen der Teleskope. Das Instrument von Kurt stellte eine Herausforderung an die Montagefreundlichkeit dar. Ein 40 cm Spiegel, bis aufs Kleinste zerlegt. In ca. 1, 5 Std. stand es dann fertig montiert da. Eine skurile Konstruktion, welche an einen Wäschesack erinnerte, an dessen oberen Enden, etwas erhaben, zwei Teller links und rechts befestigt waren. Aber den Männern hier auf dem Gipfel ging es nur um eines, eine gute Optik, egal wie das Instrument aussieht, und hoffentlich gutes Wetter. Der Reinhold wartete mit einem Spiegelteleskop auf, welches eigenwillig konstruiert war. Ein niedriges Stativ, mit Rädern, die Achse war aus einer Bremstrommel eines «R4» gefertigt. Das Rohr zeigte sich in einem matten silber. Eigentümlich war die Fokussierung, diese erfolgte nicht über Verstellen des Fangspiegels, sondern über das Verstellen des Hauptspiegels, mittels Kettenantrieb. Verdallt und rostig, aber die Optik musste seines gleichen suchen. Reinhold nur: Das Teleskop ist zum durchschauen da, nicht zum anschauen, und durchschauen war damit eine Pracht. Unsere Sternfreunde aus Ottobeuren bauten einen Refraktor mit sehr gutem Prisma und Okularen auf, dessen Optik sich ebenfalls sehen lassen konnte. Bruno aus dem Engadin war damit beschäftigt, sein Celestron bereit zu machen, ein Reflektor kurzer Bauart. Er deckte den Spiegel mit einer Blende am Anfang des Strahlenganges ab, so konnte der Spiegel nur mit einer Öffnung von ca. 5cm d. operieren. Es luftete nämlich etwas, und Bruno wendet diesen Trick immer im Engadin an, dort

windet es eben auch oft. Das Bild ist durch die Verkleinerung des Spiegels dann nicht mehr so unruhig. Der Toni hatte einen Laptop und einen «Vixen Spiegel». Mit dem Laptop zeigte er einigen Interessenten, wie der Himmel heute Nacht aussehen muss und was es zu sehen gibt. Anhand seines Computers wussten wir dann auch, dass Merkur, der schnelle und scheue Geselle, verborgen bleiben wird. Alois, der optische Künstler, hatte ein Teleskop, welches aus einem Abwasserrohr gefertigt war. Ein «Spiegel» mit einem Binokular, welches sich durch eine hervorragende Optik und ein komfortables durchschauen auszeichnete. Ein Sternfreund aus Wien nannte sein Eigen eine Holzkonstruktion, gepaart mit einer Kanalaröhre, einem Newton. Leider gelang es mir nicht, durch dieses Fernrohr zu schauen, die Nacht war zu kurz. So müssen «Nichtsternfreunde» unsere Teleskope sehen, man möge mir die etwas ironische Schilderung verzeihen. Sonnenbeobachtung war noch kurz angesagt, man konnte einige Flecken erkennen mit der dazugehörigem Umbra. Wir gingen zum Z'nacht essen und unterhielten uns rege. Etwa gegen 22:00h fingen wir mit den Betrachtungen an, denn heute Nacht war unser Star das Firmament. Die schmale Mondsichel zeigte sich wie eine Käserinde. Krater mit Zentralbergen waren zu erkennen, Petavius, Vendalinus und Langrenus. In einem Fragment des Mare Crisium waren Strukturen zu erkennen. Mars verblüffte uns, weil er so viel von sich preisgab. Es waren deutlich mehrere Strukturen und die beiden Polkappen auf dem Scheibchen zu erkennen.

Es war kalt und es luftete etwas zu stark, sodass man sein Teleskop berühren musste, um es abzdämpfen, aber für uns alle lag etwas in der Luft, was astronomisch war. Immer wieder gelang es uns, eine um die andere «Lichtseuche» zu eliminieren. Schalter in Sicherungskästen wurden betätigt, Lampen ihrer Leuchtkraft

entledigt, durch herausschrauben der Glühbirnen. Nun wurde es langsam vernünftig dunkel. Der Himmel zeigte seine Pracht, die Milchstrasse, ein Horizont mit Steinbock und Stier, der Scorpion in seiner Majestät und vieles mehr. Doch was passiert jetzt? Nebelgeister in Form von Wolken nisten sich zusehends am Himmel ein.

Jetzt noch ein paar Blicke erhaschen, noch einmal Mars, Mond, ein paar Nebel, doch plötzlich, ich hörte nur noch Ringnebel, und selber sah ich ihn nicht mehr. Wir hatten genug gesehen, war die Meinung des Wetters, aber nicht betrübt gingen wir zu Bett, oder besser zum Schlafsack, denn wunderbare Dinge durften wir erblicken. Ich selber nahm ein Schlafplatz auf einer Fensterbank ein. Hier war alles möglich: gutes Wetter, schlechtes Wetter und das schlafen auf Fensterbänken.

Ich erwachte um ca. 5:00h. Die Sonne wollte gerade die Nacht ablösen und ihr Tagewerk beginnen. Für mich ein eher seltener Anblick, da ich kein «Ganzfrühaufsteher» bin. Venus war noch strahlend am Himmel, ein auffälliger Morgenstern. Merkur, na ja, versteckte sich leider hinter der Erde. Um ca. 5:15h hatte sich dann die glutrote Scheibe hinter dem Horizont erhoben, es war Tag. Einige hatten ihre Instrumente schon in der Nacht abgebaut. Um ca. 7:00h gingen wir Z'morge nä. Danach war der Zeitpunkt gekommen, vom Gipfel Abschied zu nehmen. Walter und ich hatten kein Instrument dabei, ausser einem Feldstecher, aber bei diesem Angebot von optischem Equipment war das auch nicht erforderlich. Wie ich finde, war es ein gelungener, kamaradschaftlicher Sternabend 2001. Etwas kurz vielleicht, aber das sind wir in unseren Breiten ja gewöhnt. Immerhin, wir haben faszinierende Dinge sehen dürfen, und das rechtfertigt den Erfolg dieses Unternehmens.

MARIO A. BORDASCH

Ps.: Einen ganz besonderen Gruss an unser Vereinsmitglied Franz Kälin, Eigentümer der Sternwarte Antares; Antares war in dieser Nacht sehr schön zu sehen. Franz konnte leider nicht bei uns sein, aus gesundheitlichen Gründen, er fehlte in unserer Mitte. Herzliche Grüsse über «Orion» an Dich!

Créativité en Arts et Sciences:

Mêmes Recettes?

ANDRÉ HECK

Introduction

Dans le cadre de la publication des ouvrages *Organizations and Strategies in Astronomy* (en bref, OSA Books – voir <http://vizier.u-strasbg.fr/~heck/osabooks.htm>), une enquête a été réalisée auprès d'artistes et de scientifiques sur leur créativité. Cet article en résume les points essentiels. Tous les détails peuvent être trouvés dans le chapitre de l'ouvrage en référence qui vient de sortir de presse ou encore dans le document web <http://vizier.u-strasbg.fr/~heck/s2heck.htm>.

L'enquête

Une bonne cinquantaine de questionnaires furent reçus en nombre égal tant d'artistes et de scientifiques que d'hommes et de femmes d'Europe, des deux Amériques et d'Australasie. L'ensemble couvre une gamme de créativité assez large allant, d'une part, de l'architecture à la littérature en passant par la danse, la photographie, la sculpture, les arts visuels et sonores en général, etc., et, d'autre part, de la physique à la biologie, en passant par l'astronomie, la géologie, la chimie, etc.

Les questionnaires comportaient une douzaine de questions dont les réponses sont reprises ci-après. Ce nombre était volontairement réduit de façon à ne pas décourager les personnes contactées. Leur formulation était assez générale pour permettre d'aborder des éléments propres à chaque personne.

Motivations de la création

Les motivations de créativité sont multiples. Un «besoin interne» (principalement, mais pas exclusivement, pour les artistes) et le «progrès de la connaissance» (essentiellement pour les scientifiques) sont les raisons plus fréquemment mentionnées par les personnes interrogées.

Viennent ensuite la «communication avec une plus grande audience», de même que «transmettre de l'information» et «assurer un progrès de carrière». On trouve aussi «assurer sa subsistance», un «processus spontané», le «besoin de reconnaissance», un «plaisir», «donner un sens à sa vie», «partager des expériences» et, comme le disent superbement deux personnes, la «recherche de l'immortalité».

Résultats espérés?

A la question de savoir si les résultats de la créativité étaient attendus ou non, toutes les gradations possibles furent présentées, depuis des résultats tout à fait inattendus jusqu'à des résultats espérés, en passant par «toujours inattendus», «totalement inattendus», «inattendus au départ», «pas toujours ceux espérés» et «ça dépend». Une question cependant: si les résultats n'étaient jamais au moins partiellement inattendus, comment pourrait-il y avoir de la créativité?

Deux questions «psychiques»

L'une des questions demandait si les personnes interrogées avaient l'impression de donner naissance à quelque chose en créant. Au milieu d'une foison de commentaires, parfois violents et souvent contradictoires, qu'il ne nous est pas possible de reproduire ici faute d'espace, les personnes interrogées reconnaissent qu'elles donnent en quelque sorte naissance à quelque chose. Une autre question demandait si la créativité des interrogés était produite par une autre personne en eux. La réponse fut généralement négative.

Un processus en deux phases

Chaque processus de créativité est personnel et lié aux activités spécifiques des individus. En synthétisant toutes les réponses, on peut dégager deux phases principales.

Tout d'abord, une phase préparatoire peut prendre des aspects différents: – méditation face à une feuille de papier, un écran ou une toile vierge; – lecture + réflexion + assimilation; – idées jaillissant lors de voyages et de promenades, ou en se relaxant sur un canapé; – recherche et contemplation, préparation et concentration, élimination de toutes les choses en attente (y compris les affaires domestiques), etc.

La seconde phase est celle de la transpiration: – effort, détermination et tenacité pour que les choses se mettent en place; – précipitation de travail dans un tunnel de concentration; – application soutenue jusqu'à complétion du travail; – etc.

Plusieurs itérations et phases accessoires sont possibles. Une seule personne mentionna une troisième phase

d'épuisement, de dépression et de repos indispensable.

A noter que la totale isolation du reste du monde pendant les périodes les plus intenses est souvent soulignée, de même que l'aspect douloureux de la création, à la fois mentalement et physiquement. Ce dernier point semble en contradiction avec une mode actuelle qui est de souligner l'aspect de «fun» de la recherche scientifique.

Influence du temps (qu'il fait) et du temps (qui passe)

La météo ne semble pas avoir d'influence sur la créativité de la moitié des personnes contactées. D'autres déclarent travailler mieux les jours ensoleillés tandis que certains préfèrent les jours pluvieux pour rester à l'intérieur et s'appliquer. Quelques réponses plus complexes soulignent qu'une belle météo et des activités extérieures sont favorables à la naissance d'idées alors que le mauvais temps permet de les matérialiser.

Pour ce qui est des heures favorables, une très grande majorité des personnes interrogées estiment qu'elles sont plus créatives le matin. Pour ce qui est des saisons, l'hiver et l'automne paraissent plus propices, suivis du printemps. L'été n'a jamais été mentionné.

En fait, de l'avis général, les moments les plus favorables à la créativité sont ceux où aucun problème, aucune distraction, aucune sollicitation ni aucun ennui d'aucun ordre (finances, santé, amour, ...) ne vient perturber les individus. Dans le même ordre d'idées, qu'en est-il de l'âge? La réponse est unanime: les années qui passent modifient le phénomène créatif.

Lorsqu'on est plus jeune, on a un besoin plus grand de créer, on ose plus, il y a plus de spontanéité, plus d'énergie, plus de santé, plus de force, plus d'enthousiasme, mais moins de patience ...

Et plus vieux? Eh bien, il semble alors plus difficile de trouver le temps nécessaire, plus de silence est requis, il y a moins de candeur, plus de raffinement, moins de prise de risques, plus de lenteur, plus de conscience des impacts, mais une plus grande expérience pouvant servir de base et peut-être une précipitation avant la diminution des facultés, etc.

Encore quelques commentaires

La variété des réponses à cette enquête est une indication, sinon une preuve, qu'il n'y a pas de processus de créativité unique. Mais les similarités abondent et virtuellement toutes les personnes approchées considèrent que le

parallèle proclamé entre la créativité scientifique et la créativité artistique est bien réel. D'ailleurs, aucune différence significative n'est apparue entre le groupe des réponses d'artistes et de scientifiques, ni entre celles des sous-ensembles masculins et féminins.

Les résultats obtenus sont encourageants pour entreprendre une enquête similaire à plus grande échelle, avec un questionnaire plus fin et plus fouillé, tout en assurant une collaboration avec des médecins ou des psychologues – même si la créativité résultant de désordres psychiques est hors de notre propos.

Les seuls stimulants aidant la créativité mentionnés furent le thé, le café, le chocolat et occasionnellement le vin

rouge, la nicotine, la musique ou encore des conversations stimulantes. Sans qu'il soit question de mettre en route la sincérité des personnes contactées, il est par ailleurs évident que l'usage de stimulants et de drogues est plus répandu que ce qui est généralement admis, mais ceux-ci sont parfois utilisés à d'autres fins que juste créatives (comme par exemple pour supporter de longues nuits d'observations).

Une dernière question: les universités et autres grandes écoles préparent-elles adéquatement leurs étudiants à une recherche créative? Probablement pas. Mais il faut également dire que la créativité n'est pas absolument nécessaire aujourd'hui pour faire carrière en astronomie (ou en science en général)

tellement nos disciplines scientifiques sont devenues des affaires intriquées faisant appel de nos jours à une très large gamme de compétences.

ANDRÉ HECK

Observatoire Astronomique,
11, rue de l'Université
F-67000 Strasbourg, France
aheck@cluster.u-strasbg.fr

Bibliographie

HECK, A. 2001, Creativity in Arts and Sciences: A Survey, in *Organizations and Strategies in Astronomy II*, Ed. A. Heck, Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, 257-268

Les Potins d'Uranie

Zepp de ligne

AL NATH

Le final du film est une des séquences d'anthologie du cinéma: perché sur un gratte-ciel, un énorme primate se bat contre des biplans venus pour l'achever. L'animation et les effets spéciaux de «King Kong» (1932-1933) restent parfois méconnus à leur juste valeur. Le réalisme du tournage original fut en effet atténué dans certaines de ses versions pour être en conformité avec le Code de Production du cinéma américain édicté en 1934.

Sur une musique de Max Steiner (déjà!), le travail de Merian C. Cooper et surtout de WILLIS H. O'BRIEN force l'admiration pour la qualité obtenue. A cette époque, les truquages se faisaient sans technologie avancée et sans cette informatique omniprésente qui rend aujourd'hui la distinction de plus en plus difficile entre les images virtuelles et le cinéma authentique.

L'«Empire State Building (ESB)» de New York qu'escalada King Kong perdit son titre de plus haut bâtiment du monde (443m) dans les années 1970 où il fut supplanté par les tours jumelles du «World Trade Center» situées aussi sur l'Île de Manhattan (mais qui ont depuis perdu le titre en faveur de la Tour Sears de Chicago et des Tours Petronas de Kuala Lumpur, suivant le critère de hauteur utilisé et sans parler du 11 septembre 2001...¹).

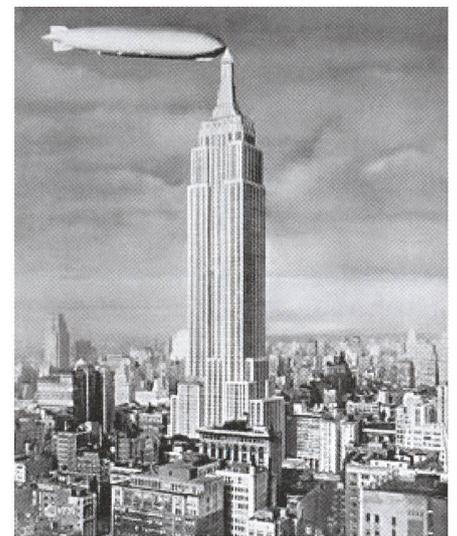
La construction de l'ESB débuta en 1929, quelques semaines avant le crack boursier de Wall Street (non loin de là). Lors de son ouverture en 1931, les con-

ditions économiques étaient encore si déprimées et l'espace qu'il offrait si difficile à louer que le bâtiment fut surnommé l'«Empty» [vide] «State Building». Seule la popularité immédiate de ses observatoires le sauva de la banqueroute et il reste l'un des lieux les plus visités de la planète.

Il fut à l'origine conçu avec 86 étages (sur la terrasse desquels se retrouvent de nos jours la plupart des touristes), mais une tour de 46m de haut fut rajoutée. Selon certains, celle-ci devait servir de mât d'ancrage pour les fameux dirigeables Zeppelin ce qui est invraisemblable comme nous allons le voir. Actuellement, elle sert surtout d'émetteur de radio et télévision vers la ville et les quatre états voisins.

Une sacrée épopée que celle de ces dirigeables Zeppelin! Et une tragique destinée aussi avec la catastrophe survenue le 6 mai 1937 à la Lakehurst Naval Air Station² où l'incendie du «Hindenburg/LZ129» marqua le déclin d'une époque et d'une technique de transporteurs que d'aucuns avaient vus pleins de promesses.

Certes on peut concéder que la fin du «Hindenburg» aurait été évitée si les États-Unis avaient accepté de fournir de l'hélium (dont ils détenaient le monopole) en quantité suffisante pour ces engins, ce qu'ils refusèrent à cause de son importance stratégique et des hostilités



Cette illustration de 1931 montrant un dirigeable et l'«Empire State Building» est peut-être à l'origine de la légende de l'amarrage des «Zeppelin» en haut du bâtiment. Le dirigeable est probablement le «Graf Zellepin/LZ127» ou le «Los Angeles» – aussi fabriqué par Zeppelin (LZ126) et vendu aux États-Unis – montré ici en perspective près du sommet du gratte-ciel.

de la seconde guerre mondiale que l'on pressentait proches. L'hélium est en effet un gaz inerte, alors que l'hydrogène utilisé était hautement inflammable et imposait des conditions drastiques de sécurité.

¹ L'organisme international qui certifie les bâtiments élevés, le *Council on Tall Buildings and Urban Habitat* a établi en 1997 quatre classifications possibles: la hauteur au sommet structurel ou architectural (Tours Petronas), la hauteur à l'étage occupé le plus élevé (Tour Sears), la hauteur au sommet du toit (Tour Sears) et enfin la hauteur au sommet de l'antenne (World Trade Center de New York).

² Dans le New Jersey à la latitude de Philadelphie.

Même si elle n'est pas élucidée et donne encore lieu à diverses polémiques, la catastrophe de Lakehurst sonna le glas de l'ère des grands dirigeables transporteurs de passagers. La seconde guerre mondiale et tous les progrès qui furent accomplis alors pour l'aviation – et les technologies associées – l'enterrèrent définitivement. En effet, si l'utilisation de l'hydrogène rendait ces engins par trop fragiles, ceci ne fut pas la seule raison qui devait limiter leur carrière – quoiqu'en disent les nostalgiques.

Posons la question à l'inverse de ce qui est fait usuellement: pourquoi les dirigeables – et les Zeppelin en particulier – ont-ils provoqué tellement d'engouement par rapport à l'aviation naissante? Tout simplement parce qu'ils étaient incomparablement plus stables, qu'ils allaient plus haut, plus loin, et pouvaient emporter plus de passagers ou de fret. Toutes ces qualités les rendaient évidemment intéressants non seulement à des fins militaires, mais aussi pour des expéditions en tous points du globe et pour ceux qui déjà envisageaient à l'époque les transports de 'masse' rapides et dans des conditions de confort appréciables³. Les Zeppelin opérèrent des liaisons régulières à grande distance.

Mais les dirigeables étaient de gros balourds, aux opérations compliquées de décollage et surtout d'amarrage, très sensibles au vent vu la portée de celui-ci sur la structure volumineuse. Quand on a pu apprécier⁴ la complexité de ces manœuvres dans la pratique, ainsi que les conditions d'embarquement et de débarquement des passagers, il est impossible

de comprendre comment ces engins auraient pu s'attacher au sommet de l'«Empire State Building»...

Le «Hindenburg», le Luftschiff Zeppelin/LZ 129, était un véritable colosse offrant à ses passagers tout le luxe qu'ils pouvaient espérer à l'époque dans ce paquebot des airs à la sécurité extrêmement stricte.

Les chiffres d'abord: 245m de longueur, 41,2m de diamètre (ou haut comme un bâtiment de 15 étages), une superficie de cabines de 400m², une surface d'enveloppe de 28000m² un poids au départ de 200 tonnes dont une charge utile de 30 tonnes, un volume de gaz de 200000m³, quatre moteurs diesel Daimler de 1050 CV, une vitesse de pointe de 135-140km/h, et enfin une autonomie de 16000km.

Il reçut sa certification du Ministère de l'Air du III^e Reich le 19 mars 1936. Il accomplit son voyage le plus long, Frankfurt – Rio de Janeiro (21-25 octobre 1936), en 112 heures environ, soit 11278km à la vitesse moyenne d'environ 102km/h. Son voyage le plus rapide, Lakehurst-Frankfurt (10-11 août 1936), fut couvert en 43 heures environ, soit 6732km à une vitesse moyenne (par rapport au sol) de 157km/h. On disait donc à l'époque qu'il lui fallait en gros deux jours pour traverser l'Atlantique Nord⁵. Pour son dernier voyage, le «Hindenburg» partit de Frankfurt le 3 mai 1936 avec 97 personnes à bord (dont 36 passagers). Au total 62 personnes survécurent à la catastrophe (dont 23 passagers).

On peut obtenir une idée de ce qu'était ce «Hindenburg» en visitant le Zeppelin Museum à Friedrichshafen sur la rive nord du Lac de Constance (Bodensee) où un fragment de l'aéronef a été reconstitué à l'échelle 1/1. La visite vaut la traversée du lac en ferry depuis Romanshorn.

Les outils de navigation utilisés sur les Zeppelin, et sur le «Hindenburg» en particulier, avaient bien sûr fortement évolué depuis les caravelles de Cristòbal Colòn qui amenèrent celui-ci au Nouveau Monde⁶. Les boussoles et sextants étaient perfectionnés, mais la radio, donc la radio-navigation, avait fait son apparition. On trouve ainsi des mentions enthousiastes⁷ d'une liaison radio entre Chatham (Massachusetts) et le LZ129 au cours de son deuxième vol d'essai, soit des échanges sur une distance de 7000 km environ. Le «Hindenburg» était équipé de toute une gamme d'appareils, dont plusieurs spécifiquement consacrés à la radio-navigation, basée sur la triangulation d'émetteurs au sol.



Sextant moderne équipé pour la vision de nuit et distribué par la firme Celestaire (<http://www.celestaire.com/>). Savoir manipuler les sextants est toujours recommandé en notre époque de GPS omniprésent.

Les sextants servant à la navigation céleste (positionnement à partir des astres) y avaient toujours leur place. Nous en avons d'ailleurs encore vu qui étaient opérationnels dans les années septante sur des quadriréacteurs traversant l'Atlantique Sud. De nos jours, et malgré les développements du «Global Positioning System» (GPS – positionnement à partir de satellites), la connaissance de la manipulation des sextants est toujours recommandée comme sécurité en cas de panne de l'appareillage GPS ou d'autres problèmes. Les astres restent le recours ultime.

Ferdinand, Graf von Zeppelin (Conzanz, 1838 – Berlin, 1917). Officier, puis industriel, il se consacra à la construction de ces dirigeables auxquels il laissa son nom. Le premier vola en 1900.



³ Début 1937, le «Graf Zeppelin/LZ127» avait déjà transporté plus de 13000 passagers en de nombreux voyages autour du globe (il en fera près de 600), des chiffres impressionnants pour l'époque. Des commandants de dirigeables comme le Capitaine HUGO ECKENER jouissaient d'une popularité digne de celle des premiers astronautes (avec défilés sous confettis à New York, etc.). Certains avaient d'ailleurs proposé ECKENER comme Chancelier du Reich...

⁴ Voir, parmi bien d'autres, les trois ouvrages mentionnés en bibliographie: ARCHBOLD & MARSCHALL (1994), MEYER (1996) et TITTEL (1997). Voir aussi le film «The Hindenburg» (1975) de ROBERT WISE avec notamment GEORGE C. SCOTT et ANNE BANCROFT, qui offre une hypothèse de travail (et une version hollywoodienne) sur la fin du colosse. Pour l'aspect militaire durant la première guerre mondiale, voir par exemple le film «Zeppelin LZ36» (1971) d'ETIENNE PERIER avec notamment MICHAEL YORK et ELKE SOMMER.

⁵ Il fallait plus de quatre jours aux paquebots «Normandie» et «Queen Mary» qui se disputaient alors le «Ruban Bleu» (record de vitesse) sur l'Atlantique Nord – mais avec plus de 2000 passagers...

⁶ Voir *Baiona et les Indiens*, «Orion» 59/2 (2001) pp. 23-25.

⁷ Notamment par HERBERT LENNARTZ, «Radio News», août 1936.

Les technologies propres aux avions allaient donc se développer et permettre à ceux-ci d'atteindre des altitudes et des vitesses de plus en plus élevées, des autonomies de plus en plus grandes, et des capacités de charges utiles de plus en plus volumineuses (ou de plus en plus de passagers). Tout ceci est bien connu et il est inutile de s'y attarder. Voir par exemple, pour l'aviation civile, les accomplissements du Concorde, les projets de l'Airbus A380 et les volumes et masses transportées par les gros Antonov ou autres modèles similaires hérités de l'Aeroflot soviétique.

De nos jours, et malgré des tentatives de renouveau de la firme Zeppelin Luftschifftechnik GmbH⁸, l'utilisation des dirigeables reste confinée à des tâches très spécifiques: certains travaux de transport, le maintien en poste fixe de longue durée d'une plateforme observationnelle ou publicitaire, de même que la surveillance silencieuse d'une zone plus ou moins étendue.

Si on voulait développer une nouvelle discipline qu'on appellerait «aéro-ethnologie», dans le sens de l'ethnologie

d'aéronefs, on pourrait y inclure cette image d'une race de dinosaures régnant dans les airs au début du siècle, mais cédant le pas au tiers de celui-ci à une race certes plus petite initialement, mais plus agile, plus diversifiée et intégrant au mieux les avancées technologiques des époques qu'elle traverse. Cela rappelle des choses ...

AL NATH

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

Sonne

Ciel et Espace

Galaxie

Sky and Telescope

Astronomy

Kosten: nur 30 Franken im Jahr!

Rufen Sie an: 071/841 84 41

HANS WITTWER, Seeblick 6, 9327 Tübach

Bibliographie

ARCHBOLD, R. & MARSCHALL, K. 1994, *Luftschiff Hindenburg und die grosse Zeit der Zeppeline*, Bechtermünz Verlag, Augsburg, 230 pp. (ISBN 3-86047-911-3)

MEYER, P. 1996, *Luftschiffe – Die Geschichte der deutschen Zeppeline*, Bernard & Graefe Verlag, Bonn, 172 pp. (ISBN 3-7637-5951-4)
TITTEL, L. 1997, *LZ129 «Hindenburg»*, Zeppelin-Museum, Friedrichshafen, 80 pp. (ISBN 3-926162-55-4)

VERANSTALTUNGSKALENDER / CALENDRIER DES ACTIVITÉS

April 2002

● 5./16. April 2002
Mobiles Planetarium Zürich; Info: www.plan1.ch/cgi-plan1/tourplan.pl. Ort: Zentralschulhaus, Volketswil.

Mai 2002

● 25./26. Mai 2002
Generalversammlung der SAG; Ort: Wattwil/SG. Veranstalter: Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG.

astro!info-Veranstaltungskalender
HANS MARTIN SENN - Tel. 01/312 37 75
astro!info-Homepage: <http://www.astroinfo.ch/>
E-Mail: senn@astroinfo.ch

⁸ Voir par exemple <http://www.zeppelin-nt.com/> et le dernier chapitre de l'ouvrage d'ARCHBOLD & MARSCHALL (1994).



Dark-Sky Switzerland

Gruppe für eine effiziente Aussenbeleuchtung
Fachgruppe der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Mitglied der International Dark-Sky Association

www.darksky.ch

info@darksky.ch

Wir brauchen Ihre Unterstützung, denn wir wollen

- ⇒ die Bevölkerung über Lichtverschmutzung aufklären
- ⇒ Behörden und Planer bei Beleuchtungskonzepten beraten
- ⇒ neue Gesetzestexte schaffen

Dazu brauchen wir finanzielle Mittel* und sind auf Ihren Beitrag angewiesen.
Ihr Beitrag zählt und ist eine Investition in die Qualität des Nachthimmels.
Direkt auf PC 85-190167-2 oder über www.darksky.ch

DSS Dark-Sky Switzerland - Postfach - 8712 Stäfa - PC 85-190167-2



**Mitglieder CHF 20
Gönner ab CHF 50**

* z.B. für Pressedokumentation, Material, Porto, Telefon

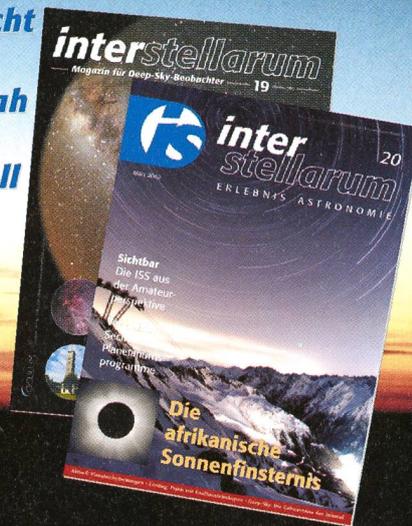
Neu ab Februar 2002

einsteigergerecht

praxisnah

aktuell

- ▶ **6 Hefte im Jahr**
- ▶ **Beiträge aus allen Amateurbereichen**
- ▶ **aktuelle Himmelsvorschau**



Im Heft Februar/März

- ♦ Die südafrikanische Sonnenfinsternis
- ♦ Vergleich von Planetariumsprogrammen
- ♦ Die ISS mit Amateuraugen
- ♦ Der Astronomik UHC-Filter in der Praxis
- ♦ Aktuell: Planetenbedeckungen
- ♦ Ein tiefer Blick in den Tarantelnebel
- ♦ Die A-Klasse des Deep-Sky

**Jetzt Abo sichern!
6 Hefte/Jahr für**

66,- CHF
inkl. Versand/Porto
Abopreis Schweiz

**Den Jahrgang 2001
(4 Hefte) jetzt bestellen
für 44,- CHF**

Bestellungen und Informationen:

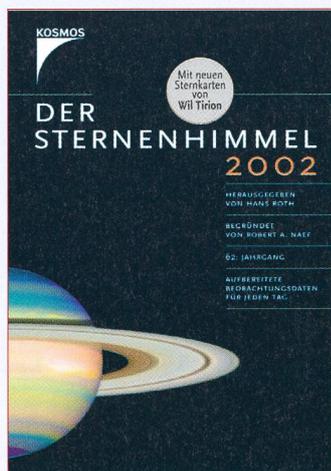
interstellarum • Luitpoldstraße 3, D-91054 Erlangen
www.interstellarum.com • info@interstellarum.com

KOSMOS

Erlebnis Astronomie

**Das Jahrbuch für Sternfreunde –
jetzt mit innovativen Neuerungen**

Das unentbehrliche Jahrbuch für alle Hobbyastronomen hat einige Neuheiten zu bieten. Verbesserte Monatssternkarten und die neuen Mondphasenkalender erhöhen die Übersicht im Dschungel der Astro-Ereignisse. Bewährt präzise: Alle Daten und Fakten zu Sonne, Mond, Planeten und Kleinplaneten – wie immer mit Zeitangaben für Zürich und Berlin.



Hans Roth (Hrsg.)
Der Sternenhimmel 2002

352 Seiten
90 Abbildungen
Klappenbroschur

ISBN 3-440-08855-3

- ▶ Mit neuen Sternkarten von Wil Tirion
- ▶ Alle Infos zum himmlischen Geschehen im Jahr 2002
- ▶ **Neu:** Mondphasenkalender für jeden Tag von Robert Nufer

www.kosmos.de

BUCHBESPRECHUNGEN BIBLIOGRAPHIES

ESPEAK F. and ANDERSON J.: Total Solar Eclipse of 2002 December 04. NASA Eclipse Bulletin TP-2001-209990, September 2001. 77 pages, 21.5 x 28 cm.

The 2002 December 04 total solar Eclipse will be visible from within a narrow corridor which traverses the Southern Hemisphere. The path of the Moon's umbral shadow begins in the South Atlantic, enters the southern African continent in Angola south of Luanda, traverses the extreme east of Namibia, northern Botswana, south-west of Zimbabwe, northern part of South Africa, including part of the Kruger National Park, and leaves the continent in Mozambique near Xai-Xai, north of Maputo. Duration of totality is 49 seconds at the atlantic coast and 1 minute 32 seconds at the Mozambique Channel coast. Greatest eclipse is well over the Indian Ocean with 2 minutes and 3.8 seconds. The shadow path reaches finally South Australia near sunset, with a duration of 32 seconds at the coast.

As usual, this publication presents detailed predictions for the event and includes besse- lian elements, geographic coordinates of the pass of totality, physical ephemeris of the umbra, topocentric limb profile corrections, local circumstances for approximately 400 cities, maps of the eclipse path, weather prospects, the lunar limb profile and the sky during totality.

Single copies of the bulletin are available at no cost and may be ordered by sending a 9 x 12 inch self addressed envelope and ten international postal coupons. The bulletin is also available via Internet:

<http://umbra.nascom.nasa.gov/eclipse/021204/rp.html>

Next publications will cover the Annular and Total Solar Eclipses of 2003 and 2005, as well as the Total Solar Eclipse of 2006 March 29.

ANDREAS TARNUTZER

AN- UND VERKAUF - ACHAT ET VENTE

• A donner

Matériel pour la taille de miroirs. Je fermerai mon atelier d'optique à la fin de cette année. Plutôt que de passer à la poubelle, certaines choses pourraient intéresser un autre amateur: • quelques disques-outils en verre, diamètres 20 et 25 cm; • certains abrasifs en quantité variable; • 1 cuve à vide ayant servi à tailler une lame de Schmidt; • 2 outils pour le rodage et le polissage d'un miroir de 43 cm dont la focale serait d'environ 210 cm (utilisables à condition de commander un disque-miroir déjà ébauché concave avec un rayon de courbure de 420 cm). Jusqu'à fin avril 2002, je tiens ce matériel à disposition de qui viendra le chercher. Prendre contact par téléphone. RENÉ DURUSSEL, Communaux 19, CH 1800 Vevey, tél. 021 922 83 08.

• Zu verkaufen

Von Privat fabrikneuer **Newton-Reflektor Vixen GP R1355** Vixen-GP-Montierung. Optik-Durchmesser 135 mm, Brennweite 720 mm, visuelle Grezgrösse 12,4 mag, sinnv. Max. Vergrößerung 270x, Tubusmass 155x710 mm, Sucherfernrohr 6x30, Okular 20 mm LV, Stativ höhenverstellbar 62-90 cm, Gegengewicht 3,7 kg. Verkaufspreis Fr. 1500.-. Tel. 079 209 30 04.
E-mail: m.noetzli@automobilrevue.ch

Impressum Orion

Leitende Redaktoren/Rédacteurs en chef:

DR. NOËL CRAMER, Observatoire de Genève, Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauvigny
Tél. 022/755 26 11

e-mail: noel.cramer@obs.unige.ch
<http://obswww.unige.ch/~cramer>

DR. ANDREAS VERDUN, Astronomisches Institut, Universität Bern, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern
Tel. 031/631 85 95

e-mail: andreas.verdun@aiub.unibe.ch
<http://www.aiub.unibe.ch>

Manuskripte, Illustrationen und Berichte sind an obenstehende Adressen zu senden. Die Verantwortung für die in dieser Zeitschrift publizierten Artikel tragen die Autoren.

Les manuscrits, illustrations et rapports doivent être envoyés aux adresses ci-dessus. Les auteurs sont responsables des articles publiés dans cette revue.

Auflage/Tirage:

2800 Exemplare, 2800 exemplaires.

Erscheint 6 x 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.

Copyright/Copyright:

SAG. Alle Rechte vorbehalten.

SAS. Tous droits réservés.

Druck/Impression:

Imprimerie du Sud SA, CP352, CH-1630 Bulle 1
e-mail: michel.sessa@imprimerie-du-sud.ch

Anfragen, Anmeldungen, Adressänderungen sowie Austritte und Kündigungen des Abonnements auf ORION (letzteres nur auf Jahresende) sind zu richten an: Für Sektionsmitglieder an die Sektionen. Für Einzelmitglieder an das Zentralsekretariat der SAG:

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.

SUE KERNEN, Gristenbühl 13, CH-9315 Neukirch.
Tel. 071/477 17 43, E-mail: sue.kernen@bluewin.ch

Abonnementspreise

Schweiz: SFr. 60.-, Ausland: € 50.-.

Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 30.-

Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.

Abonnement

Suisse: Frs. 60.-, étranger: € 50.-.

Membres juniors (uniquement en Suisse): Frs. 30.-.
Le versement de la cotisation n'est à effectuer qu'après réception de la facture.

Zentralkassier/Trésorier central:

URS STAMPFLI, Däleweidweg 11, (Bramberg)
CH-3176 Neuenegg,

Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen.

Einzelhefte sind für SFr.10.- zuzüglich Porto und Verpackung beim Zentralsekretär erhältlich.

Des numéros isolés peuvent être obtenus auprès du secrétariat central pour le prix de Frs.10.- plus port et emballage.

Aktivitäten der SAG/Activités de la SAS:

<http://www.astroinfo.ch>

Ständige Redaktionsmitarbeiter/ Collaborateurs permanents de la rédaction

THOMAS BAER, Bankstrasse 22,
CH-8424 Embrach
e-mail: thomas.baer@wtinet.ch

DR. FABIO BARBLAN, 6A, route de l'Etraz,
CH-1239 Collex/GE
e-mail: fabio.barblan@obs.unige.ch

ARMIN BEHREND, Les Parcs,
CH-2127 Les Bayards /NE

JEAN-GABRIEL BOSCH,
90, allée des Résidences du Salève,
F-74160 Collonges S/Salève

HUGO JOST-HEDIGER, Lingeriz 89,
CH-2540 Grenchen
e-mail: hugo.jost@infrasys.ascom.ch

STEFAN MEISTER, Steig 20,
CH-8193 Eglisau
e-mail: stefan.meister@astroinfo.ch

HANS MARTIN SENN, Püntstrasse 12,
CH-8173 Riedt-Neerach
e-Mail: senn@astroinfo.ch

Übersetzungen/Traductions:

DR. H. R. MÜLLER,
Oescherstrasse 12,
CH-8702 Zollikon

Korrektor/Correcteur:

DR. ANDREAS VERDUN,
Astronomisches Institut, Universität Bern,
Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern
e-mail: verdun@aiub.unibe.ch

Inserate/Annonces:

DR. FABIO BARBLAN,
Observatoire de Genève,
CH-1290 Sauvigny/GE
Tél. 022/755 26 11
Fax 022/755 39 83
Tél. 022/774 11 87 (privé/privat)
e-mail: fabio.barblan@obs.unige.ch

Redaktion ORION-Zirkular/ Rédaction de la circulaire ORION

MICHAEL KOHL,
Im Brand 8, CH-8637 Laupen
e-mail: mike.kohl@gmx.ch

Astro-Lesemappe der SAG:

HANS WITTWER,
Seeblick 6,
CH-9372 Tübach

ISSN 0030-557 X

Inserenten / Annonceurs

• **AN- UND VERKAUF - ACHAT ET VENTE**, Seite/page 42; • **ASTROCOM GMBH**, D-Gräfelfing, Seite/page 2; • **ASTRO-LESEMAPPE**, Seite/page 40; • **ASTRO-MATERIAL**, Seite/page 29; • **DARK-SKY SWITZERLAND**, Stäfa, Seite/page 40; • **INTERSTELLARUM**, D-91054 Erlangen, Seite/page , 41; • **KOSMOS**, Erlebnis Astronomie, Seite/page , 41; • **TYCHO GMBH**, Lausanne, Seite/page 43; • **WYSS FOTO**, Zürich, Seite/page 44; • **ZUMSTEIN FOTO-VIDEO**, Bern, Seite/page 22.



ETX-70AT PACK*: SFr. 795.-

* Mit Handsteuerung Autostar, MA-Okulare 9mm und 25mm, grosses Dreibeinstativ, Fotoadapter, Astrosoftware Astrofinder mit Verbindungskabel für PC, Barlow-Linse 3x.

* Avec Raquette de commande Autostar, oculaire MA 9mm, Oculaire MA 25mm, trépied haut, adaptateur photo, logiciel Astrofinder avec câble de connection PC, lentille de Barlow 3x.



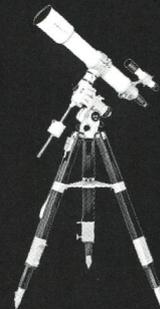
MEADE LX 90



MEADE LX200 GPS



MEADE LXSD55



TAKAHASHI FS-102



CELESTRON NexStar 11 GPS

Wir stehen gerne für eine persönliche Beratung zu Ihrer Verfügung:
 Pour un conseil personnalisé et professionnel, n'hésitez pas à nous contacter:

www.galileo-planet.ch

GALILEO • Grand-Rue 68 • CH-1110 Morges • e-mail: info@galileo-planet.ch
 Tél: +41 (0) 21 803 30 75 (français) • Tel: +41 (0) 78 675 53 95 (deutsch) • Fax: +41 (0) 21 803 71 20



Bewegung und Innovation

Skysensor 2000 PC

Die neue **Computersteuerung** für alle SP/SP-DX und GP-E/GP/GP-DX-Montierungen bietet:

- Komplettausstattung mit Motoren MT-2 !
- Schnelle Objektsuche durch Servomotoren mit bis zu 5"/sek Einstellgeschwindigkeit
- Einfache Initialisierung durch Speicherung von irdischen (!) oder stellaren Referenzobjekten
- Objektauswahl: ca. 14.000 Objekte aus Messier-, NGC-, IC-, UGC-, SAO- und GCVS-Katalog sowie Sonne, Mond, Mondkrater, Planeten, Jupitermonde

- Freier Speicher für die Eingabe von bis zu 30 Kometen, 30 künstlichen Satelliten, 60 Himmelsobjekten und 30 irdischen Beobachtungspunkten
- Automatische Satellitennachführung
- Flexible Auswahlkriterien für Beobachtungsobjekte: Höhe, Himmelsregion, Typ, Sternbild, Helligkeit und/ oder Größe
- Menüsteuerung und Anzeige in deutscher Sprache
- Gesichtsfeld-Scanning: Automatische Anzeige aller jeweils im Teleskopgesichtsfeld befindlichen Objekte
- PEC-Funktion
- Anzeige für Epoche 2000.0 in Elevation, Azimut, Helligkeit, Größe, Objektart und Sternbild
- Vielseitige Motorsteuerung: Bewegung unabhängig von parallaktischer oder azimutaler Aufstellung in RA/DE bzw. Azimut /Höhe in 3 Geschwindigkeiten, wobei die mittlere Geschwindigkeit frei zwischen 0,1x und 99x eingestellt werden kann. Freie Einstellung der Beschleunigungsrate bei der höchsten Geschwindigkeit
- Geringer Stromverbrauch (nur ca. 1A). Betrieb über Batteriepack oder optionales 12V-Netzteil
- Autoguider anschließbar
- Variables Anzeigefeld für Koordinaten, Sternzeit, Zonenzeit, Stoppuhr u.a.
- Einstellungen bleiben auch nach dem Ausschalten gespeichert
- Automatische Korrektur der Refraktion
- Elektronischer Getriebespielausgleich
- Komplette Teleskopsteuerung über externe Astronomieprogramme wie z.B. Guide oder TheSky möglich (Anschluß an serielle PC-Schnittstelle mit optionalem Kabel erforderlich)
- Ausführliche deutsche Bedienungsanleitung