Objekttyp: **Issue**

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

Band (Jahr): **63 (2005)**

Heft 331

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Nutzungsbedingungen

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

Haftungsausschluss

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

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

http://www.e-periodica.ch

331 6 2005

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

orion

SAG
SAS

WWW.MEADE.DE

- *2,3x empfindlicher*
- *Höhere Auflösung*
- *Sony EXView HAD CCD Sensor*
- *Schnelle USB 2.0 Übertragung*
- *RGB Farbfilter erhältlich.*

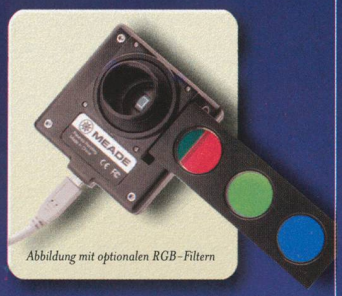


Abbildung mit optionalen RGB-Filtern

DER NEUE DEEP SKY IMAGER PRO MIT NASA DRIZZLE-TECHNOLOGIE™.

Die Drizzle-Technologie wurde bei der NASA für die professionelle Bildbearbeitung am Hubble-Space-Teleskop entwickelt und ermöglicht Ihnen jetzt höhere Auflösung und Vervierfachung der Größe Ihrer Astrofotos. Doch das ist nur eines der vielen spannenden Features des neuen DSI PRO. Mehr auf www.meade.de.

MEADE

529€* *DSI-PRO Kamera*

249€* *Optionales RGB-Filterset*

649€* *DSI PRO Kamera mit Filterset*

HUBBLE SPENDIERT DIE TECHNOLOGIE. SIE SIND DER FOTOGRAF!

Spiral-Galaxie NGC 7331 mit Nachbargalaxien im Sternbild Pegasus. Aufnahme von Mark Sibole mit dem DSI PRO am 10" LX200 bei f/4. LUM 140min, RGB jeweils 50min pro Kanal.

*Unverbindliche Preisempfehlung in Euro (D).

WUNDERBARE OKULARE. SAGENHAFTE PREISE.

Brennweite	*Steckdurchmesser*	*Bildfeld*	*Elemente*	*Geschwärzte Linsenkanten*	*Vergütung*	*Preis*
15mm	1.25"	70°	5	ja	Voll multivergütet	99€
20mm	1.25"	70°	5	ja	Voll multivergütet	99€
26mm	2.0"	70°	5	ja	Voll multivergütet	110€
30mm	2.0"	70°	5	ja	Voll multivergütet	110€
36mm	2.0"	70°	5	ja	Voll multivergütet	120€

QX WEITWINKEL OKULARE

Die QX Weitwinkel-Okulare der Serie 4000 bestehen aus 5 Linsen und bieten bei einem scheinbaren Gesichtsfeld von 70° hervorragende Abbildungsleistungen. Die QX-Okulare sind heute einige der wenigen am Markt, die bei 70° Feld scharfe Sterne bis zum Rand und einen großen Augenabstand liefern können. Alle QX-Okulare sind mit Multivergütung und geschwärzten Linsenkanten ausgestattet, um Lichttransmission und Bildkontrast zu maximieren. Meade QX-Okulare stellen bei exzellenter Leistung und geringem Preis einen unglaublichen Wert dar.

MEADE®
ADVANCED PRODUCTS DIVISION
D-46325 Borken/Westf. · Siemensstraße 6
Tel.: ++49 2861 9317 50 · E-Mail: info.apd@meade.de

Aktueller Meade Astro-Live Katalog

Fordern Sie noch heute per E-Mail, Fax, Brief oder telefonisch Ihr kostenloses Exemplar an.

*Unverbindliche Preisempfehlung in Euro (D).

MEADE und M-Logo sind eingetragene Warenzeichen der Meade Instruments Corporation. ® USA und ausgewählte Länder. © 2005 Meade Instruments Corp. Alle Rechte vorbehalten. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Hergestellt unter den US-Patenten Nr. 6,304,376 und 6,392,799; weitere Patente in den USA und anderen Ländern angemeldet.

ORION

Herausgegeben von der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Edité par la Société Astronomique de Suisse
Edito dalla Società Astronomica Svizzera

63. Jahrgang/année **N° 331 Dezember/Décembre 6/2005** **ISSN 0030-557-X**

Schuss auf Komet Tempel I - 11

Eclipse annulaire du 3 octobre 2005 - 22

Ringförmige Sonnenfinsternis am 3. Oktober 2005 - 26

Der Mond im Elmer Martinsloch - 28

Grundlagen - Notions fondamentales

Aspects of Geneva Photometry - *Part 7: Peculiar studies* - Noël Cramer 4

Neues aus der Forschung - Nouvelles scientifiques

Erfolgreiche Mission Deep Impact - ***Schuss auf Komet Tempel 1*** - Men J. Schmidt 11

Beobachtungen - Observations

Wetterpech in Mitteleuropa – klare Sicht in Spanien
Eclipse anular de Sol - Thomas Baer 18
Eine ringförmige Sonnenfinsternis erleben - R. Brodbeck und A. Barmettler 21
Eclipse annulaire du 3 octobre 2005 - Philippe Haake 22
Sonnenfinsternis mit Airton und Kim - *Verbreitung der Astronomie in Valencia* Therese Jost-Hediger 23
Sonnenfinsternis vom 3. Oktober 2005 in Valencia - Hugo Jost 24
Ringförmige Sonnenfinsternis am 3. Oktober 2005 - Markus Furger 26
Ringförmige Sonnenfinsternis am 3. Oktober 2005 - Gerhard Klaus 26
Der Mond im Elmer Martinsloch - Walter Bersinger 28
C/2005 A1 «Linear»: Das zerbrochene Kometchen - Markus Griesser 29

Geschichte der Astronomie - Histoire de l'astronomie

Les enluminures profanes: ***Les représentations célestes*** - Arnaud Bosch 30

Diversa - Divers

Les Potins d'Uranie - ***Berlin Story*** - Al Nath 34

Weitere Rubriken - Autres rubriques

Swiss Wolf Numbers 2005 - Marcel Bissegger 27
Buchbesprechungen - Bibliographies 35
Impressum Orion 38
Inserenten / Annonceurs 38

Mitteilungen • Bulletin • Comunicato

62. Generalversammlung der SAG vom 20.–21. Mai 2006 4, 1
62e assemblée générale de la SAS des 20 et 21 mai 2006 4, 1
Veranstaltungskalender - Calendrier des activités 4, 2
Aufruf an die Amateurastronomen 4, 3
Appel aux astronomes amateurs 4, 3
Les Potins d'Uranie - ***Le Spirou Grigou*** - Al Nath 4, 4

Abonnemente / *Abonnements*
Zentralsekretariat SAG
Secrétariat central SAS
Sue Kernen, Gristenbühl 13,
CH-9315 Neukirch (Egnach)
Tel. 071/477 17 43
E-mail: sag.orion@bluewin.ch

Titelbild / *Photo couverture*

Man beachte die «Sonnensicheln» im Schattenbereich, die durch den «Lochkamera-Effekt» der Blätter von der ringförmigen Sonnenfinsternis vom 3. Oktober 2005 erzeugt wurden.
Photo: Thomas Baer; Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland; CH-8424 Embrach

Redaktionsschluss / *Délai rédactionnel* **N° 332** - 12.12.2005 • **N° 333** - 13.2.2006

Aspects of Geneva Photometry[1]

Part 7 – Peculiar studies

NOËL CRAMER

In this seventh and final part of the series, we present a few examples of some more specific applications of Geneva Photometry.

7. Photometry? - Spectroscopy?

Photometry in a well defined passband provides one of the fundamental forms of data used in astrophysics. Multicolour photometry goes a step further by measuring stellar spectral energy distributions via flux calibrations for the various bands, or through their relative comparison using colour indices. Multicolour photometry may be regarded as a very low resolution spectrophotometry. Spectroscopy goes much further in resolution by analysing the emitting source (the stellar atmosphere) at the basic level of the quantum states of its atomic constituents. These depend for the most part on chemical composition, temperature, gas pressure, local electromagnetic and corpuscular radiation and magnetic field intensity. The observation from afar, as is our predicament, of the associated spectral features (absorption or emission lines) is furthermore affected by local «dynamics» such as gas turbulence of the medium or, globally; by the star's rotation, or pulsation, or its ejection of large quantities of gas in the form of a «stellar wind», for example. On the whole, the types of information provided by photometry and spectroscopy are complementary.

As we have seen earlier, the multicolour photometric effect primarily reflects temperature. But, the more specifically spectroscopic effects of gas pressure (i.e. surface gravity) affecting the spectral line profiles, for example, are also perceived by photometry because of spectroscopic «redundancy» – i.e. the *collective* and similar influence of discrete spectral features which modify the spectral energy distribution on a larger scale. Some additional cases may occur:

Fig 79. A peculiar view of the Jungfraujoch Sphinx Observatory (3580 m) with the Jungfrau in the background. The Geneva Photometric System was defined by observations first made from that Observatory in 1960.

- Other, still finer spectral features related to stellar physics can also produce specific multicolour effects, provided the photometry is sufficiently accurate and homogeneous, and thus allow correlations to be established.
- In some cases, spectroscopic and multicolour photometric effects can both be large – though not necessarily correlated – and provide complementary information.
- Single-colour photometry can sometimes be more directly informative than multicolour data or spectroscopy.
- Single-colour photometry may provide the only useful data - multicolour data and spectroscopy being superfluous.

Examples of these four circumstances are given below.

7.1 Peculiar stars

Early in the 20th century, it was recognized that the A-type stars had line spectra showing much more diversity than other types. W.W. MORGAN pointed out in 1935 that the large differences observed among A-type stars for the line strengths of singly ionised calcium (Ca), manganese (Mn), mercury (Hg), silicon (Si), strontium (Sr), chromium (Cr) and europium (Eu) could not be explained by differences of temperature and surface gravity alone. The term «peculiar A» or Ap began to be used around that time for those unusual stars that were so difficult to classify.

MORGAN, and other spectroscopists also noted a temperature dependency of the anomalous abundances: strong Mn lines were seen notably among B8 to A0 types whereas Eu lines were stronger for the cooler A0 to A3 types. The subclassification of the Ap stars became quite sophisticated, and a periodic relative variability of the line intensities was often detected.

In photometry, peculiar Ap stars are quite well detected as seen in the XZ diagram of Fig 80. The temperature dependence indicated by the X parameter is clear – decreasing from the «Si» stars (about B8) and «SiCr» (about B9) to the cooler «SrCrEu» category at A0 – A3. The latter are most numerous, but are not fully shown here because of the cut-off at Y < -0.08. This is even better seen in the XY diagram of Fig 81. For Si stars the temperature range is 18000°K > T_{eff} > 11000°K, for Si,Cr 14000°K > T_{eff} > 10000°K and for Sr,Cr,Eu 12000°K > T_{eff} > 8000°K.

[1] Based on data acquired at the La Silla (ESO, Chile), Jungfraujoch and Gornergrat (HFSJG International Foundation, Switzerland), and Haute-Provence (OHP, France) observatories.

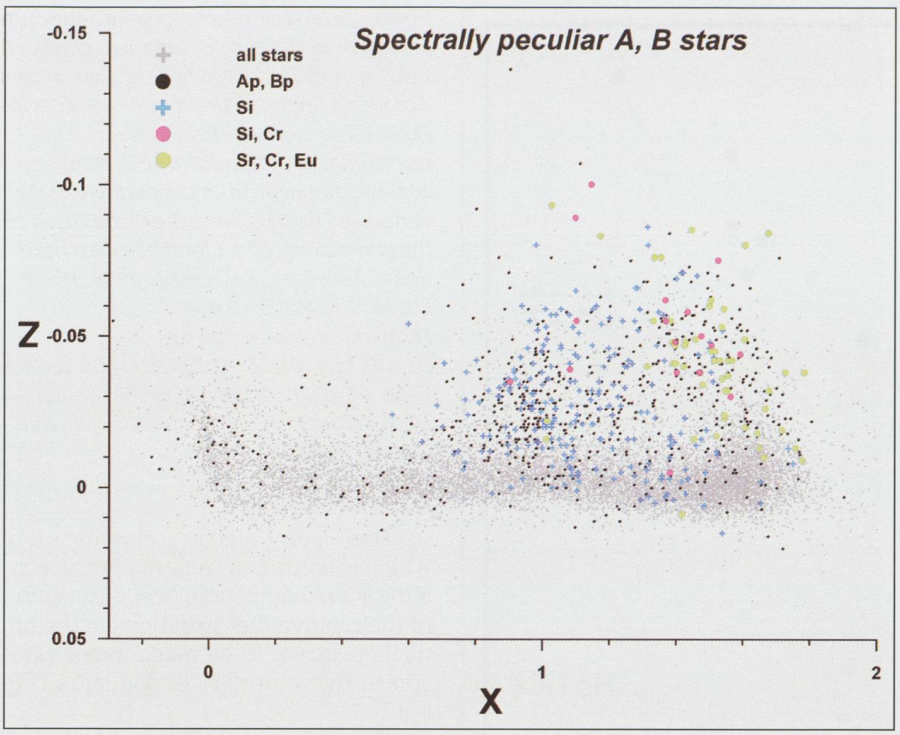


Fig 80. The locations of the various classes of Ap stars in the restricted (Y > -0.08) XZ diagram relatively to the normal sequence (shaded). The spectrally peculiar stars clearly stand out with negative Z values.

The most striking photometric feature is, however, the small but significant negative deviation in the Z parameter of the Ap stars. This effect was shown to be related to the stellar magnetic field intensity by P. NORTH and by CRAMER and MAEDER in 1980 (Fig 82).

Following the successful measurement of the magnetic fields of sunspots, as well as of the general solar field by ZEEMAN spectroscopy in the first years of the 20th century, the study of stellar magnetic fields had to await the advent of sensitive instrumentation used with large telescopes in the 1940s and the work of H. BABCOCK. A first catalogue of magnetic stars was published by him in 1958, where most of the detections turned out to be Ap stars. These showed very strong fields reaching several thousand kilogausses (kG) with often variable polarity. The variation of polarity was eventually interpreted as a dipolar field oriented obliquely to the star's rotation axis, and thus periodically presenting one pole, then the other, to the observer. It is now accepted that the oblique rotator model is largely correct, and that magnetic fields play an essential role in the Ap phenomenon. A strong magnetic field influences the diffusion of ionised heavy elements in the stellar atmosphere and concentrates them unevenly over the surface. Rotation then causes the observed spectral variability as different regions of the star face the line of sight.

The particularly slow rotation velocities observed for Ap stars are consistent with the atmospheric stability required by diffusion processes. Ap stars are, however, also seen to pulsate with periods that can be as small as a few minutes. If diffusion does really play an important role in the distribution of elements, then the pulsations have to be such that they do not cause much mixing of the stellar atmosphere.

The spectroscopic effects are subtle, and the theoretical treatment of diffusion in a strong magnetic field (not necessarily dipolar) is complex. The subject is still not resolved and much debated.

Photometry detects a broad absorption feature at 5200 Å within the range of the V1 band and to which the Z parameter is most sensitive (see sensitivity indicators in Fig 87). Its correlation with the stellar magnetic field intensity is unquestionable (Figs 80 and 82). The photometric effect breaks down for surface fields in excess of about 5 kG. This is presumably related to the decoupling of atomic spin-orbit interaction by very high fields (PASCHEN-BACK effect). The cause of the 5200 Å feature has, however, not yet been satisfactorily explained. Nevertheless, the ultimate treatment of

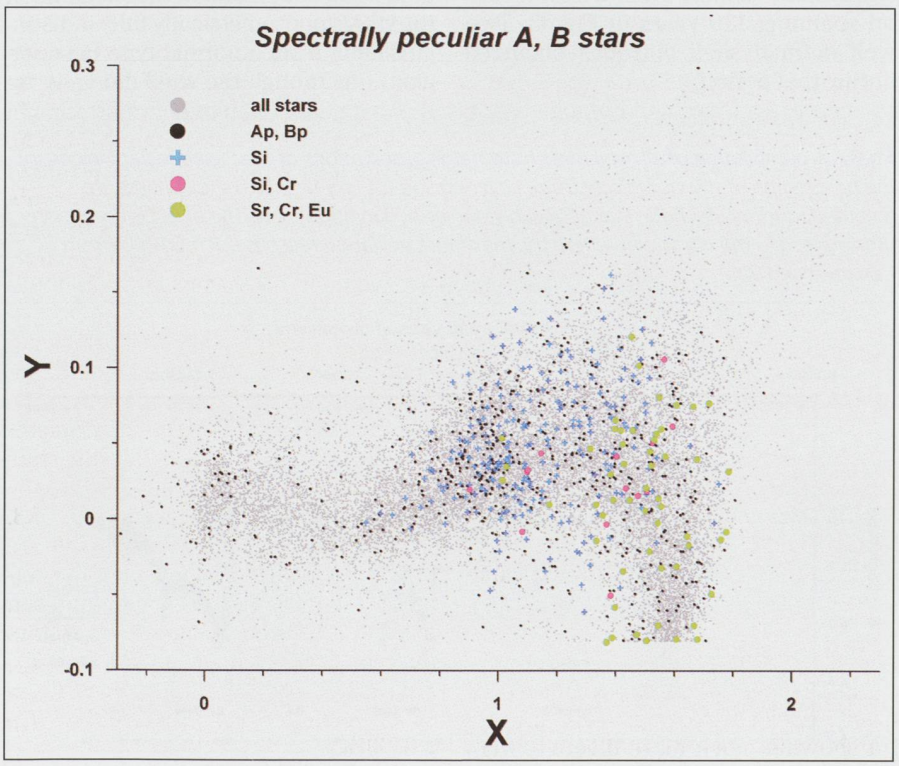


Fig 81. The locations of the various classes of Ap stars in the restricted XY diagram. The calibrations given in Part 3, Orion 326, give for Si stars the temperature range 18000°K > T_{eff} > 11000°K, for Si, Cr 14000°K > T_{eff} > 10000°K and for Sr, Cr, Eu 12000°K > T_{eff} > 8000°K. The black dots are stars simply classified as «peculiar» by spectroscopy. The various types of Ap stars are not restricted to the young class V sequence, but also occupy the location of more evolved class III stars.

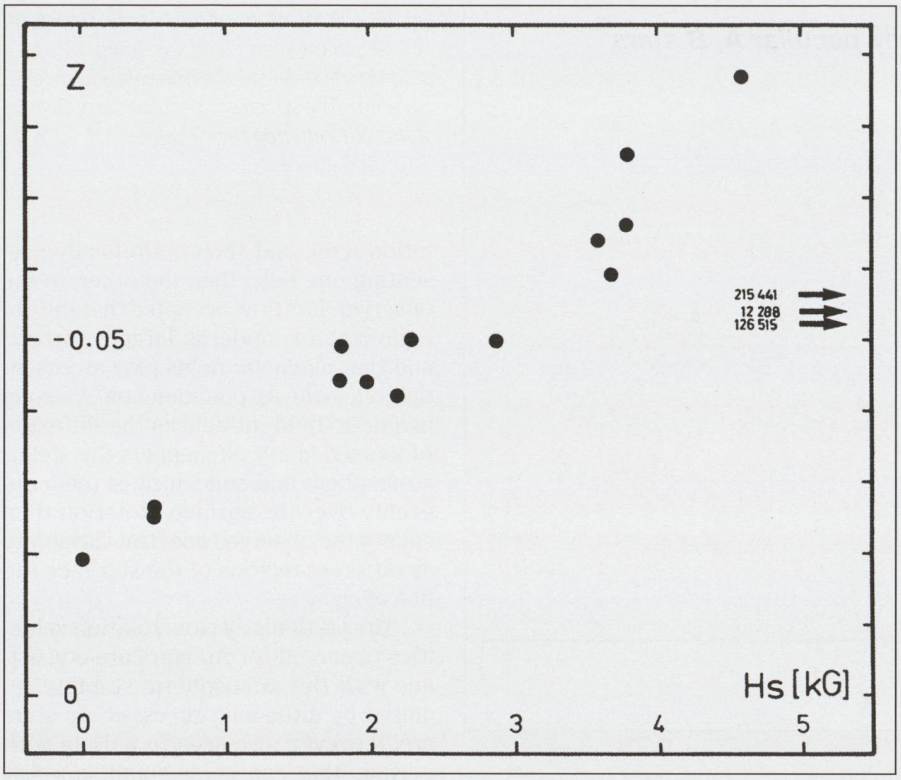


Fig 82. The first correlation between the Z parameter and the mean surface magnetic field intensity Hs derived by G.W. PRESTON for a group of Ap stars (cut-off at Y < -0.08 as in Fig 81). The «surface» field Hs is representative of the global field intensity, and does not depend on orientation like the «effective» field He. Note the «saturation» of the photometric effect for the highest fields (HD 12288: 6.1-8.8 kG, HD 126515: 16.1 kG, HD 215441: 33.9 kG). Photometry is correlated by: $Hs = -0.15 + (0.02Z - 0.0042)ZT_{eff}$ for surface fields < 5 kG. T_{eff} is defined by the relation given in Part 3, Orion 326 (from CRAMER and MAEDER, 1980).

the question lies in the hands of the spectroscopists and stellar atmosphere theoreticians. Indeed, a photometrist speaking up at a colloquium concerning magnetic Ap stars is sometimes looked upon as a vagabond turning up uninvited at a cocktail party.

7.2 Pleione's shell

B-type stars presenting emission in the hydrogen lines have been known since the mid-1860s. But, their notation as «Be» was first adopted in 1922 during the first General Assembly of the IAU in Rome. A subclass of Be stars are the «shell stars» which present hydrogen lines having narrow dark cores implying an extended atmospheric layer – or «shell» – above the photosphere. Be stars constantly emit strong and variable stellar winds. Some of these are more highly active and undergo «shell events».

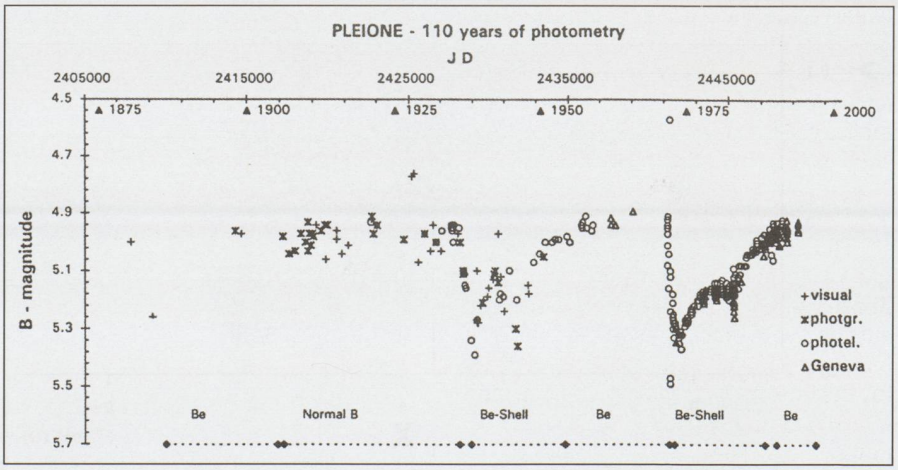
Phase transitions in Be stars, from Be to Be-Shell and/or «normal» B are known to exist since the beginning of the 20th century. But they have rarely been well observed because of their unpredictability. However, the existence of phase changes carries important implications. From the observational viewpoint, phase changes are particularly interesting because these changes show the largest amplitude of variability that a given Be star has the capacity to produce. The variations between a strong Be phase and a strong Be-shell phase of an individual Be star are incomparably larger - in line spectrum and in light, and in any observable wavelength - than any change occurring in a given phase, Be or shell. Quite generally, such phase changes are challenging from the theoretical modelling viewpoint.

One of the most notorious shell stars is the Pleiades cluster member Pleione (BU Tau, 28 Tau, HD 23862, B8Ve, a fast rotator with $v \sin i = 320$ km s^{-1}). Its variability in the B band is shown for a period spanning 110 years in Fig 83. Two well defined shell episodes occurred during that period.

The colorimetric classification, which is natural to Geneva photometry, allows a phenomenological description of the relative flux variations in the optical spectrum to be made in comparison to the «normal» B-type stars (Fig 84).

The «evolution» of Pleione in the X,Y diagram is quite striking. If one compares its successive locations in that diagram with those of the various spectral types, one notes that it starts out from the vicinity of the main sequence B7V-B8V stars (Be phase, 1962-72), «evolves» up to the luminous supergiants branch among the A5Ia to F0Ia stars (maximum of shell phase) and finally returns to its initial place among the main sequence late type B's as the shell spectrum vanishes, leaving the star in a well-developed Be phase (1988-1993). It is interesting to point out here that, at the maximum of the shell phase, the star is photometrically fully indistinguishable from a normal type Ia supergiant - as though the shell did truly re-

Fig 83. A compilation of all available photometric observations of the Pleiades star Pleione in the blue region of the visible spectrum, covering some 110 years. Two shell phases are recorded, during which the star noticeably diminished in brightness. The effect is even more pronounced in the ultraviolet where the maximum deviation reaches 0.8 mag in U (from CRAMER et al, 1995).



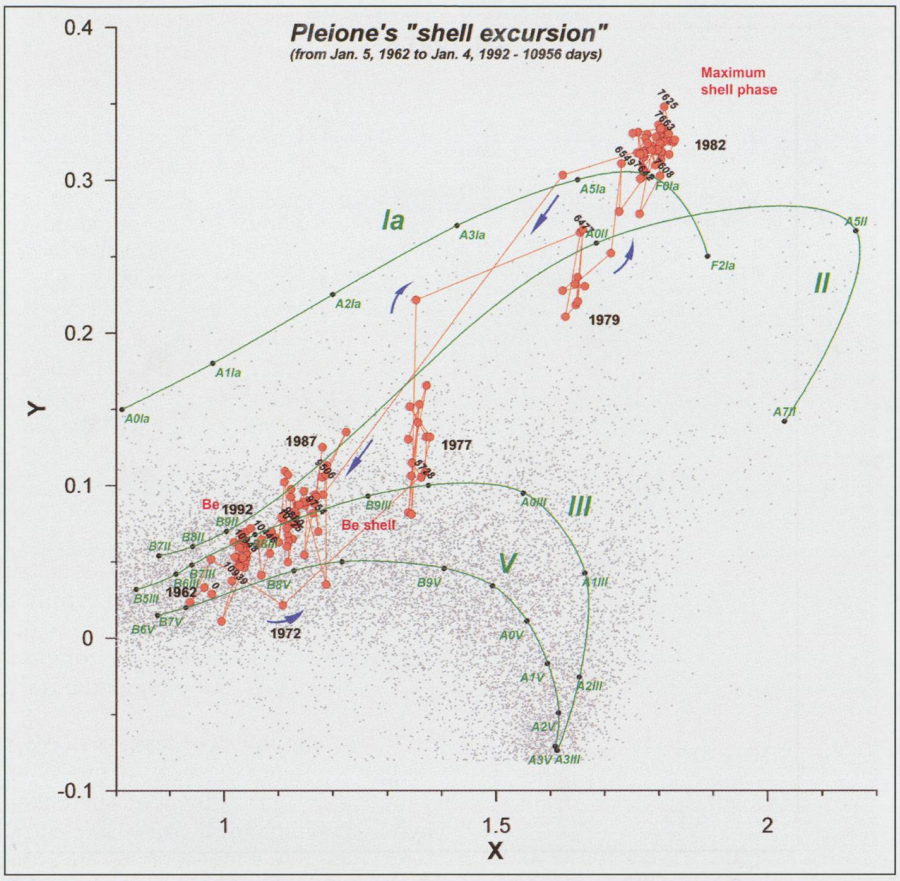


Fig 84. The «shell excursion» of the Pleiades star Pleione as seen in the XY plane with Geneva photometry done between January 5, 1962 and January 4, 1992. Starting out as a B7.5Ve it photometrically mimics a more evolved star, reaching the photometric supergiant sequence as a late A-type before gradually returning to its original location as a Be star on the class V sequence. During its «supergiant» phase, it became colorimetrically indistinguishable from a real supergiant with an extended atmosphere – as one would expect in the case of a shell that could also take the form of a «thick disk». Paradoxically, Pleione's brightness was least at that phase (see Fig 83).

Fig 85. The optical light curve of SN 1987A during the 869 days following its outburst. It is interesting to recall that the radiated light energy (~10^{49} ergs) represents only 1% of the kinetic energy which, likewise, equals 1% of the energy dispersed by neutrinos (~10^{53} ergs). A Supernova is in fact a «neutrino event»! The green curve corresponds here to the actual measurements made with a 21" diaphragm. However, the field also contained two faint companion stars located at 2.9" and 1.6" from SK -69°202 with V magnitudes 14.96 and 15.82, respectively. Their relative contribution is insignificant until day 600 when the corrected light curve (in red) visibly detaches itself from the composite one. The behaviour of the light curve is explained in the text.

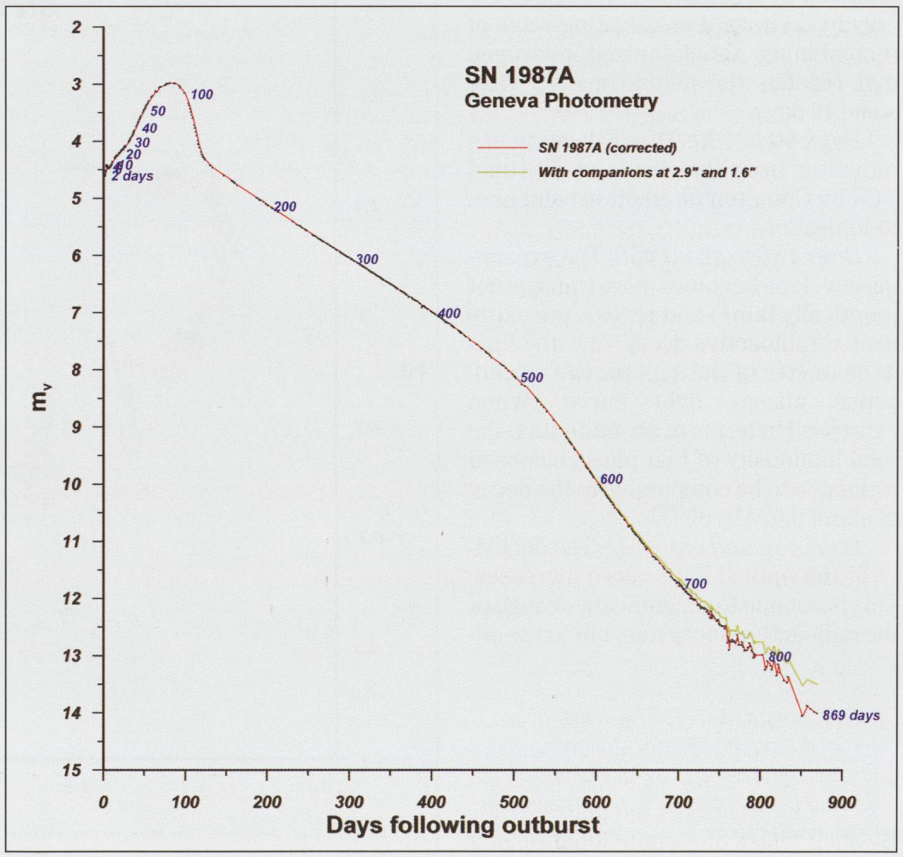
produce the properties of the extended atmosphere of such a luminous and massive star. This also means that, seen from a «photometrical» viewpoint, a single measurement of a Be star spuriously made during a shell phase will grossly misclassify it, overestimate its intrinsic luminosity and, consequently, its distance.

The underlying mechanism of a Be star's shell event is still poorly understood. The study of the phenomenon requires photometric and spectroscopic data gathered over the whole electromagnetic spectrum during the shell episode. Photometric observations in the optical range alone, such as those shown above, are necessary but do not provide enough constraints to definitely serve the theoretical solution of the problem. The astronomer's observational armoury is presently very powerful and quite fit for the task. What is still missing regarding Pleione is the next shell event.

7.3 Supernova!

The supernova 1987A appeared in the Large Magellanic Cloud (LMC) on February 23, 1987, a few days after the author (who had been observing the LMC) had left the La Silla Observatory for the blissful isolation of Easter Island – far from any worldly (or heavenly…) news.

SN 1987A was the first supernova with a formerly known progenitor. The massive blue OB giant SK -69°202 nicely confirmed stellar evolution models with strong mass loss by stellar wind com-



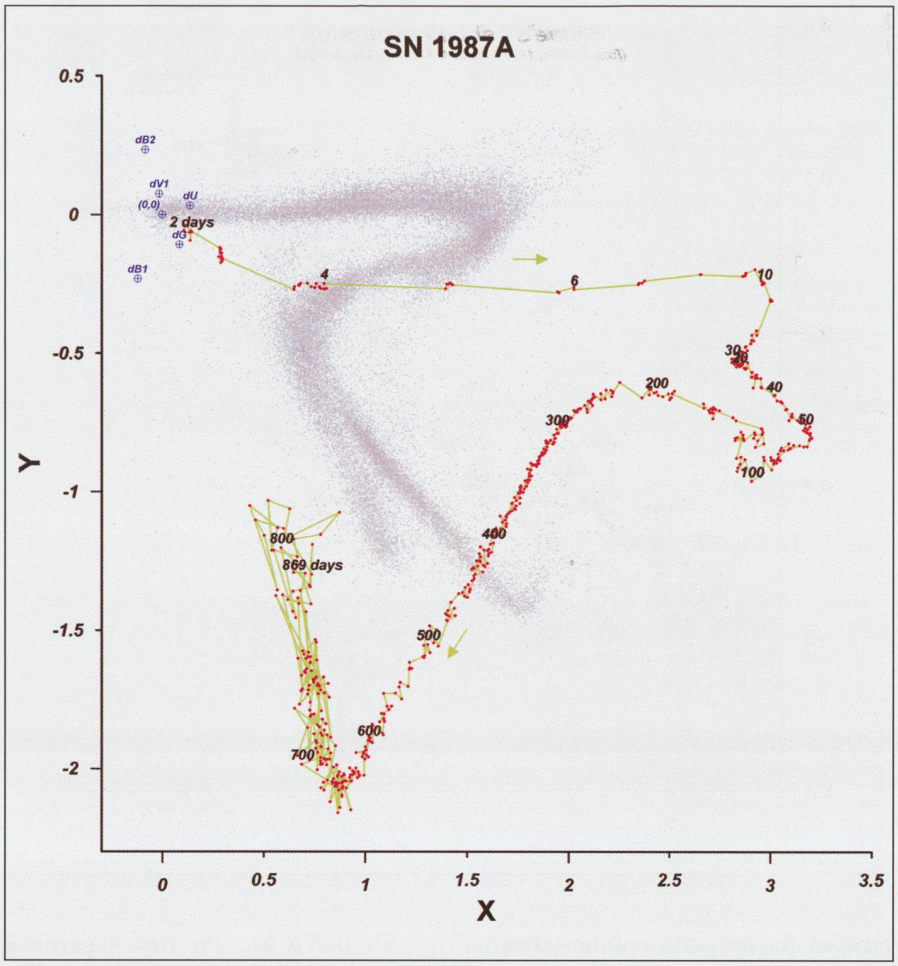


Fig 86. The path of SN 1987A in the XY diagram during the 869 days following its outburst. The parameters were not corrected here for the two companion stars, and their colours bias the path toward higher temperatures after day 700. The sequence of normal stars is shown for comparison. The sensitivity of the diagram to variations of 0.1 mag in each colour is indicated by the blue symbols relatively to the zero-point. Because of the use of magnitudes, the directions correspond to a decrease in relative flux.

puted by ANDRÉ MAEDER (see ORION 230, Feb. 1989, p 7), which predicted possible blue progenitors. At that time, it was still widely held that a supernova explosion directly followed the red supergiant phase.

Probably the best ground-based sequence of photometric observations of the first year and a half of the light curve was carried out in the Geneva system due to the permanent dedication of the 70 cm «Swiss Telescope» at La Silla to the P7 photometer. The observations were facilitated by the fact that the LMC is circumpolar at the La Silla site (G. BURKI et al). The visual light curve of SN 1987A is shown in Fig 85, and can be interpreted in terms of a type II core-collapse supernova as follows:

First few days: A short, transient increase in luminosity due to the shock-provoked expansion of the stellar surface is first observed. This is then followed by a continuous release of energy by an inward propagating wave of recombining shock-ionised hydrogen that reaches the helium mantle after some 40 days.

Days 40 to 130: Thermalization of γ radiation from the decay of ^{56}Ni and ^{56}Co by Compton interactions and photo-ionization.

Days 130 to about 450: The expanding envelope becomes more transparent («optically thin») and reveals the exponential radioactive decay – i.e. the linear character of the supernova's «radioactive phase» light curve. When expressed in terms of absolute flux, the total luminosity of that phase has been estimated to be comparable to the decay of about 0.07 $M_\odot$ of ^{56}Co.

Days 450 and onwards: The declivity of the optical light curve increases. This is not due to a significant change of the radioactive decay rate, but to the on-

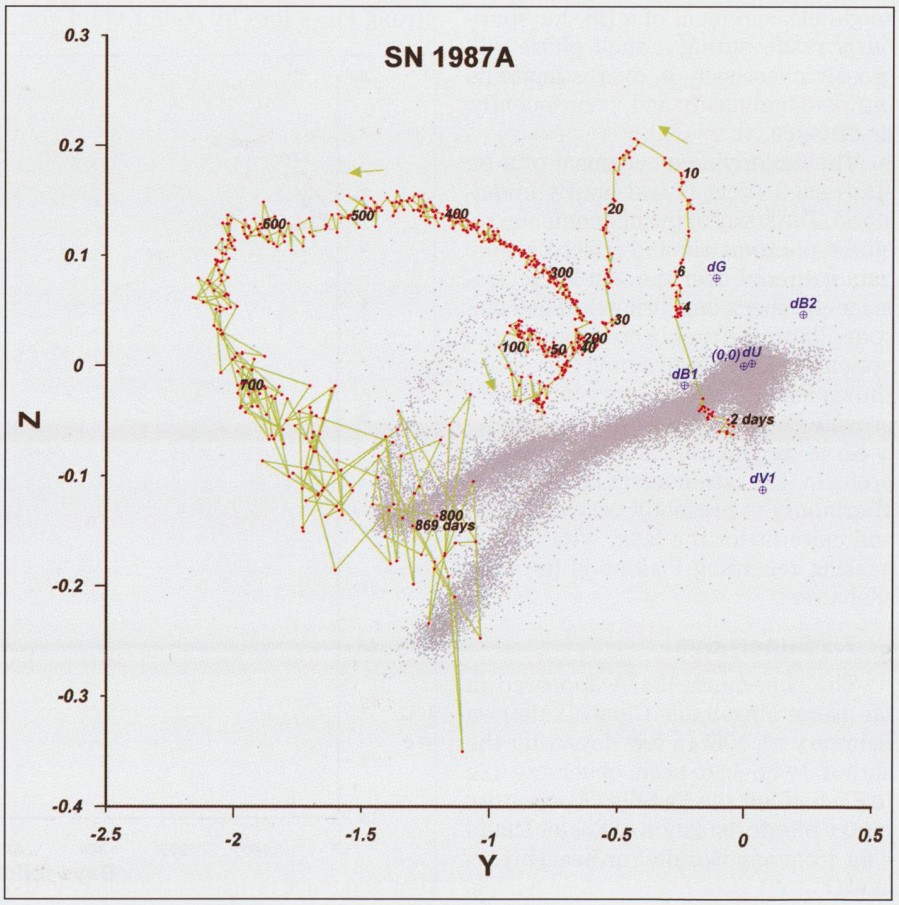


Fig 87. The path of SN 1987A in the YZ diagram during the 869 days following its outburst. Same remarks as for Fig 86 regarding the two companion stars and the sensitivity indicators.

going formation of dust in the expanding shell. The radiated energy is increasingly released in the infrared at the expense of shorter wavelengths.

The evolution of the supernova's colours is shown in Figs 86 and 87. The latter bear little in common with the sequence of «normal» stars rendered in the background in these figures. The parameter diagrams are more difficult to interpret, and their sensitivities to variations in each colour are given by the blue symbols surrounding the diagram's zero point. The deviations correspond to an increase of 0.1 mag in each colour – which reflects a relative *decrease* in flux in the spectral range covered by the band (because of the use of «magnitudes»).

Initially, spectroscopy played an important complementary role; notably by measuring the velocity of the expanding shell of gas. The maximum expansion rate was estimated to be 40000 km s^{-1} at the time of the shock breakout at the stellar surface. The first measurements by the IUE satellite made some hours after detection gave 35000 km s^{-1}. The expansion has presently stabilised at about 2600 km s^{-1}.

The outburst subsequently revealed the three puzzling ring-like structures caused by earlier activity of the progenitor. No evidence of a remnant neutron star or black hole has yet been observed. We may however recall that, some weeks after the outburst, astronomers at the Cerro Tololo Inter-american Observatory in Chile reported electromagnetic pulses in the millisecond range. However, these were soon identified as electronic interference from a nearby monitoring camera.

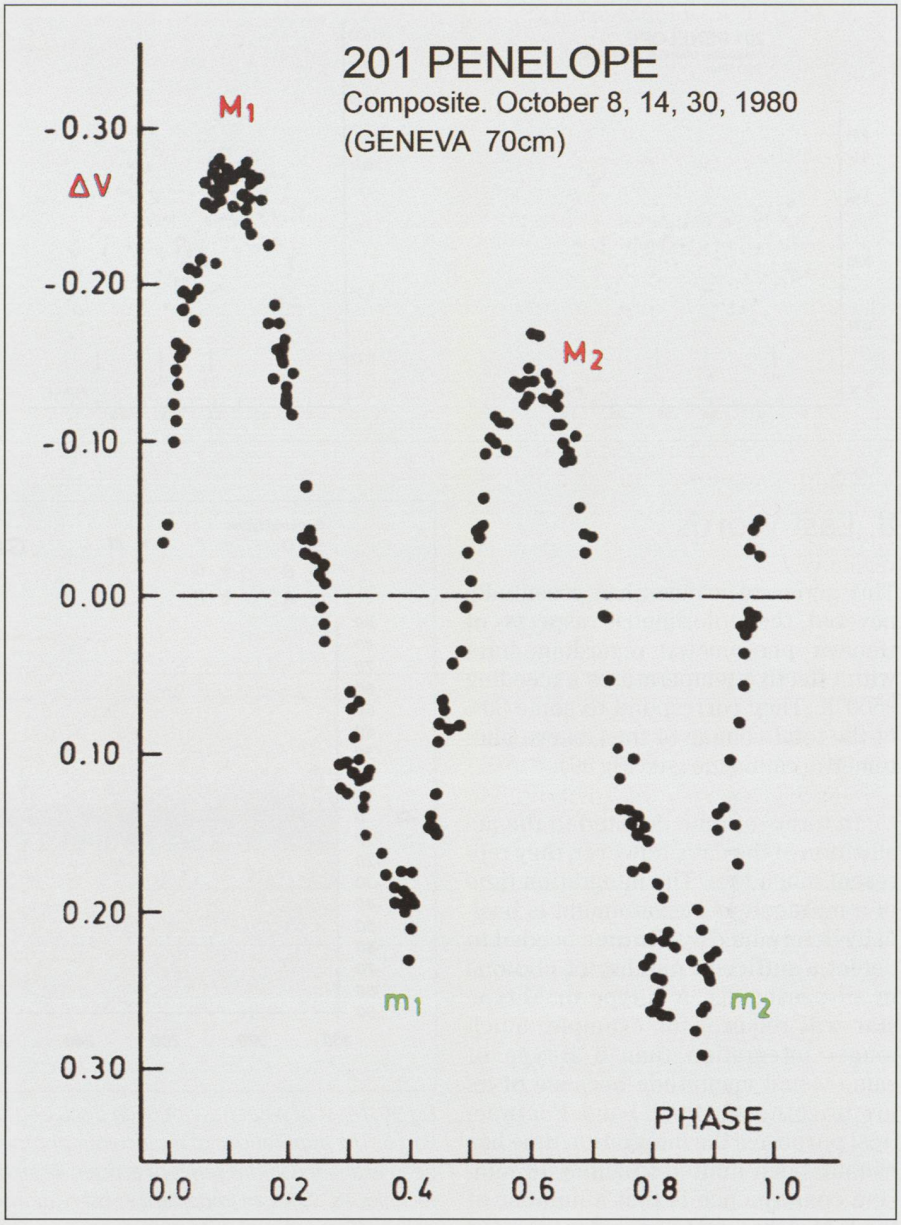


Fig 88. The optical light curve of 201 Penelope (from SURDEJ et al, 1983). The short synodic rotation period of $3^h44^m52^s$ and the relatively large amplitude of Penelope's light variation mean that extra precautions have to be taken when doing multicolour photometry with non-simultaneous exposures.

7.4 Trapped by Penelope!

Stars are not the only objects that are liable to be studied by multicolour photometry. In October 1980, the M class asteroid 210 Penelope having a diameter of roughly 70 km was favourably positioned at opposition. That minor planet has a very short synodic rotation period of $3^h44^m52^s$ and, at the time of its 1980 opposition, showed a large total visual light variation of 0.52 mag with two distinct maxima and minima (Fig 88).

It was interesting at that time to explore the possibility of detecting slight colour variations over a rotation period. Such variations had previously been reported by some observers for other asteroids, but without any conclusive evidence.

Measurements of 210 Penelope done in UBV by JEAN SURDEJ with the ESO 50 cm telescope did seem to show a significant colour variation over a rotation period (Fig 89). An attempt was then made to confirm these variations with the 70 cm Geneva telescope at La Silla. But, since the photometric reductions in the Geneva system were not done in real-time as is presently the case, a rough estimate made on the spot did not rule out colour variations and, indeed, tended to suggest them – though with a different periodicity.

The final reductions of the Geneva measurements done a few weeks later did not show any significant colour variations (SURDEJ et al, 1983). So, what went wrong?

The ESO UBV measurements were made with a single-channel photometer that measured the three colours sequentially with 40 second exposures. That time sequence is quite satisfactory in the case of most stellar observations where variations are much slower (except for some eclipsing variables or dwarf Cepheids, for example). But, in the case of the particularly steep light curve of 210 Penelope, separations of almost one minute in time to measure the two components of a colour index become significant. The asteroid's light intensity has had time to vary sufficiently between two exposures and to bias the true index by the light curve's gradient! The Geneva P7 photometer which measures the 7 colours quasi-simultaneously was not affected by that problem and no colour variation was seen.

So, resist the temptation to seduce data of heavenly bodies bearing incorruptible names.

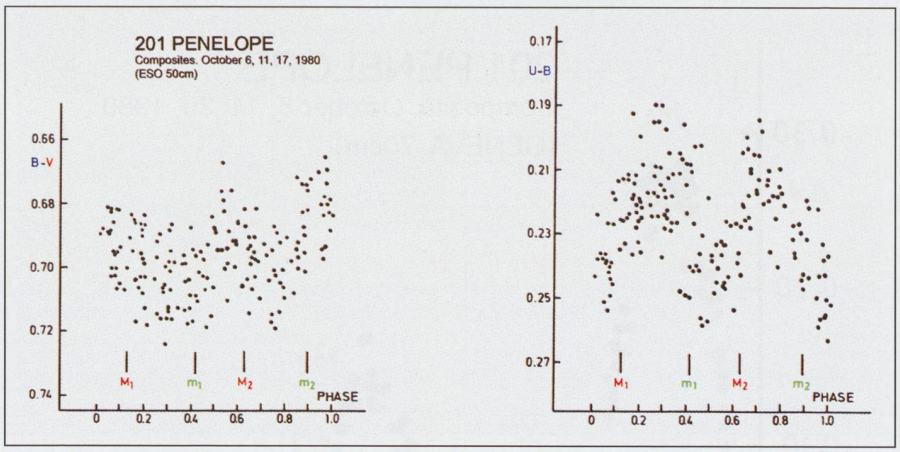


Fig 89. The «colour variations» detected with the ESO 50 cm telescope (from SURDEJ et al, 1983). The variations were in fact due to the consecutive nature of the 40 sec U, B, V exposures. The asteroid's light variability was fast enough to bias the indices by the light curve's declivity.

8. Last words

This series of articles has essentially covered the colorimetric aspects of Geneva photometry regarding stars with effective temperatures exceeding 9500°K. They correspond to some 30% of the total volume of the Geneva photometric catalogue (see Fig 90).

In terms of time devoted to the acquisition of the data, however, they represent much less. The integration time of a multicolour measurement is basically determined by the time needed to detect a sufficient number of photons in all passbands. A K-type or M-type star will require, for example, much longer integration than a B-type of same visual magnitude because of its low brightness in the U band. For practical purposes, the integration time has usually been limited to about 10 min. One consequence is that a number of the K-M stars tend to be under-sampled regarding the U measurement. The other consequence is that the time devoted to the measurement of the hottest stars mentioned above is not that of their proportional presence in the catalogue. All things considered, we may estimate it as amounting to ~15% of the total observational effort in the Geneva catalogue.

The colorimetric analysis of the cooler stars requires different strategies and techniques. Effects due to differences of chemical composition are more important because of greater photometric sensitivity – but also due to the greater variety of compositions encountered in those stars which are of very different ages and origins. Moreover, interstellar extinction effects tend to be confused with those of chemical composition and render a reddening-free representation, such as we have been using, much less straightforward.

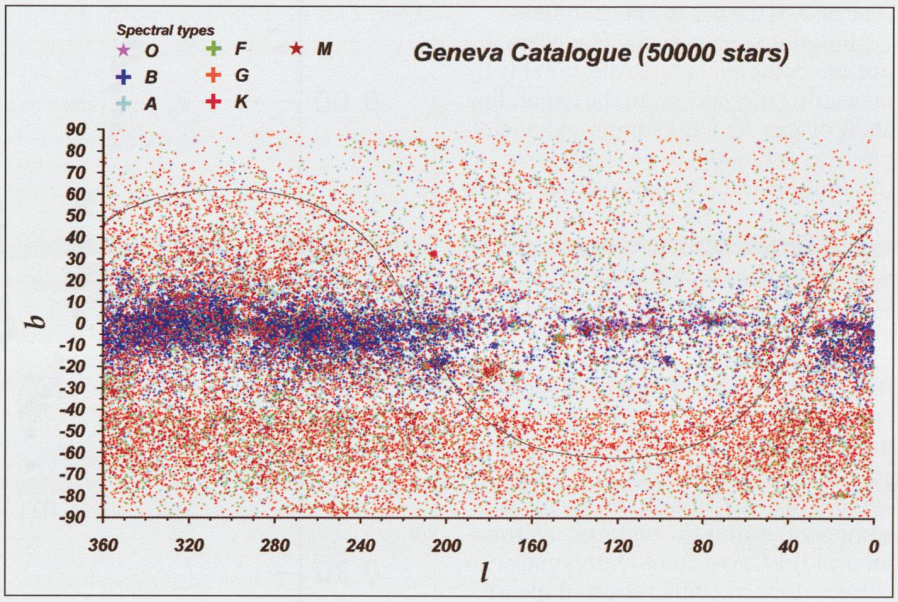


Fig 90. Most of what has not been discussed in this series of articles. Compare with Fig 74, Part 6. The applications of multicolour photometry to the stars of types later than A have not been examined in this series of articles. Their analysis has to be carried out using different techniques. Note an important «observational bias» of the data: the band of F, G, K, M stars at b < -40° corresponds to an extensive survey surrounding the south galactic pole.

Geneva photometry has also been extensively used – and is still being used – in the study of stellar variability due to various forms of pulsation. Here, the colorimetric information is less important than the measurement of periodic variability. Some studies involve light curve amplitudes of only a few millimagnitudes.

A number of eclipsing variables have also been thoroughly studied in the system. As for pulsating variables, eclipses provide important clues to stellar constitution and furthermore give direct access to stellar radii and masses.

Each of these further aspects – without mentioning the photometry of open clusters acquired in the Geneva system – is worthy of a whole new series of «Aspects» articles.

But – written by other authors!

NOËL CRAMER
Observatoire de Genève
Chemin des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny

Bibliographie 7

BURKI, G., CRAMER, N., NICOLET, B.: 1991, *The optical light curve of SN 1987A in Geneva photometry*, A&A Sup. 87, 163
CRAMER, N., DOAZAN, V., NICOLET, B., DE LA FUENTE, A., BARYLAK, M.: 1995, *Colour and light variations of Pleione between the Be and shell phases*, A&A 301, 811
CRAMER, N., MAEDER, A.: 1980, *Relation between Surface Magnetic Field Intensities and Geneva Photometry*, A&A 88, 135
NORTH, P.: 1980, *A Photometric Way to the Surface Magnetic Field of Ap Stars*, A&A 82, 230
SURDEJ, J., LOUIS, B., CRAMER, N., RUFENER, F., WAELKENS, C., BARBIER, R., BIRCH, P.V.: 1983, *Photoelectric lightcurves and rotation period of the minor planet 201 Penelope*, A&A Sup. 54, 371

Erfolgreiche Mission Deep Impact:

Schuss auf Komet Tempel 1

Men J. Schmidt

Die amerikanische Raumsonde Deep Impact hat zum ersten Mal ein Geschoss (Impactor) auf einen Kometen abgefeuert, um das Material unter der Oberfläche näher zu untersuchen und Aufschlüsse über den Aufbau des Kometen zu gewinnen. Die Mission mit Ihrem Höhepunkt am 4. Juli 2005 verlief nahezu fehlerfrei. Der Impactor fand sein Ziel selbständig. Zuvor führte er wie vorgesehen drei Kurskorrekturmanöver durch. Er sendete bis zuletzt Bilder vom Kometen. Der Impactor wurde einen Tag früher von der Muttersonde auf Kollisionskurs gebracht. Die Muttersonde Deep Impact konnte den Einschlag fotografieren und hat etliche weitere Bilder und Messungen der Kometenoberfläche gemacht. Einige Minuten nach dem Einschlag flog die Muttersonde wie geplant am Kometen vorbei.

Deep Impact hatte ein klares Missionsziel: Durch den Einschlag eines gesteuerten Geschosses soll Material aus einigen Metern Tiefe aus einem Krater herausschlagen. Die ein paar Minuten nach dem Einschlag des Geschosses den Kometen passierende Sonde (Flyby) soll die Entwicklung des Einschlagkraters fotografieren und spektroskopisch untersuchen. Dieses Missionsziel wurde erreicht. Als einziger kleiner Minuspunkt bleibt, dass das Fokussierungsproblem an der hochauflösenden Kameras der Flyby-Sonde nicht gelöst werden konnte und so nur mit einem numerischen Verfahren die Bilder etwas geschärft werden können. Trotzdem erhielt man auch von der Flyby-Sonde die Detailreichsten Bilder, die je von einem Kometen gemacht wurden.

Entdeckung vor 138 Jahren

Der Komet Tempel 1 wurde 1867 vom deutschen Astronom Ernst Tempel (1821-1889) entdeckt. Seitdem hat der Komet dem inneren Sonnensystem viele Besuche abgestattet. Er umkreist die Sonne dabei in einem Zyklus von 5,5 Jahren. Das macht Tempel zu einem guten Objekt, um die Evolution des Kernes und der oberen Kruste zu untersuchen. Beides verändert sich mit jedem Umlauf um die Sonne.

Kometen sind aus zwei Gründen sichtbar. Zum Ersten durch den Staub, der durch den Sonnenwind vom Kometen weggeblasen wird und zum Zweiten durch das Gas, das durch die Sonneneinstrahlung aus dem Kometenkern freigesetzt wird.

Mit der Zeit nimmt die Aktivität eines Kometen immer mehr ab und er kann sogar einschlafen und seine Aktivität zur Gänze einstellen. Forscher sind bestrebt, die Vorgänge innerhalb des Kometenkernes und die Vorgänge des Ausstosses von Staub und Gas zu verstehen, ebenso wie die Zusammensetzung und Struktur des Inneren von Kometen zu untersuchen und wie sich diese von der Oberfläche unterscheiden. Die Deep Impact-Mission verspricht eine Antwort auf diese Fragen zu finden.

Kupfergeschoss auf Tempel 1

Die von der NASA konzipierte 2-teilige Raumsonde Deep Impact hat nach erfolgreichem Start am 12. Januar 2005 den Zielkometen in 133 Millionen Kilometern von der Erde entfernt am 4. Juli 2005 erreicht. Der einschlagende Flugkörper setzt sich vor allem aus Kupfer zusammen, von dem nicht angenommen wird, dass es in Kometen in wesentlichen Mengen vorkommt. Deshalb können Kupferanteile aus der gemessenen Staubzusammensetzung herausgefiltert werden. Für die kurze Zeit seiner eigenständigen Operation nutzt der Impactor einfachere Versionen der Hard- und Software der Muttersonde.

Nebenstehend sind die wichtigsten Ereignisse der Annäherung, des Einschlags und des Vorbeiflugs am Kern des Kometen Tempel 1 dargestellt:

Sonntag, 3. Juli 2005

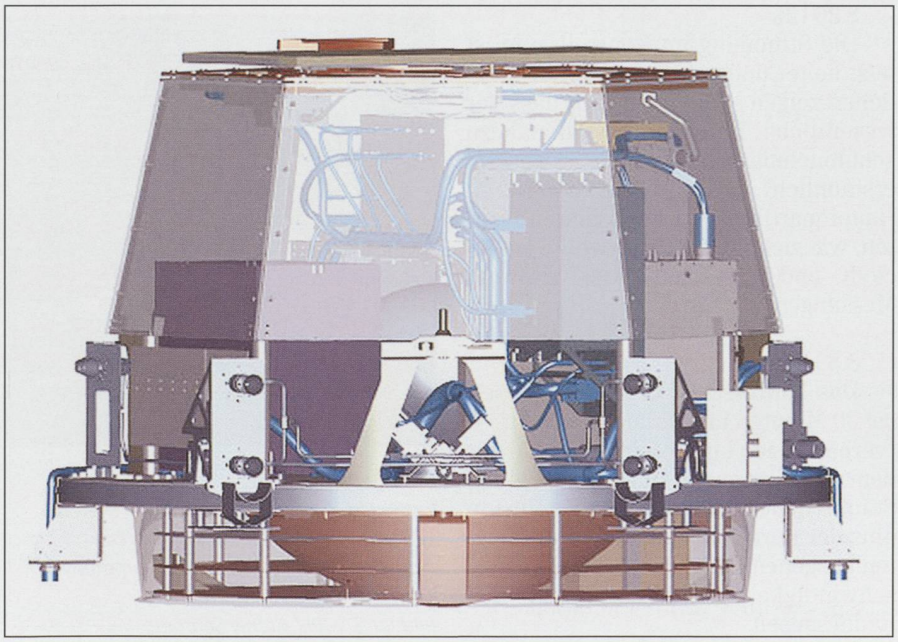
08.07 Uhr:
Der Impactor trennt sich mit einer Geschwindigkeit von rund 30 Zentimetern pro Sekunde von der Muttersonde Deep Impact und bewegt sich mit 37 000 Kilometern pro Stunde auf den Kometen Tempel 1 zu. Das rund 370 Kilogramm schwere Projektil aus Aluminium und Kupfer wird während seines Soloflugs drei Kurskorrekturen ausführen, bis es Montag früh um ca. 07.52 Uhr auf dem Kometen einschlägt.

Montag, 4. Juli 2005

6.04 Uhr
Ein Raunen geht durch den NASA-Kontrollraum: Der Impactor, d.h. das Einschlagsprojektil, konnte sein Navigationssystem erfolgreich aktivieren. Damit ist die Hürde zur ersten der drei Kurskorrekturen genommen, die in wenigen Minuten stattfinden soll.

6.25 Uhr
Der Impactor startet seine erste Kurskorrektur, indem seine Schubdüsen etwa für 20 Sekunden zünden.

6.32 Uhr
Der Impactor scheint nach überstandener Kurskorrektur in gutem Zustand zu sein. Das nächste von insgesamt drei Manövern ist etwa für 7.17 Uhr geplant. Der Einschlag findet dann gegen 7.52 Uhr statt.



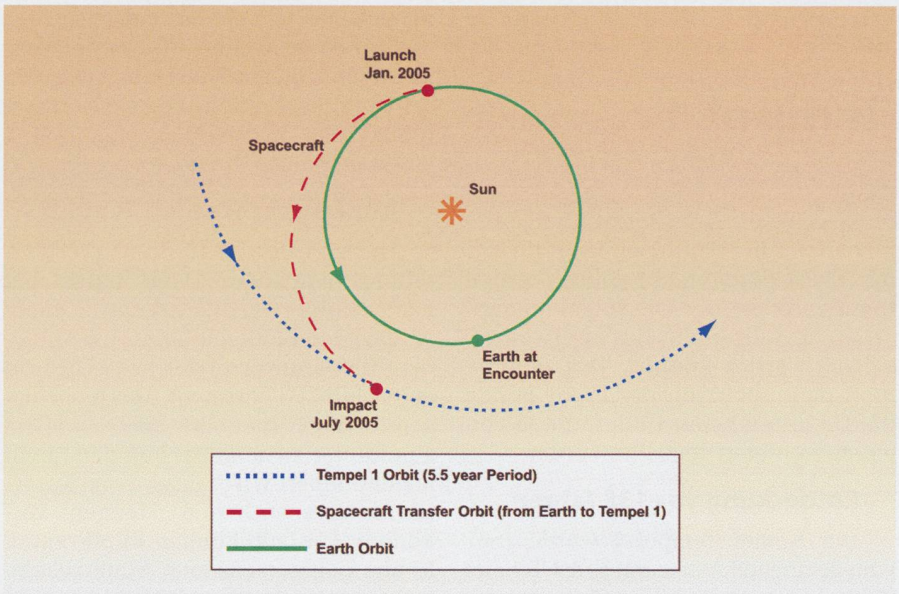


Bild 1: Flugbahn der U.S. Raumsonde Deep Impact zum Kometen Tempel 1. Der Start erfolgte am 12. Januar 2005 und der Komet wurde am 4. Juli 2005 erreicht.
Bild: NASA-JPL / Archiv Schmidt

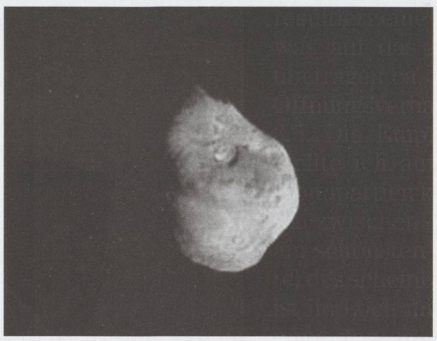


Bild 2: Wenige Minuten vor dem Einschlag auf der Kometenoberfläche übermittelte die Kamera des Impactors zahlreiche Anflugbilder des Kerns vom Kometen Tempel 1 in hoher Qualität. Erstmals konnte die genau Form des kartoffelförmigen Kerns erkannt werden.
Bild:NASA-JPL /Archiv Schmidt

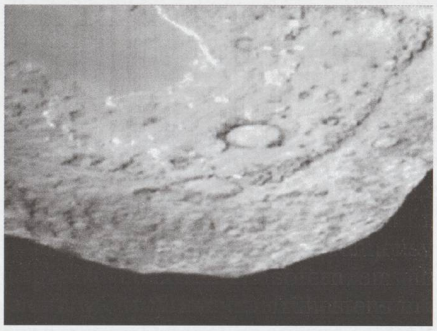


Bild 3: Immer deutlicher werden die Oberflächenstrukturen des Kometenkerns sichtbar. Einige wenige Krater und relativ flache Regionen können auf dieser Aufnahme des Impactors ausgemacht werden.
Bild :NASA-JPL / Archiv Schmidt

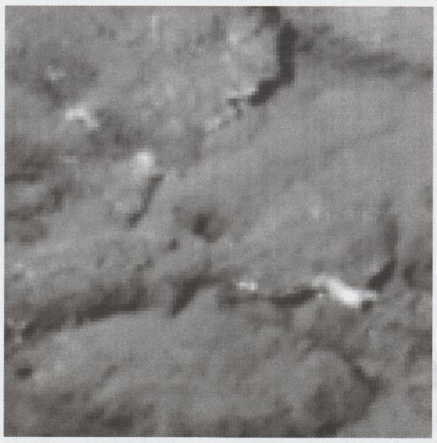


Bild 4: Eines der letzten Bilder vor dem Einschlag. Details von nur noch 5 Metern Grösse können erkannt werden. Die Aufnahme wurde etwa 100 Kilometer vom Kern entfernt aufgenommen.
Bild:NASA-JPL/ Archiv Schmidt

6.50 Uhr
Projektwissenschaftler RICK GRAMMIER sagte, dass der Komet anders als bisher angenommen nicht Zucchini-ähnlich sondern eher Bananen-ähnlich geformt ist. Deep Impact kommt derzeit dem Kometen immer näher, um ihn kurz nach dem Einschlag in etwa 600 Kilometern Höhe zu überfliegen.

7.09 Uhr
Auf den Rohbildern von Deep Impact erscheint der Komet allmählich nicht mehr nur punktförmig, sondern man meint, eine Form wahrzunehmen.

7.14 Uhr
Nur noch wenige Minuten bis zum zweiten Korrekturmanöver des Impactors!

7.21 Uhr
Beim zweiten Korrekturmanöver hat der Impactor nur 0,36 kg Treibstoff verbraucht, ein Hinweis auf eine nur geringfügige Korrektur. Beim ersten Manöver waren es noch ca. 3 kg gewesen. Der gesamte Treibstoffvorrat beträgt 7 kg.

7.35 Uhr
NASA-TV zeigt erste Bilder des hochauflösenden Teleskops vom Mutterschiff. Darauf sieht man bereits deutlich die Form des Kometen. Er scheint relativ glatt zu sein, abgesehen von einer dunklen Stelle, die ein Krater sein könnte oder auch der Schatten eines Berges.

7.51 Uhr
NASA-TV zeigt beeindruckende Bilder des Kometen.

7.55 Uhr [ESOC]
Die ersten Bilder der ESA-Sonde Rosetta werden in etwa einer Stunde erwartet.

7.58 Uhr
Überschwänglicher Jubel und Klatschen im Kontrollraum! Die Explosion ist auf den Bildschirmen zu sehen! Einschlagszeitpunkt war wie erwartet 7.52 Uhr.

8.00 Uhr
Die Bilder sprechen für sich: Eine gleissende Explosion am einen Ende des länglichen Kometen! Es sieht genau so aus, wie man sich das immer vorgestellt hat...

8.26 Uhr
Die Stimmung im Kontrollraum ist jetzt heiter und gelöst. Die Verantwortlichen zeigen sich erleichtert, dass der wesentliche Teil der Mission nahezu schulbuchmässig ablief. "Es ist absolut erstaunlich", sagte AL DIAZ vom NASA-Hauptquartier. Jetzt kann man abwarten, wie sich die Trümmerwolke entwickelt und wie die Bilder und die Messungen ausfallen.

8.33 Uhr
Das Mutterschiff befindet sich seit ca. 30 Minuten im Schildmodus, d.h. es "verbirgt" sich hinter seinem Schild vor dem zu erwartenden Hagel aus Eis- und Staubteilchen, die von der Explosion plus der normalen Aktivität des Kometen ausgehen und wie winzige Hochgeschwindigkeitsgeschosse durch den Raum sausen.

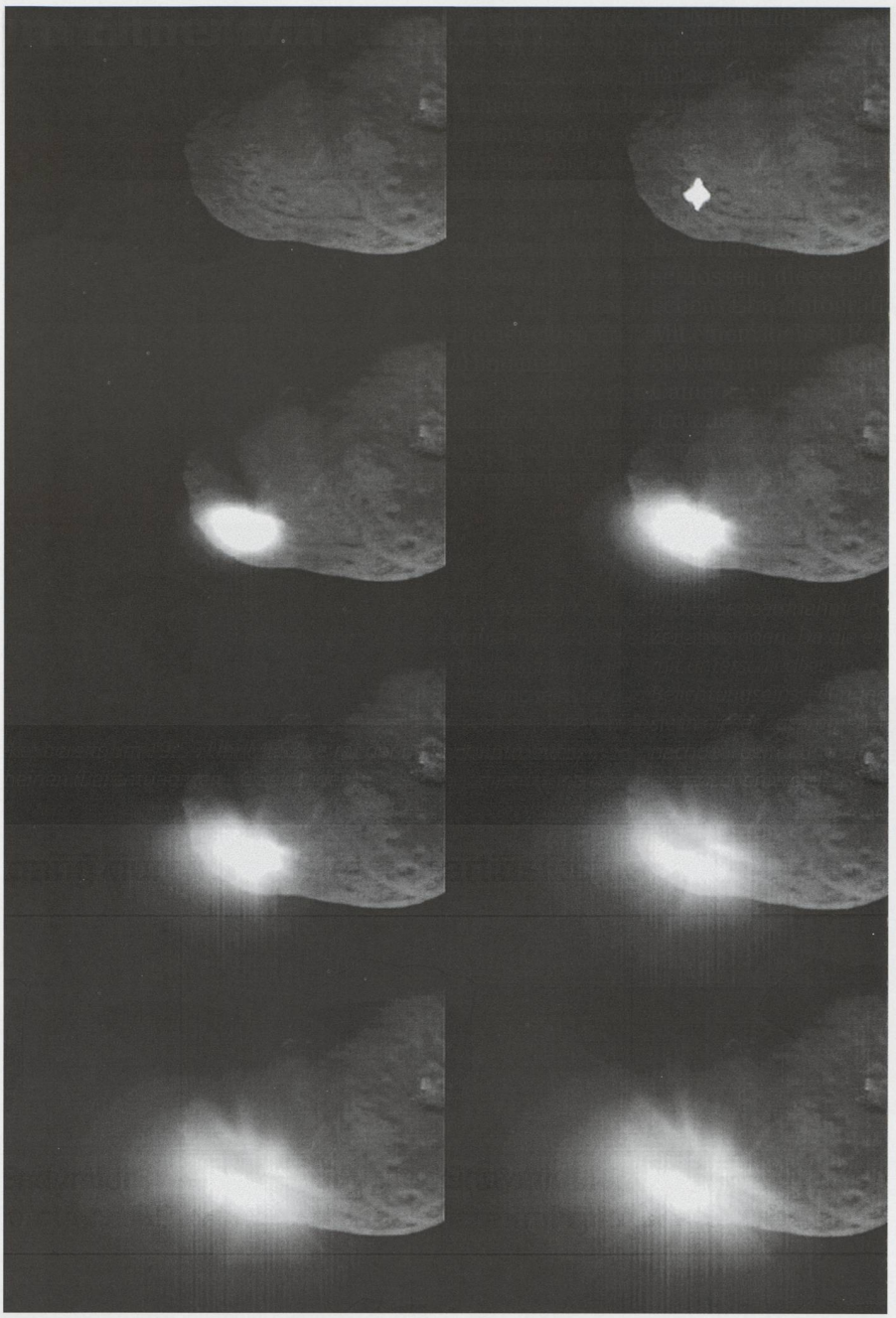


Bild 5: Volltreffer: Das Projektil schlägt auf "Tempel 1" ein und verursacht einen hellen Explosionsblitz. Die Aufprallenergie entsprach der von rund fünf Tonnen TNT. Die Bildsequenz zeigt den dramatischen Einschlag des Impactors auf den Kometenkern und die Entwicklung der daraus resultierenden Explosionswolke.
Bild: NASA-JPL / Archiv Schmidt

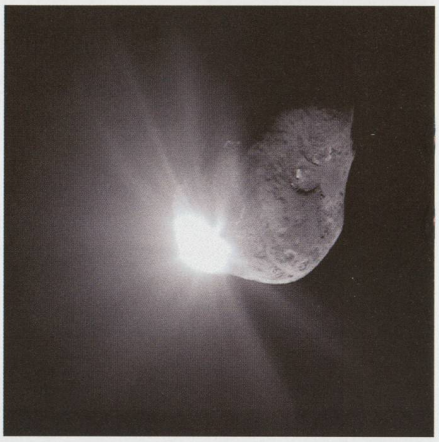


Bild 7: Kurz nach dem Einschlag kann die Explosionswolke in allen Details beobachtet werden. Das Bild entstand nur 67 Sekunden nach dem Einschlag des Impactors auf die Kometenoberfläche.
Bild NASA-JPL/ Archiv Schmidt

8.38 Uhr

Hier ein Bild des Impactors kurz vor dem Einschlag, bei dem er sich in einer Plasmawolke auflöste.

"Ich denke, es war jeden Cent wert, den wir dafür ausgegeben haben", sagte JPL-Direktor CHARLES ELACHI.

9.01 Uhr

Der Projektwissenschaftler DON YEOMANS zeigte sich überrascht vom Ausmass der Explosion: "Ich kann nicht erklären, wie unser kleines, waschmaschinengrosses Projektil solch eine Explosion hervorrufen konnte. Und ich denke, einige meiner Kollegen im Wissenschaftsraum werden ähnlich überrascht sein. Es wird einige Arbeit kosten, dies zu erklären." Der Impactor verfügte zwar über ähnliche Steuerungsfähigkeiten wie ein Marschflugkörper, enthielt aber schliesslich keinerlei Explosivstoffe - so gesehen war er nichts weiter als eine etwa 370 Kilogramm schwere Kanonenkugel.

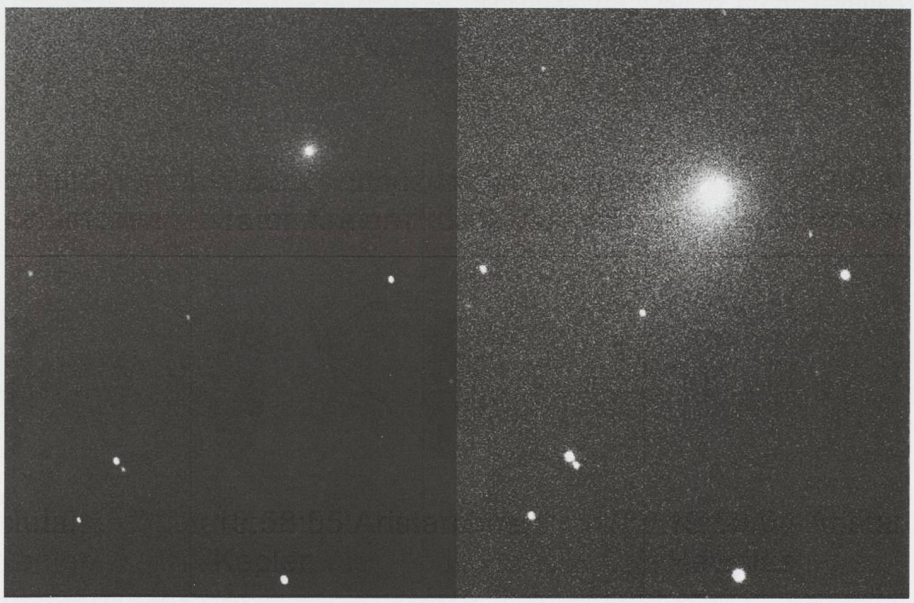


Bild 6: Heller Blitz: Das Faulkes-Teleskop auf Hawaii hat als erstes erdgebundenes Observatorium Bilder vom Kometen-Crash geschossen.
Bild: ESA / Faulkes Telescope /Archiv Schmidt

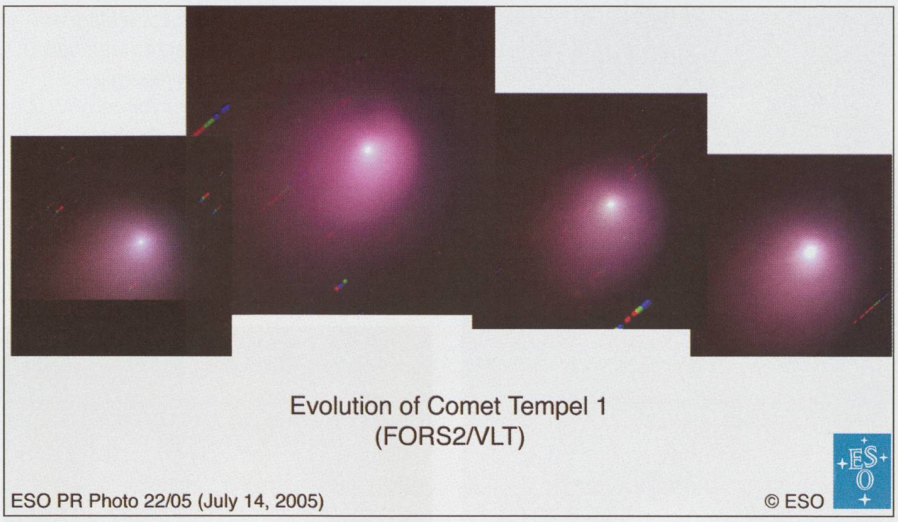


Bild 8: Bildsequenz vor, während und nach dem Einschlag auf Tempel 1, aufgenommen mit der FORS 1 Kamera am 8.2 Meter Teleskop des Europäischen Südsternwarte ESO auf dem Cerro Paranal in Chile. Deutlich kann die um den Faktor 2 veränderte Helligkeit der Umgebung des Kometenkerns sowie die geänderte Helligkeit der Gaswolke um den Kometen erkannt werden. Bild: ESO / Archiv Schmidt

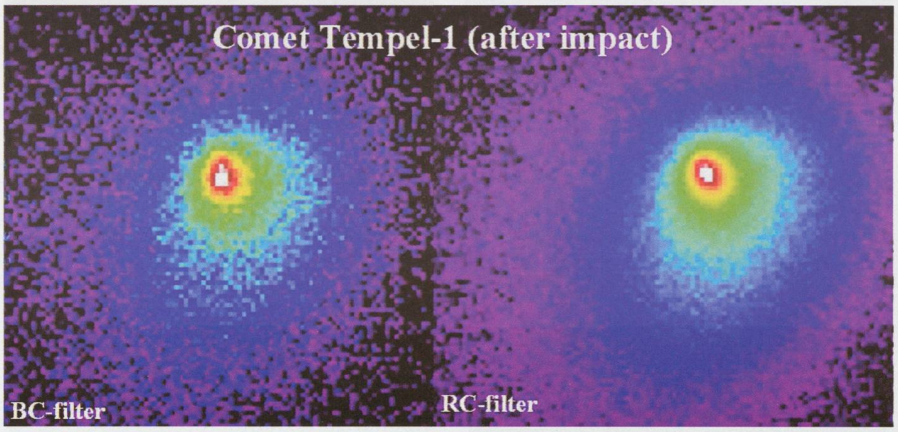


Bild 9: Die Bilder der Optical Ground Station der ESA auf Teneriffa zeigen, dass das von "Tempel 1" ausgestossene Gas nach dem Treffer mit kleineren Staubpartikeln vermischt ist als vorher. Blau steht für kleine, Rot grössere Partikel

11.17 Uhr
Eine erste Aufnahme von Hubble ist untersucht worden. Auch hier ist ein deutlicher Helligkeitsunterschied vor und nach dem Einschlag erkennbar.

20.10 Uhr
Die NASA-Pressekonferenz hat gerade begonnen. Deep Impact hat den ersten Angaben auf dieser Pressekonferenz zufolge den Vorbeiflug an Tempel 1 gut überstanden. Auf der Pressekonferenz wird ein beeindruckendes Bild gezeigt, dass Deep Impact vom Einschlag des Impactors gemacht hat.

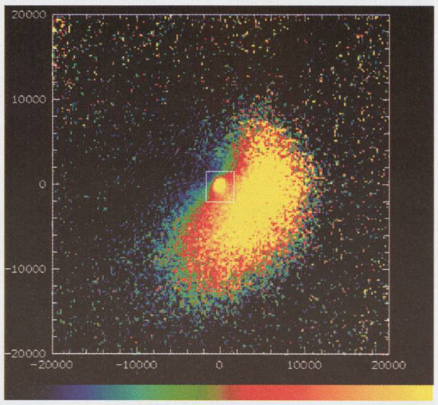


Bild 10: Staubwolke: Das Bild des La Silla Paranal Observatory, aufgenommen im sogenannten J-Band, zeigt links unten den Materialauswurf nach dem Aufschlag des "Impactors". Das Innere des Kometen (weisser Kasten) zeigte für längere Zeit erhöhte Aktivität
Bild ESO/Archiv Schmidt

9.51 Uhr [ESOC]
Die ersten Teleskope auf der Erde haben Bilder des Kometen kurz nach dem Einschlag geliefert. Aus den Bildern kann eine kurzfristige Verzehnfachung der Helligkeit des Kometen abgeleitet werden. Die Helligkeit scheint nun wieder zurückzugehen.

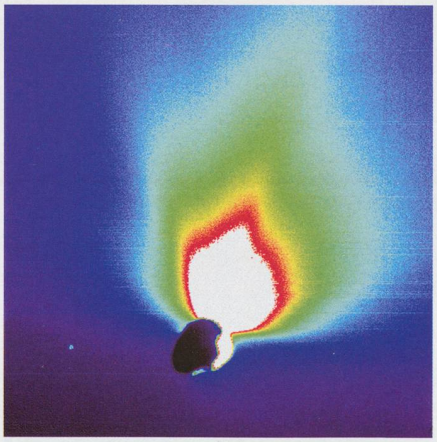
10.03 Uhr
Die ersten Bilder von erdgebundenen Teleskopen laufen ein.

10.20 Uhr
Das NASA-Team zeigt sich auf der ersten Pressekonferenz nach dem Einschlag äusserst zufrieden und von den Ergebnissen überwältigt. Vor allem die Grösse des Einschlagereignisses wurde zuvor wohl vollständig unterschätzt. Erdgebundene Teleskope haben Tempel 1 teilweise mehr als 10-mal heller als normal gesehen. Doch auch das Projektil machte bis 3,7 Sekunden vor dem Einschlag etliche Aufnahmen, bevor es nach Projektmanager RICK GRAMMLER "totally vaporized" wurde.

10.25 Uhr [ESOC]
"Die Bilder des Impactors sind die deutlichsten, die jemals von einem Kometenkern gemacht wurden", sagte MICHAEL A'HEARN.

10.30 Uhr [ESOC]
Bis jetzt sind erst zehn Prozent der Daten auf der Erde empfangen worden. Ob der Einschlagkrater deutlich aufgenommen worden ist, ist noch nicht klar. Die Helligkeit des Einschlags deutet bereits auf die Menge des ausgeschlagenen Materials hin, genauere Informationen hierzu werden jedoch frühestens in der zweiten Pressekonferenz zur Verfügung stehen.

Bild 11: Tempel 1 fliegt nach dem Beschuss durch "Deep Impact" davon. Das Falschfarbenbild zeigt die gewaltige Explosionswolke im Gegenlicht, sowie die Nachtseite des Kometenkerns.
Bild: NASA-JPL /Archiv Schmidt



20.20 Uhr

MICHAEL A'HEARN, der leitende Projektwissenschaftler, erläutert verschiedene Aufnahmen. Er weist darauf hin, dass Nahaufnahmen des Kometen einige sehr weiche Oberflächenregionen zeigen, deren Vorhandensein man sich noch nicht erklären könne. Einige Aufnahmen des Impactors zeigen Details mit einer Auflösung von vier Metern je Pixel.

Das Missionsteam ist insgesamt sehr zufrieden mit dem Ablauf der Mission.

20.27 Uhr

Nach einer ersten, vorläufigen Analyse der Bilder vom Einschlag des Impactors scheint die Oberfläche von weichem Material bedeckt zu sein, so PETER SCHULTZ von der Brown University. Die ersten Spektralanalysen zeigen darüber hinaus deutliche Veränderungen des Kometenspektrums nach dem Einschlag, was darauf hindeutet, dass durch den Einschlag verschiedene Elemente aus dem Kometen geschleudert worden sind, die an der Oberfläche nicht vorhanden sind.

Mittwoch, 6. Juli 2005

ESA-Wissenschaftler bestätigen den Fund von Wasser auf Tempel 1. Durch das Röntgen- und Ultraviolett-Teleskop XMM-Newton der ESA wurden diese Entdeckungen gemacht, die sich laut Wissenschaftler bereits angekündigt haben, denn einige Geräte an Bord von Rosetta (die ja auch einen Kometen besuchen wird und dementsprechend spezialisierte Geräte an Bord hat) wiesen bereits seit Wochen auf die Existenz von Wasser hin. Trotzdem bleibt dies nun eine kleine Sensation, denn so richtig konnte man nicht daran glauben.

Teleskop- und Raumsonden Beobachtungen

Doch nicht nur die beiden Kameras der NASA Raumsonde Deep Impact und der ITS (Impactor Target Sensor) an Bord des Impactors haben Daten über Tempel 1 geliefert. Die Europäische Weltraumorganisation ESA hat den Aufschlag sowohl mit ihrer Kometensonde Rosetta als auch mit ihrem Observatorium XMM-Newton verfolgt; beide Sonden werden vom ESOC-Kontrollzentrum in Darmstadt gesteuert. Für Beobachtungen vom Erdboden aus hat die ESA zusätzlich das 1-Meter-Teleskop ihrer optischen Bodenstation auf der Kanareninsel Teneriffa eingesetzt. Die dem Ereignis nächste Raumsonde ist Rosetta - immer noch runde 80 Millionen Kilometer entfernt, aber dafür mit mehreren Instrumenten ausgestattet, die speziell für die Kometenbeobachtung entworfen worden sind. Zudem sieht Rosetta ihn in einem Winkel von 90 Grad zur Sonne. Damit ist die Beobachtungsgeometrie wesentlich besser als von der Erde. Die europäische Sonde hat Tempel 1 vom 29. Juni bis zum 14. Juli beobachtet, also vor, während und nach der Kollision mit Deep Impact.

Eingesetzt wurden dabei insgesamt vier Instrumente, insbesondere das Mikrowellen-Spektrometer MIRO (Microwave Spectrometer) und das Ultraviolett-Spektrometer VIRTIS (Visual and IR Mapping Spectrometer), an dem das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) beteiligt ist. MIRO hat sich auf die chemische Zusammensetzung und Temperatur konzentriert, während VIRTIS die thermische Emission des freigesetzten Kometenstaubs bestimmen sollte, um die mineralogische Besonderheit des Kometen zu entschlüsseln, unterstützt von dem Ultraviolett-Spektrometer ALICE.

Das OSIRIS-Instrument, das unter Federführung des Max-Planck-Instituts für Sonnensystemforschung (MPS) in Katlenburg-Lindau entwickelt wurde, sollte mit seinen Kameras Bilder des Kometenkerns liefern. Es wird erhofft, daraus später eine 3-D-Rekonstruktion der Kometenstaubwolke herzustellen, unter Nutzung der Daten von Bodenobservatorien. Das DLR-Raumfahrtmanagement fördert das OSIRIS-Instrument im Rahmen des Deutschen Weltraumprogramms.

Im Erdorbit haben darüber hinaus Weltraumteleskope die Kollision beobachtet. Zusätzlich haben über sechzig (!) grosse Observatorien über die ganze Welt verteilt das Ereignis verfolgt. So wurden beispielsweise die vier gigantischen VLT-Teleskope der Europäischen Südsternwarte ESO in Chile ihre 8,2 Meter-Spiegel mehrere Tage lang rund um den 4. Juli auf Tempel 1 gerichtet, wie auch das vergleichbar leistungsfähige Keck-Observatorium auf Hawaii, um nur zwei mehrerer Grossobservatorien herauszugreifen.

Unerwartet heftige Explosion

Der Einschlag sorgte für eine unerwartet heftige Explosion auf dem Kometen selbst. Es wurde viel Material ausgeworfen, das auf den Bildern gut zu sehen ist. Diese Bilder konnte die Flyby-Sonde aus etwa 8000 km Distanz fotografieren. Während sie sich dem Kometen näherte, gelangen weitere Bilder von der Kraterbildung. Nur ein kleiner Teil der Bilder konnte Live zurückgesendet werden. In den folgenden Stunden sendet die Flyby-Sonde die an Bord gespeicherten Bilder und Daten zur zurück und macht weitere Bilder vom Kometenkern, während sie sich wieder entfernt.

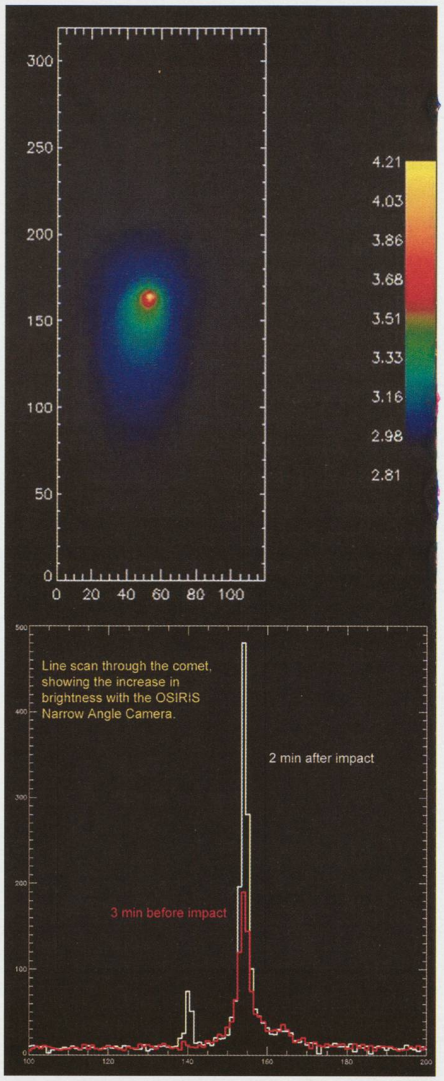


Bild 12: Der Komet Tempel 1, aufgenommen mit der OSIRIS Kamera auf der Raumsonde Rosetta aus 80 Mio. km Entfernung. Das Bild zeigt die Helligkeit des Kometen in Falschfarben, um den Kontrast zu erhöhen. In der rechten Aufnahme ist die Helligkeit des Kometenkopfes 3 Minuten vor dem Einschlag sowie 2 Minuten danach dargestellt. Die Helligkeit des Kometenkopfes (um den Kometenkern herum) ist innerhalb von 2 Minuten auf das 2.5-fache des Ausgangswertes angestiegen Bilder: ©2005 MPS for OSIRIS Team / MPS/ UPD/LAM/IAA/RSSD/INTA/UPM/DASP/IDA - ESA / Archiv Schmidt

Als das 372 Kilogramm schwere Projektil mit 37.000 Kilometern pro Stunde (10.3 Km/s) in "Tempel 1" eindrang, muss die Explosion gewaltig gewesen sein. Der Staub aus den Resten des pulverisierten "Impactors" und Kometenmaterial breitete sich nach Erkenntnissen der NASA mit rund fünf Kilometern

pro Sekunde aus. Der Einschlagkrater liege mit einem Durchmesser von rund 250 Metern an der Obergrenze der vorherigen Schätzungen.

Den Grund dafür fanden die Forscher in der riesigen Wolke, die sich nach dem Treffer halbkreisförmig ausbreitete.

Extrem feiner Staub

Die "grosse Überraschung" sei die Trübung der Wolke und das von ihr abgestrahlte Licht, sagte MICHAEL A'HEARN, Chefwissenschaftler der "Deep Impact"-Mission. Die Messungen legten nahe, dass der von der Oberfläche aufgewirbelte Staub extrem feinkörnig ist - "eher wie Talkumpulver als Sand", sagte A'HEARN. "Die Oberfläche sieht definitiv nicht so aus, wie die meisten Leute sie sich vorstellen – wie ein Eiswürfel."

Die Konsistenz des Kometenmaterials bedeute wahrscheinlich, dass "Tempel 1" über lange Zeit entstanden ist. Schon vorher hatten die Wissenschaftler Wasser, Kohlendioxid und organische Verbindungen in der Materialwolke entdeckt. Derzeit arbeiten sich die Experten der NASA durch Gigabytes von Daten, die beim Aufprall des waschmaschinengrossen Kupfer-Projektils auf der Kometenoberfläche gesammelt wurden. Darunter sind auch rund 4500 Bildaufnahmen des Einschlags.

"Unser Experiment ist sehr, sehr gut verlaufen", sagte PETE SCHULTZ von der Brown University in den USA. "Wir haben einen Kometen erwischt, und wir haben ihn hart erwischt." Der Aufschlag, der sich 133 Millionen Kilometer von der Erde entfernt ereignete, lasse auf eine weiche Oberfläche des Kometen schliessen. Darunter könnte laut SCHULTZ Eis eingeschlossen sein, das wiederum das Urmaterial unseres Sonnensystems beinhaltet. Wissenschaftler erhoffen sich von der Analyse der Staubwolke und des Inneren von "Tempel 1" neue Erkenntnisse über die Entstehung des Sonnensystems.

Erste Ergebnisse

Die Bilder übertreffen laut A'HEARN alle Erwartungen. Vor allem die Fotos, die der "Impactor" in den Sekunden vor dem Aufschlag geschossen hat, begeistern die Forscher. "Wir können sogar Objekte mit einem Durchmesser von nur vier Metern ausmachen", sagte A'HEARN. Das sei zehnmal besser als alles, was bislang bei anderen Kometenmissionen gelungen sei.

Auch die erdgebundenen Beobachter gingen nicht leer aus. Die Helligkeit des Kometen stieg um etwa zwei Grössenklassen (sie war also nun ca. 8m hell und mit einem kleineren Teleskop beobachtbar). Das Aufbrechen der Kometenkruste verursachte eine über mehrere Tage dauernde Aktivitätssteigerung

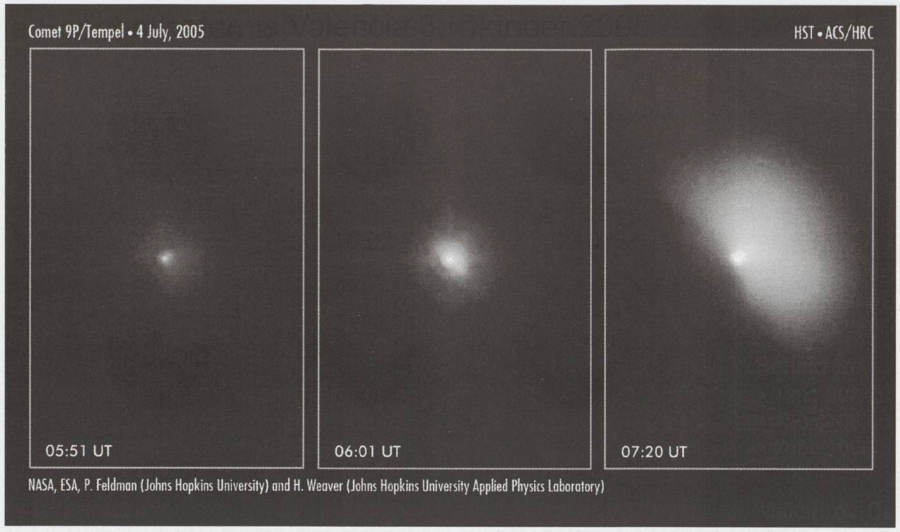


Bild 13: Vorher und nachher: Bilder des Hubble-Weltraumteleskops vom Einschlag des "Deep Impact"-Projektils auf dem Kern des Kometen Tempel 1. Eine gewaltige Gas- und Staubwolke wird aus dem Kometen herausgeschleudert.
Bild: STScI-NASA-ESA / Archiv Schmidt

Viele Observatorien und auch die europäische Rosetta-Sonde haben den Einschlag mit Ihren Instrumenten verfolgt und werden das wissenschaftliche Bild ergänzen. Rosetta wird in einigen Jahren – wenn alles gut geht – Deep-Impact übertreffen. Als erste Sonde wird sie in eine Umlaufbahn um einen Kometenkern einschwenken. Ihr Lander wird nicht hart aufschlagen, sondern weich landen und direkt auf dem Kometen Untersuchungen machen.

Die Attacke auf "Tempel 1" wurde von zahlreichen Observatorien im All und überall auf der Erde verfolgt. Die Teleskope der Europäischen Südsternwarte (ESO) in Chile schossen phantastische Bilder. Die Wolke habe sich halbmondförmig ausgebreitet und am frühen Dienstagmorgen einen Durchmesser von 20.000 Kilometern erreicht, sagte ESO-Astronomin MONIKA PETR-GOTZENS. Das Material sei nach dem Einschlag mit einer Geschwindigkeit von 500 Kilometern pro Stunde weggeflogen. Andere Berechnungen ergaben gar ein Auswurftempo von 700 bis 1100 km/h. Bei ersten Spektralanalysen seien Zyanid sowie weitere Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen im Auswurf des Kometen entdeckt worden, sagte PETR-GOTZENS. Solche Stoffe und Wasser seien auch in der gewöhnlichen Gashülle vorhanden, die einen Kometenkern umgibt. Der Einschlag des Projektils habe jedoch die Aktivität auf "Tempel 1" deutlich erhöht. "Das Material an dieser Stelle schlummerte unter der Oberfläche und findet nun seinen Weg nach aussen."

Wasser- und Kohlendioxideis

Das Weltraumobservatorium XMM-Newton hat unterdessen wie erwartet Wasser auf "Tempel 1" entdeckt. Wie die ESA mitteilte, decke sich dies mit vorherigen Beobachtungen der europäischen Raumsonde "Rosetta".

Auch das Weltraumteleskop Hubble lieferte zahlreiche Daten der Himmelskollision.

"Die Wolke besteht aus einer Mischung von Wassereis und Kohlendioxideis sowie aus Substanzen, die wir noch nicht identifizieren konnten", sagte RUDOLF ALBRECHT von der Europäischen Koordinationsstelle des Hubble-Weltraumteleskops in München. Die noch nicht identifizierten Stoffe seien neuartig für Kometen und bislang auch nicht in ihren Gashüllen entdeckt worden. "Das ist Material, das seit Milliarden von Jahren sozusagen im Tiefkühlfach lag", erklärte ALBRECHT.

Der "Impactor" sei vermutlich nicht sehr tief in "Tempel 1" eingedrungen, meint der Forscher. Darauf lasse die Form der Wolke schliessen: Ihre Ausdehnung sei nicht kegelförmig gewesen, wie zunächst erwartet, sondern habe die Form einer Halbkugel gehabt.

Der Aufschlag habe einer Energie von 4,5 Tonnen TNT entsprochen. "Die Energie wurde in Wärme verwandelt und hat vermutlich zu einer Dampfexplosion geführt", meint ALBRECHT. Die Verdampfung habe nur Bruchteile einer Sekunde gedauert, dann seien die

Substanzen sofort wieder auf unter minus 100 Grad Celsius abgekühlt und gefroren.

Meilenstein in der Kometenforschung

Mit Deep-Impact macht die Kometenforschung sicher einen wichtigen Schritt vorwärts und wird unser Bild vom frühen Sonnensystem ergänzen oder sogar revolutionieren. Dies müssen die Auswertungen der kommenden Monate und Jahre zeigen. Die "Deep Impact"-Mission war nicht nur optisch ein spektakulärer Erfolg. Die Attacke auf den Kometen "Tempel 1" hat Wissenschaftler mit einer Unmenge von Daten versorgt, die schon jetzt völlig neue Erkenntnisse versprechen.

Deep Impact verfügt derzeit noch über rund 160 Kilogramm Treibstoff, allerdings ist derzeit keine Fortsetzung der Mission geplant, so dass die Raumsonde nach der noch mehrere Tage dauernden Übertragung der gespeicherten Bilder zur Erde in einen Ruhemodus geschaltet und dann um die Sonne kreisen wird.

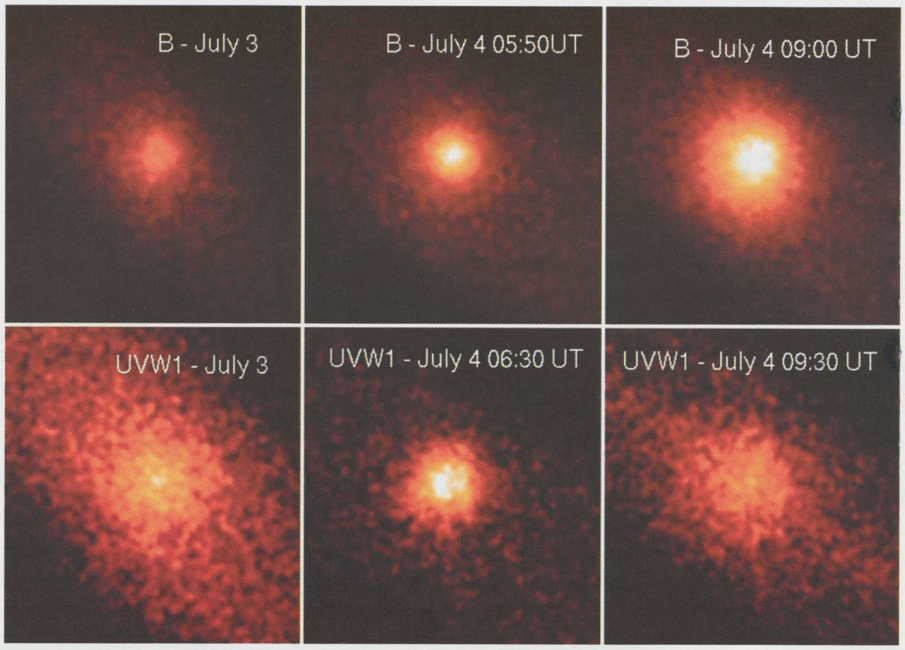


Bild 14: Bilder des Weltraum-Observatoriums XMM-Newton von "Tempel 1" vor und unmittelbar nach dem Aufprall des "Impactors". Wasser in grossen Mengen wurde dabei nachgewiesen. Bild: ESA / Archiv Schmidt

Die Deep Impact Mission ist eine Zusammenarbeit der Universität of Maryland (UMD), des Jet Propulsion Laboratory (JPL) und Ball Aerospace and Technology Corp. Die wissenschaftliche Leitung der Mission obliegt dabei UMD. Ingenieure von Ball Aerospace haben die Sonde unter der Leitung des JPL gebaut und entworfen. JPL selber kontrolliert die Kometensonde Deep Impact nach deren Start und empfängt die Daten zur Analyse. Das gesamte Team besteht aus mehr als 250 Wissenschaftlern, Ingenieuren, Managern und Lehrern. Deep Impact ist eine NASA Discovery Mission, eine von acht Low-Cost-Missionen des NASA Discovery Programms zur präzisen und zielgerichteten wissenschaftlichen Untersuchung. Das Projekt kostet die NASA rund 333 Millionen Dollar.

MEN J. SCHMIDT
Projektleiter Optische Systeme
FISBA OPTIK AG
Rorschacher Strasse 268, CH-9016 St. Gallen

Wetterpech in Mitteleuropa – klare Sicht in Spanien

Eclipse anular de Sol

THOMAS BAER

Während sich vielerorts im deutschen Sprachraum die Sonnenfinsternis am 3. Oktober 2005 hinter dichtem Wolkengrau abspielte, hätten über Spanien die Verhältnisse nicht besser sein können. Der zügige Nordwind des Vortags fegte den Himmel klar, bereit für ein Naturspektakel, auf das Madrid seit 1764 wartete!

Grafik: Der Finsternisstreifen verlief am 3. Oktober 2005 quer durch Spanien hindurch und berührte noch knapp Ibiza. (Grafik: THOMAS BAER)

Schon um 9 Uhr MESZ säumten Hunderte von Schaulustigen den künstlich angelegten kleinen See im 12 Hektare grossen Retiro-Stadtparks im Herzen Madrids. Die grüne Oase ist vor allem an Wochenenden ein beliebtes Ausflugsziel der Madrilener. Strassenkünstler und Gaukler sind ebenso zahlreich wie Musiker und Tänzer. Doch an diesem Montagmorgen war ein ganz anderes Treiben; wo man hinschaute, begannen Amateur- und Profiastronomen ihre Vorbereitungen auf die angekündigte Sonnenfinsternis zu treffen. Letzte Tests an Optiken und Kameras wurden vorgenommen, da noch ein Stück Mylarfolie zugeschnitten, dort aus Karton eine Blende zur Sonnenprojektion gebastelt.

Über das Wetter brauchten sich die Menschen indessen nicht zu kümmern, geschweige denn Sorgen zu machen; es war einfach perfekt, ein Tag wie aus dem Bilderbuch. Makelloser hätte der Himmel nicht sein können. Gerademal 40% Luftfeuchtigkeit zeigten die Messgeräte an! Umso mehr war die Vorstellung schwierig, dass es in der Schweiz, Österreich und weiten Teilen Deutschlands seit drei Tagen praktisch ununterbrochen regnete und man in diesen Gebieten von der partiellen Phase der Sonnenfinsternis ausser einer leichten Dämmerung ums Maximum herum kaum etwas bemerkte.

Faszinierendes Licht und spezielle Nebeneffekte

In Madrid begann die Sonnenfinsternis pünktlich um 9:40 Uhr MESZ, 12 Minuten früher als in der Schweiz. Der Mond lief praktisch von oben nach unten über die Sonnenscheibe hinweg, womit die Vorstellung der Schattenbewegung quer über die Iberische Halbinsel räumlich einfach nachvollzogen werden konnte. Die Zone der ringförmigen Phase begann im Nordatlantik und erreichte das Festland um 9.53 Uhr MESZ bei Vigo.

Etwa ab der Hälfte der Finsternis wurden die Wirkungen in der Natur spürbar. Nicht nur die Temperatur sank von anfänglich 19°C bis auf gut 11°C während der zentralen Finsternis, auch das Licht änderte sich auf ganz spezielle Weise. Die von ALDABERT STIFTER so trefflich beschriebene Lichtstimmung war bei dem kristallklaren Himmel erst recht beeindruckend.

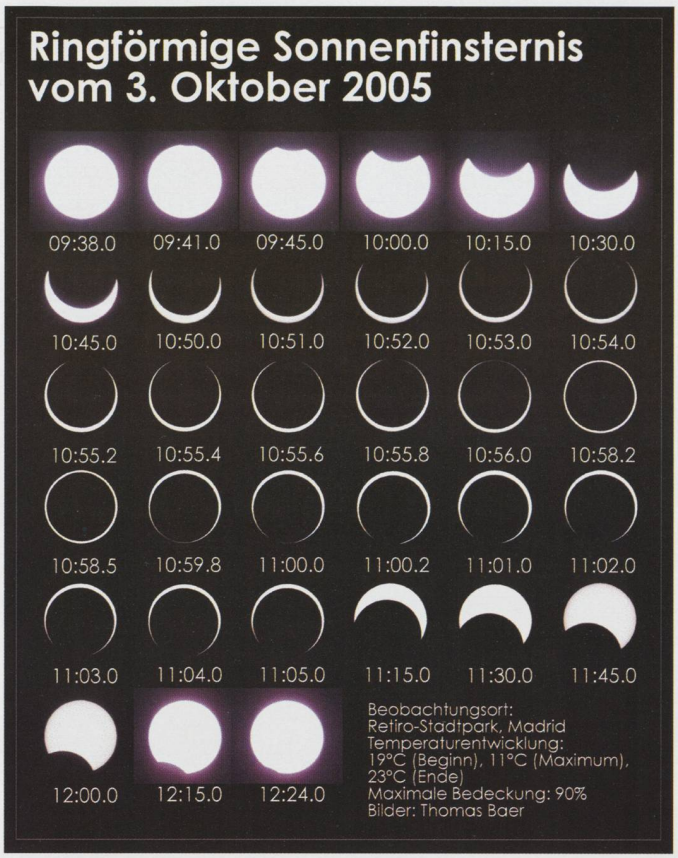
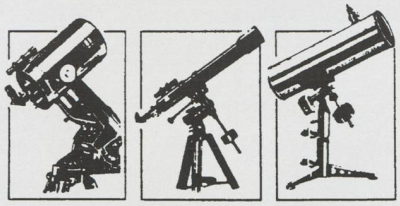


Fig. 1: Die Sequenz zeigt den gesamten Verlauf der ringförmigen Sonnenfinsternis am 3. Oktober 2005. (Fotos: THOMAS BAER)

Fig. 3: Lichtsicheln auf dem sandigen Boden. (Foto THOMAS BAER)

Da sich die Farbe des Lichtes nicht nach Rot oder Gelb verschiebt, wie wir uns das von der Morgen- oder Abenddämmerung her gewohnt sind, lässt sich die Anomalie am ehesten mit einem Dimmer vergleichen. Die Farben wirken auf einmal flau, als würde man die Landschaft durch ein Graufilter hindurch betrachten. Erstaunlich ist auch, wie viel 10% Sonnenlicht während der Ringphase immer noch erhellen mö-

Ihr Partner für Teleskope und Zubehör



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
ORION TELESCOPES & BINOCULARS
LEICA
Kowa
FUJINON
STARLIGHT XPRESS ASTRONOMICAL AND INDUSTRIAL CCD CAMERAS

Alleinvertrieb für die Schweiz: PENTAX®
ANTARES

FOTO VIDEO
Zumstein
Casinoplatz 8, 3001 Bern
Tel. 031 311 21 13 Fax 031 312 27 14

Zumstein FOTO DIGITAL

FUJINON SONDERANGEBOT!
Feldstecher 12x32 Techno-Stabi,
mit Bildstabilisator, Tasche und Tragriemen
nur Fr. 765.- Solange Vorrat!

Zumstein FOTO DIGITAL

Internet http://www.zumstein-foto.ch **e-mail:** astro@zumstein-foto.ch

Fig. 2: Dämmerung über Madrid. (Fotos: THOMAS BAER)

gen. Wirklich dunkel, wie bei einer totalen Sonnenfinsternis, wurde es also nicht!

Wer offenen Auges durch den Stadtpark flanierte, konnte noch ganz andere Zaubereien entdecken. Durch das Blätterwerk der Bäume fielen die Sonnensicheln gleich hundertfach auf den sandigen Boden. Diese Lichtspielereien während einer Sonnenfinsternis sind fast noch faszinierender als der Vorgang am Himmel selbst. Wie Wellen auf dem Wasser wirkten die schmalen Lichtbogen, und an Hausfassaden und Säulen konnte man das Naturschauspiel gefahrlos wie auf einer «Leinwand» verfolgen.

In 21 Jahren wieder in Spanien

Die letzte zentrale Sonnenfinsternis über Madrid fand im Jahre 1764 statt. Dies zeigt wieder einmal, wie selten eine totale oder ringförmige Sonnenfinsternis an einem bestimmten Ort eintritt! Im Schnitt darf man rund alle 300 Jahre mit einer zentralen Finsternis rechnen. Natürlich gibt es privilegiertere und weniger privilegiertere Orte auf der Erde. Die Region von Bangkok beispielsweise erlebt im Zeitraum von 1900 bis 2100 nicht weniger als 12 zentrale Sonnenfinsternisse, was im Schnitt alle 16.6 Jahre eine grosse Finsternis bedeutet. Die Spanier müssen diesmal aber auch nicht allzu lange warten. Schon am 12. August 2026 läuft der Mondkernschatten auf einer Breite von mehr als 300 km parallel zu den Pyrenäen durch Nordspanien hindurch, um über den Balearen die Erdoberfläche zu verlassen. Diese wird dann eine totale Finsternis mit einer Dauer von knapp 2 Minuten sein. Madrid liegt aber haargenau an der Südgrenze des Totalitätsstreifens. Erst die ringförmige Sonnenfinsternis am 26. Januar 2028 wird die spanische Metropole wieder erfassen.

THOMAS BAER
Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland
CH-8424 Embrach

KLEIN-INSERAT
PETITE ANNONCE

- *Zu verkaufen*

Celestar-SC-Teleskop 8" auf Metallsäule, batteriebetrieben, mit 6x30-Sucher, Zenitprisma, verschiedenen Plössl-Okularen, Sonnenglasfilter und weiterem Zubehör. Das Teleskop ist in gutem Zustand und eignet sich besonders für Balkonbeobachtungen. Preis Fr. 2200.–. Interessenten melden sich bitte bei R. CHRISTEN, Sackzelg 36, 8047 Zürich, Tel. 044 492 95 38.

SAG·SAS

Herausgegeben von der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Edité par la Société Astronomique de Suisse
Edito dalla Società Astronomica Svizzera

6 / 2005

62. Generalversammlung der SAG vom 20.–21. Mai 2006
62e assemblée générale de la SAS des 20 et 21 mai 2006

Generalversammlung

Der Verein der Freundinnen und Freunde der Sternwarte Ependes freut sich, die SAG-Mitglieder, die Sektionsvertreter und deren Begleiter sowie alle Astronomie-Interessierten zur 62. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG) nach Freiburg einzuladen.

Das Programm des Samstags findet fast ausschliesslich in den Räumlichkeiten der Pädagogischen Hochschule (PH) Freiburg statt. Nur der offizielle Aperitif, der von der Stadt Freiburg offeriert wird, führt uns in die Stadt selber. Die Generalversammlung wird umrahmt von kürzeren und längeren Vorträgen. Als Programm für die Begleitpersonen sehen wir eine Besichtigung der Stadt Freiburg und Stadtrundfahrt vor. Wir nutzen für das Mittag- und das Abendessen die Verpflegungsmöglichkeiten der Mensa an der Pädagogischen Hochschule. Für das Übernachten haben wir im Hôtel de la Rose vorreserviert, das sich wie die PH an der Murtengasse befindet, ca. 5 Minuten zu Fuss.

Am Sonntag besuchen wir am Vormittag in Villars-sur-Glâne, einem Vorort von Freiburg, die Firma Vibro-Meter, ein führendes Unternehmen in der Flugzeugindustrie und Raumfahrt der Schweiz. Danach fahren wir mit dem Bus nach Ependes, das ca. 5 km von Freiburg entfernt liegt. Dort essen wir in der Auberge du Château zu Mittag und besichtigen am Nachmittag die Sternwarte Ependes.

Wir freuen uns über ein zahlreiches Erscheinen, auf interessante Vorträge und Diskussionen.

Für weitere Auskünfte steht Ihnen das Organisationskomitee gerne zur Verfügung.

Bernhard Zurbriggen
Elswil 20, CH-3184 Wünnewil

Programm / Stundenplan

Samstag, 20. Mai 2006

0900 Öffnung des Tagesbüros an der Pädagogischen Hochschule Freiburg mit Kaffee und Gipfeli
1000 Begrüssung
1015 Kurzvortrag «*Schule und Astronomie im Kanton Freiburg*» von Bernhard Zurbriggen
1045 Kurzvortrag «*Astrometrie an der Robert-A.Naef Sternwarte Ependes*» von Peter Kocher
1115 Vortrag «*Intégral et l'astrophysique des hautes énergies*» von Prof. Thierry Courvoisier, Observatoire de Genève
1145 Vortrag «*Europäische Ziele und kosmische Visionen bis 2025*» von Prof. Thierry Courvoisier
1230 Mittagessen in der Mensa der PH
1400 Generalversammlung
1400 Beginn des Begleitpersonenprogramms mit Rundfahrt und Besichtigung der Stadt Freiburg
1600 Pause / Ausstellung
1630 Vortrag «*Die Schweiz im All – neue Grenzen entdecken*» (zweisprachig) von Daniel Neuenschwander, Schweizerische ESA-Delegation
1715 Hauptvortrag «*Erlebnisse in den zwei Hubble-Missionen – Zukunft der bemannten Raumfahrt*» (zweisprachig) vom Schweizer Astronauten Claude Nicollier
1830 Apéro offeriert durch die Stadt Freiburg im Espace Tinguely
2000 Nachtessen in der Mensa der PH

Sonntag, 21. Mai 2006

0930 Besammlung an der PH und Abfahrt mit dem Bus nach Villars-sur-Glâne
1000 Besuch der Vibro-Meter
1145 Abfahrt mit dem Bus nach Ependes
1215 Mittagessen in Ependes in der Auberge du Château
1400 Besichtigung der Sternwarte Ependes
1545 Abfahrt des Busses nach Freiburg
1615 Ankunft des Busses am Bahnhof Freiburg und Ende der Veranstaltung

Assemblée générale

L'association des Amis de l'Observatoire d'Épendes se réjouit d'inviter les membres de la SAS, les représentants des sections et les personnes accompagnatrices, ainsi que toutes les personnes ayant de l'intérêt pour l'astronomie à la 62e assemblée générale de la Société Astronomique de Suisse (SAS), qui aura lieu à Fribourg les 20 et 21 mai 2006.

Le programme du samedi 20 se déroulera presque exclusivement dans les locaux de la Haute École pédagogique fribourgeoise (HEP). Seul l'apéritif officiel offert par la municipalité de Fribourg nous emmènera en ville. L'assemblée générale sera encadrée d'exposés de durées diverses. Le programme prévu pour les accompagnant-e-s propose une visite guidée ainsi qu'un tour de ville de Fribourg. Les repas de samedi midi et soir auront lieu au restaurant de la Haute École pédagogique. L'hôtel de la Rose a été pré-réservé pour vous permettre d'y passer la nuit. Il se trouve à la rue de Morat, à environ 5 minutes à pied de la HEP.

Le dimanche matin, nous visiterons l'entreprise Vibro-Meter à Villars-sur-Glâne, dans la banlieue immédiate de Fribourg. Cette entreprise est l'un des leaders suisse de l'industrie aéronautique et spatiale. Après la visite, un bus nous conduira à Épendes, à environ 5 km de Fribourg. C'est là que nous prendrons le repas de midi, à l'Auberge du Château. L'après-midi, nous visiterons l'Observatoire d'Épendes.

Nous nous réjouissons de vous accueillir nombreux et de vous offrir d'intéressants exposés et de passionnantes discussions.

Pour tous renseignements, le comité d'organisation se tient volontiers à votre disposition.

Bernhard Zurbriggen
Elswil 20, CH-3184 Wünnewil

Veranstaltungskalender
Calendrier des activités

Dezember 2005

● *27. Dezember 2005 bis 4. Januar 2006*
Sahara-Starparty. Info: Michael Gutzeit, Planetarium Stuttgart/Sternwarte Welzheim, Tel. +49 7151 604 6743. E-Mail: gutzeit@saharasky.com – WWW: www.camp-desertview.org. – Ort: Camp Desertview, Südmarokko.

Februar 2006

● *24. bis 26. Februar 2006*
4. AOAsky Winter-Teleskoptreffen. WWW: www.aoasky.ch/wtt. – Ort: Im Langis, Glaubenberg/OW. – Veranstalter: AOAsky.

Juli 2006

● *22. bis 29. Juli 2006*
7. Internationale Astronomiewoche Arosa – WWW: www.astro.arosa.ch. – Ort: Arosa. Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Graubünden.

September 2006

● *16. September 2006*
1. Internationale Astronomie-Messe AME 2006 – WWW: www.astro-messe.de. – Ort: Messegelände Villingen-Schwenningen (BRD).

astro!nfo-Veranstaltungskalender
Hans Martin Senn - Tel. 01/312 37 75
astro!nfo-Homepage: http://www.astroinfo.ch/
E-Mail: senn@astroinfo.ch

Programme / Horaires

Samedi 20 mai 2006

0900 Ouverture du bureau à la Haute École pédagogique de Fribourg, avec café et croissants
1000 Salutations
1015 Bref exposé «*Schule und Astronomie im Kanton Freiburg*» de Bernhard Zurbriggen
1045 Bref exposé «*Astrometrie an der Robert-A.Naef Sternwarte Épendes*» de Peter Kocher
1115 Exposé «*Integral et l'astrophysique des hautes énergies*» du Prof. Thierry Courvoisier, Observatoire de Genève
1145 Exposé «*Europäische Ziele und kosmische Visionen bis 2025*» du Prof. Thierry Courvoisier
1230 Repas de midi au restaurant de la HEP
1400 Assemblée générale
1400 Programme pour les personnes accompagnatrices avec tour de ville et visite guidée de Fribourg
1600 Pause / Exposition
1630 Exposé «*La Suisse dans l'espace – découvrir de nouvelles frontières*» (bilingue) de Daniel Neuenschwander, Délégation suisse à l'ESA
1715 Exposé principal «*Expériences des 2 missions Hubble – L'avenir du vol spatial habité*» (bilingue) de l'astronaute suisse Claude Nicollier
1830 Apéritif offert par la ville de Fribourg à l'Espace Tinguely
2000 Repas du soir au restaurant de la HEP

Dimanche 21 mai 2006

0930 Rendez-vous à la HEP et départ en bus pour Villars-sur-Glâne
1000 Visite de l'entreprise Vibro-Meter
1145 Départ en bus pour Épendes
1215 Repas de midi à l'Auberge du Château, Épendes
1400 Visite de l'Observatoire d'Épendes
1545 Départ en bus pour Fribourg
1615 Arrivée du bus à la Gare de Fribourg et fin du programme

Filterbrillen für die Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis vom 29. März 2006

Die Sonnenfinsternis lässt sich bei guten Bedingungen von blossem Auge – aber nur bei Verwendung eines Filters! – beobachten. Die SAG bietet geeignete Filterbrillen an zum Preis von Fr. 5.– inklusive Porto (Einzahlung auf das PC-Konto 82-158-2, Schweiz. Astronomische Gesellschaft, Schaffhausen). Sie können bei Dieter Späni, Bachmattstrasse 9, 8618 Oetwil am See, bestellt werden. Der Bestellung ist die Quittung beizulegen. Ab 6 Filterbrillen reduziert sich der Preis auf Fr. 4.– pro Stück.

Lunettes filtrantes pour l'observation de l'éclipse de soleil du 29 mars 2006

En de bonnes conditions, l'éclipse de soleil peut être observée à l'œil nu – mais uniquement avec l'utilisation d'un filtre! La SAS offre des lunettes filtrantes spécialement adaptées au prix de Fr. 5.– port inclus (Versement sur le compte postal 82-158-2, Schweiz. Astronomische Gesellschaft, Schaffhausen). Vous pouvez les commander chez Dieter Späni, Bachmattstrasse 9, 8618 Oetwil am See. La quittance doit être jointe à la commande. Le prix est de Fr. 4.– à partir de 6 lunettes.

Aufruf an die Amateurastronomen

Die in dieser Nummer des Orion publizierte Lichtverschmutzungskarte wurde von Stefano Klett von Dark-Sky Ticino erstellt. Sie ist ein Resultat der Aktivitäten von Dark-Sky Switzerland zugunsten eines dunklen Nachthimmels, den wir Amateurastronomen für unser Hobby so dringend benötigen.

Dark-Sky Switzerland macht die Behörden von Bund, Kantonen und Gemeinden sowie Unternehmen und Privatpersonen auf Lichtverschmutzung aufmerksam und übernimmt eine beratende Funktion bei der Umsetzung von Lösungen. Sie ist auch Fachgruppe der SAG. Die Organisation verdient unsere Unterstützung.

Ganze Sektionen können für einen Jahresbeitrag von **Fr. 100.–** Kollektivmitglied werden, der Jahresbeitrag für Einzelmitglieder beträgt **Fr. 20.–**.

Infos auf www.darksky.ch

Der Präsident der SAG
Max Hubmann

Appel aux astronomes amateurs

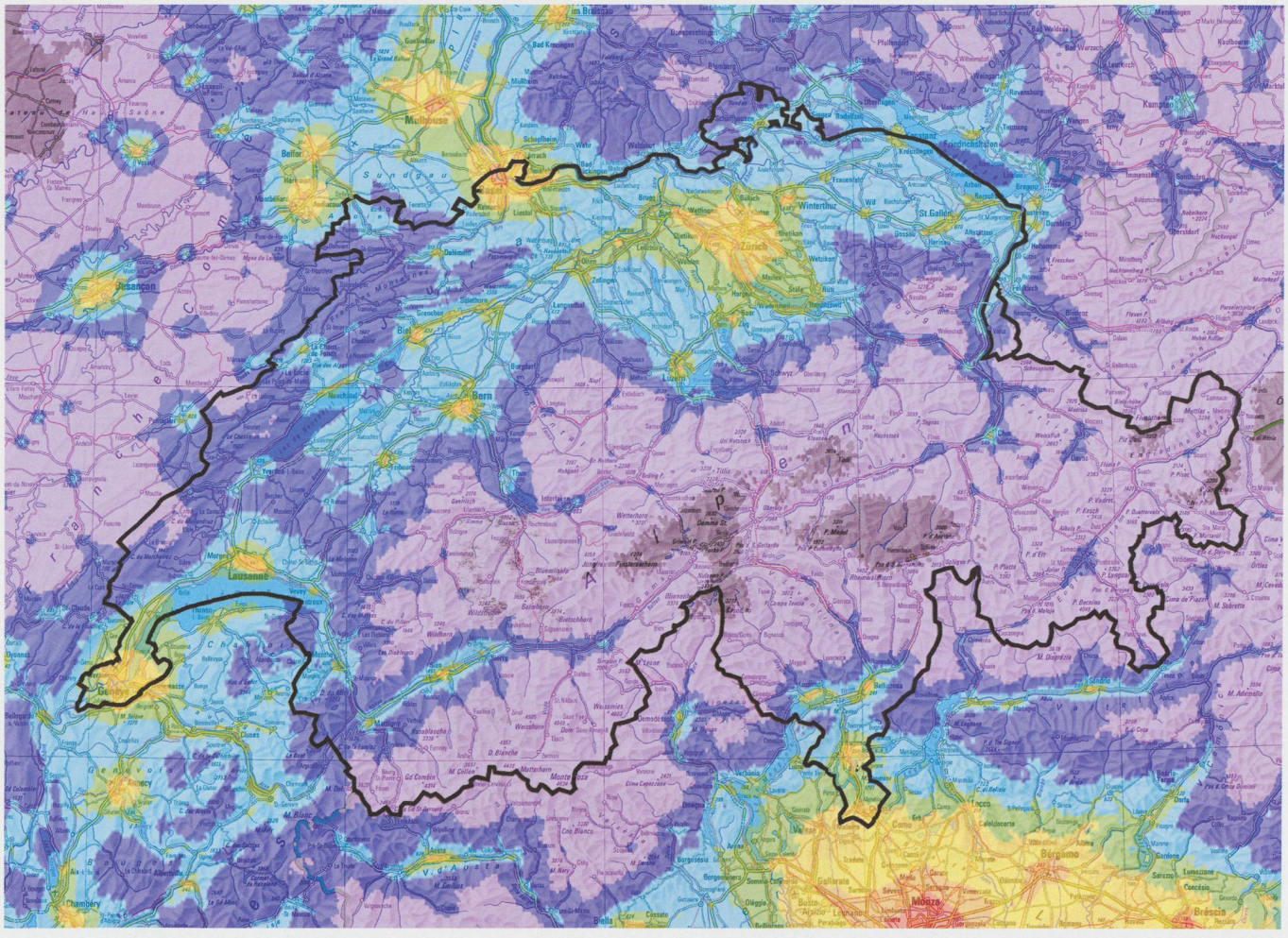
La carte de pollution lumineuse publiée dans ce numéro d'Orion a été établie par Stefano Klett de Dark-Sky Ticino. Elle est un des résultats des activités de Dark-Sky Switzerland en faveur d'un ciel nocturne obscur qui est si nécessaire aux astronomes amateurs dans l'exercice de leurs activités.

Dark-Sky Switzerland rend les autorités fédérales cantonales et communales ainsi que les personnes isolées attentives au problème de la pollution lumineuse et joue un rôle de conseiller lors de la recherche de solutions. L'organisation bénéficie du patronat de la SAS et mérite ainsi notre appui.

Les sections peuvent devenir membres collectifs à raison de **Fr. 100.–** par an et les membres individuels contribuent à raison de **Fr. 20.–**.

Informations: www.darksky.ch

Le président de la SAS
Max Hubmann



Les Potins d'Uranie

Le Spirou Grigou

Al Nath

Voici une courte histoire sur l'apparition de certaines étoiles dans le ciel.

Elle remonte à l'époque où le Grand Esprit rassembla les animaux qu'il estimait. Il leur dit de tracer leur image dans le ciel avec des étoiles. Un *spirou* (écureuil, dans le langage des hauts-plateaux) était là aussi, mail il était plutôt du genre *marou* (avare, grigou): au lieu de placer ses étoiles dans le ciel de façon à ce qu'elles luisent pour tous, il se mit à les y enfouir en espérant les garder toutes pour son propre plaisir. Comme il craignait que le Grand Esprit ne le vît, il fit tout cela très vite, beaucoup trop rapidement. La tâche fut bâclée et certaines étoiles furent mal cachées. Ainsi quelquefois, en rassemblant toute son énergie, l'une ou l'autre de ces étoiles arrive à faire passer ses rayons et à briller pour quelque temps, avant de disparaître à nouveau.

Le Grand Esprit finit par s'apercevoir du manège de l'écureuil égoïste et entra dans une colère dont beaucoup se souviennent encore. Il décida de punir le grigou. «Non seulement, lui dit-il, tu n'auras pas de constellation à ton image dans le ciel, mais toi et tes semblables passerez votre vie à enfouir votre nourriture et à vous débrouiller ensuite pour la retrouver.»

Et voilà pourquoi, encore de nos jours, tous les écureuils déploient une activité incessante à cacher, puis à rechercher graines, glands, noix et autres noisettes …

****

Des études récentes montrent que, contrairement à ce que l'on a longtemps cru, ces rongeurs arboricoles à la queue en panache ont une excellente mémoire des endroits où ils cachent leur nourriture. Si, à l'automne, ils grignotent surtout des graines de conifères, des noix, des noisettes et des glands, ce sont des fruits dont ils se nourrissent en été. Au printemps, leur diète est nettement plus variée, car elle inclut non seulement des bourgeons et des fleurs, mais aussi des limaces et des insectes, voire des oisillons. L'écureuil peut aussi, en cas de disette, s'attaquer à l'écorce des arbres.

Ces astres qui apparaissent et disparaissent dans le ciel peuvent être de différentes sortes. Nous en mentionnerons trois ci-après: les étoiles variables, les novae et les supernovae.

Une multitude d'étoiles sont d'éclat variable, au point que l'on aurait parfois tendance à considérer les étoiles de brillance constante comme étant l'exception. La plupart des variations de luminosité ne sont cependant pas perceptibles à l'œil nu. Les variables ont été classées dans un certain nombre de catégories, en fonction de leurs courbes de lumière ou des phénomènes physiques provoquant les variations, parfois de grande amplitude[1]. Certaines variations ne sont ni périodiques, ni régulières.

Les novae résultent d'une explosion nucléaire cataclysmique provoquée par l'accrétion, sur la surface d'une étoile naine blanche, d'hydrogène provenant d'un compagnon. L'étoile devient alors brusquement brillante, est parfois perceptible à l'œil nu pendant quelques jours, puis reprend progressivement son éclat initial. Les astronomes qui les découvrirent les considérèrent comme des étoiles nouvelles (*stellae novae*) puisqu'elles apparaissaient là où ne se trouvait pas d'étoile auparavant. Certaines novae sont récurrentes avec des intervalles de l'ordre de plusieurs années, voire de plusieurs décennies. Ainsi cinq explosions ont été observées pour l'étoile RS Ophiuchi (1898, 1933, 1958, 1967 et 1985).

Mais les vraies vedettes sont les supernovae, avec un accroissement de luminosité beaucoup plus important que celui des novae, résultant aussi d'un événement cataclysmique, mais d'une autre nature: l'expulsion dans l'espace du matériau stellaire, soit par un choc en retour suivant un effondrement gravitationnel, soit par une explosion thermonucléaire résultant d'une accrétion de matière (mais suivant un scénario différent d'une nova). Si la luminosité de l'objet, devenue extrêmement forte, décline ensuite progressivement, les images télescopiques révèlent alors des résidus en expansion. La Nébuleuse du Crabe (Fig. 1) est certainement l'exemple le plus connu. Beaucoup plus proche de nous dans le temps, la Supernova 1987A (Fig. 2) permit de tester les théories modernes relatives au supernovae.

Al Nath

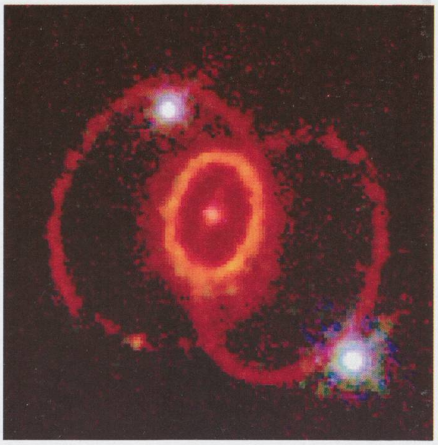


Fig. 2 –Située dans le Grand Nuage de Magellan, la supernova 1987A fut observée intensivement dès sa découverte. La photo ci-dessus fut prise en 1994. L'anneau interne avait alors atteint un diamètre d'1.3 année-lumière. (© HST, STScI)

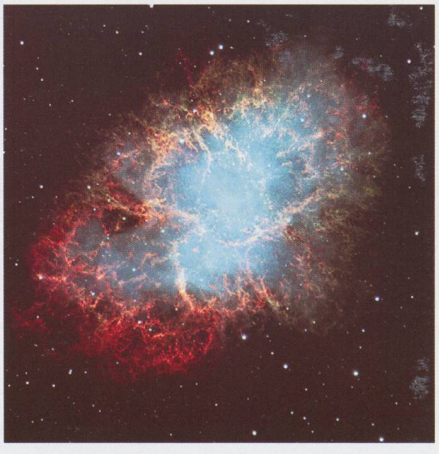


Fig. 1 – La nébuleuse du Crabe (M1) résulte d'une explosion de supernova observée en 1054 par les Chinois et les Indiens d'Amérique du Nord. (© FORS Team, ESO)

[1] Voir par exemple la courbe de lumière de la variable χ Cygni illustrant (Orion 4/2005, p. 29) l'article sur l'Association Française d'Observateurs d'Étoiles Variables. Près d'une dizaine de magnitudes (différence d'éclairement de 10.000) séparent son minimum de luminosité de son maximum situé au seuil de perception visuelle non assistée.

Inhaltsverzeichnis / Sommaire

1. Zahl Heft, 2. Zahl Seite /
1er nombre revue, 2e nombre page –
«**M**» = Mitteilungen / Bulletin
«**T**» = Titelbild / Couverture.

Grundlagen - Notions fondamentales

Aspects of Geneva Photometry - Part 3, The colours of basic Stellar Physics - *Noël Cramer* **326,** 4

Aspects of Geneva Photometry - Part 4, Working with dusty data - *Noël Cramer* **327**, 4

Aspects of Geneva Photometry - Part 5 – Questions of magnitude - *Noël Cramer* **328**, 4

Aspects of Geneva Photometry - Part 6: Clouds of Dust – *Noël Cramer* **330**, 4

Aspects of Geneva Photometry - Part 7: Peculiar studies - *Noël Cramer* **331**, 4

Colorimétrie et imagerie CCD en couleur - *Pierik Falco* **326**, 13

Die «Konjunktions-Schlaufe» der Venus, oder deren Flausen am Transit vom 8. Juni 2004 - *Andreas Tarnutzer* **327**, 24

Ergänzende Bemerkungen zum Artikel «9000 Jahre Venustransits» - *Robert Nufer* **327**, 21

L'Univers, dis-moi ce que c'est? Episode 23: Les poussières interstellaires, 1re partie - *Fabio Barblan* **327**, 12

L'Univers, dis-moi ce que c'est? Episode 23: Les poussières interstellaires, 2e partie - *Fabio Barblan* **328**, 13

Les occultations des étoiles par les astéroïdes - *Stefano Sposetti* **328**, 18

Mesures photométriques d'étoiles variables diverses - 5e partie – *Loren Coquille* **326**, 18

Mesures photométriques d'étoiles variables diverses 6e partie et fin - Travail de maturité - *Loren Coquille* **327**, 17

Questa sera puoi scoprire un asteroide - *Stefano Sposetti* **328**, 20

Sonnenfleckenbeobachtungen von blossem Auge über 3 Zyklen – *H.U. Keller* **330**, 11

Neues aus der Forschung - Nouvelles scientifiques

Ein grosses schwarzes Loch im Zentrum unserer Galaxie - *Gaston Fischer* **328**, 25

Ein grosses Schwarzes Loch im Zentrum unserer Galaxie - *Gaston Fischer* **329**, 17

Erfolgreiche Mission Deep Impact: - Schuss auf Komet Tempel 1 - *Men J. Schmidt* **331**, 11

Un gros trou noir au centre de notre galaxie - *Gaston Fischer* **328**, 23

Un gros trou noir au centre de notre galaxie - *Gaston Fischer* **329**, 17

Geschichte der Astronomie - Histoire de l'astronomie

Astronomie und Mathematik in «bernischen Landen» im 16. und 17. Jahrhundert – *Andreas Verdun* **330**, 15

Die Kalenderscheibe von Nebra - *Martin Kerner* **329**, 4

Le transit de Vénus et la quête de la parallaxe solaire - 2e partie, Travail de maturité - *Doran Deluz* **326**, 22

Le transit de Vénus et la quête de la parallaxe solaire - 4e partie - Travail de maturité - *Doran Deluz* **328**, 27

Le transit de Vénus et la quête de la parallaxe solaire, 3e partie - Travail de maturité - *Doran Deluz* **327**, 25

Les enluminures profanes: Les représentations célestes - *Arnaud Bosch* **331**, 30

Beobachtungen - Observations

Astrophotographie numérique – *Grégory Giuliani* **330**, 30

C/2005 A1 «Linear»: Das zerbrochene Kometchen - *Markus Griesser* **331**, 29

Comète Machholz - *Patrick Martinez - Patricio Calderari* **327**, 30

Der Mond im Elmer Martinsloch - *Walter Bersinger* **331**, 28

Eclipse annulaire du 3 octobre 2005 - *Philippe Haake* **331**, 22

Eine ringförmige Sonnenfinsternis erleben - *R. Brodbeck und A. Barmettler* **331**, 21

Fotografia di Saturno realizzata il 7.1.2005 - *Mauro Luraschi* **327**, 33

Fotografia di Saturno realizzata il 7.1.2005 - *Alberto Ossola* **327**, 33

Fotografie di Giove e della Luna - *Mauro Luraschi* **329**, 19

Komet Macholz - *Stefan Spahr* **327**, 31

La comète (P2004V5 A et B) LINEAR-Hill - *Stefano Sposetti* **328**, 31

La comète C/2004Q2 Machholz - *Stefano Sposetti* **328**, 31

La sonde Rosetta - *Stefano Sposetti* **328**, 32

Marokkanische Sternennächte - *Heinz Schneider* **327**, 32

Osservazioni di Giove - *Alberto Ossola* **329**, 21

Ringförmige Sonnenfinsternis am 3. Oktober 2005 - *Markus Furger* **331**, 26

Ringförmige Sonnenfinsternis am 3. Oktober 2005 – *Gerhard Klaus* **331**, 26

Séjour à l'Observatoire de Roque de los Muchachos, île de La Palma (06.2005) - *Noël Cramer* **329**, 22

Sonnenfinsternis mit Airton und Kim - Verbreitung der Astronomie in Valencia - *Therese Jost-Hediger* **331**, 23

Sonnenfinsternis vom 3. Oktober 2005 in Valencia - *Hugo Jost* **331**, 24

Taches solaires - *Gregory Giuliani* **329**, 21

Une petite analyse du passage de la comète C/2004 Q2 (Machholz) - *Jean-Gabriel Bosch* **329**, 18

Venus als Sonnenfleck - Beobachtung von blossem Auge beim Durchgang der Venus vor der Sonne am 8. Juni 2004 - *Hans-Ulrich Keller* **326**, 30

Venustransit – Auswahl und Beurteilung der visuellen Beobachtungen - *Hugo Jost-Hediger* **326**, 31

Venus-Transit 2004 – Badener Erlebnis für Jung und Alt - *Markus* **326**, 28

Verformung der Sonne und «Green Flash» beim Sonnenuntergang in der Karibik - *Christian Sauter* **329**, 24

Wetterpech in Mitteleuropa – klare Sicht in Spanien, Eclipse anular de Sol - *Thomas Baer* **331**, 18

Instrumententechnik - Techniques instrumentales

Eine astronomische Monduhr zu einem alten Uhrwerk - *Arnold von Rotz* **329**, 14

ETH Zürich entwickelt bahnbrechendes, digitales FFT-Radiospektrometer - *Christian Monstein* **328**, 21

Der aktuelle Sternenhimmel - Le ciel actuel

Am 8./9. April 2005 über Mittelamerika - Eine ringförmige Sonnenfinsternis, die kurz total wird! - *Thomas Baer* **326**, 42

Astronomische Ereignisse von Februar bis Anfang April 2005 - *Thomas Baer* **326**, 44

Eine Sekunde ohne Regulus - Die günstigsten Sternbedeckungen durch Kleinplaneten im Jahr 2005 - *Christof Sauter* **326**, 41

Perlenkette um den Mond - *Thomas Baer* **326**, 43

Sektionsberichte - Communications des sections

...und sie bewegt sich doch! - *Jonas Schenker* **329**, 31

«Habsburg» – der erste Aargauer Asteroid - *Markus Griesser* **329**, 30

Astronomische Gesellschaft Winterthur, Asteroid nach Winterthurer Ehepaar benannt - *Markus Griesser* **326**, 46

Drittes Teleskoptreffen «mirasteilas» in Falera, Graubünden - *Ignaz Cathomen* **328**, 33

Les Potins d'Uranie - L'Association Française des Observateurs d'Étoiles Variables (AFOEV) - Al Nath **329**, 28

Venustransit vom 8. Juni 2004 - Kolloquium vom 13. November 2004 im Parktheater Grenchen - *Arnold von Rotz* **327**, 34

Zu Gast bei der ESO und hautnah bei den grössten Teleskopen der Welt - *Barbara Burtscher* **329**, 25

Zum dritten Mal volles Haus im Planetarium des Verkehrshauses Luzern - *Hugo Jost-Hediger* **328**, 33

Diversa - Divers

Einstein-Jahr 2005 - *Max Hubmann* **327**, 37

Les Potins d'Uranie - Berlin Story - *Al Nath* **331**, 34

Les Potins d'Uranie - L'Einstein du Merlion - *Al Nath* **327**, 38

Les Potins d'Uranie - La paupière du ciel - *Al Nath* **328**, 37

Les Potins d'Uranie - Le catalogue d'Hipparque retrouvé? - *Al Nath* **328**, 35

Les Potins d'Uranie – Le tir à la pastèque – *Al Nath* **330**, 31

Les Potins d'Uranie - Les Castors Retors - *Al Nath* **329**, 32

Zum 75. Geburtstag von Freimut Börngen, Der grosse Beobachter von Kleinen Planeten – *Markus Griesser* **330**, 28

Titelbild - Couverture

ORION 326: Antares-Region (S. Glutz)

ORION 327: Region Sternbild Skorpion (S. Glutz)

ORION 328: Ums Zentrum der Milchstrasse (S. Glutz)

ORION 329: Transit of Venus after sunrise (S. Glutz)

ORION 330: Lever du Scorpion (N. Cramer)

ORION 331: Sonnensicheln (Th. Baer)

Mitteilungen - Bulletin - Comunicato

326(1)

61. Generalversammlung der SAG vom 21.-22. Mai 2005 **1**, 1

61e assemblée générale de la SAS du 21 au 22 mai 2005 **1**, 2

Protokoll der 28. Konferenz der Sektionsvertreter der SAG vom 6. November 2004 im Hotel Olten, Olten **1**, 3

Procès-verbal de la 28e conférence des représentants des sections de la SAS du 6 novembre 2004 à Olten **1**, 4

Éclipse totale de Lune du 5 mai 2004 **1**, 6

Totale Mondfinsternis am 27/28 Oktober 2004 **1**, 7

Einstein-Jahr 2005 - *Max Hubmann* **1**, 7

SAG - Kolloquium 2005 **1**, 8

329(4)

Jahresbericht des Präsidenten für das SAG – Vereinsjahr 2004 **2**, 1

Protokoll der 61. Generalversammlung der SAG vom 21. Mai 2005 in Rümlang ZH **2**, 2

Procès-verbal de la 61e Assemblée Générale de la SAS le 21 mai 2005 à Rümlang ZH **2**, 4

61. Generalversammlung der SAG vom 21.-22. Mai 2005 - *Renato Hauswirth* **2**,6

330(5)

Schweizerische Astronomische Gesellschaft - Einladung zur Konferenz der Sektionsverteter – *Max Hubmann* **3**, 1

Société astronomique de suisse - Invitation à la conférence des représentants des sections – *Max Hubmann* **3**, 1

Lichtverschmutzung in der Schweiz – *Stefano Klett* **3**, 2

Pollution lumineuse en Suisse – *Stefano Klett* **3**, 2

Inquinamento luminoso in Svizzera – *Stefano Klett* **3**, 2

Les Potins d'Uranie – Lu Mohèt – Al Nath **3**, 7

331(6)

62. Generalversammlung der SAG vom 20.–21. Mai 2006 **4**, 1

62e assemblée générale de la SAS des 20 et 21 mai 2006 **4**, 1

Veranstaltungskalender - Calendrier des activités **4**, 2

Aufruf an die Amateurastronomen **4**, 3

Appel aux astronomes amateurs **4**, 3

Les Potins d'Uranie - Le Spirou Grigou - *Al Nath* **4**, 4

Autoren . Auteurs

Al Nath **327**, 38 **328**, 35 **328**, 37 **329**, 28 **329**, 32 **330**, 31 **331**, 34 **327**, **M**2,3 **330**, **M**3, 7 **331**, **M**4, 4

Baer, Th. **326**, 42 **326**, 43 **331**, 18 **326**, 44

Barblan, F. **327**, 12 **328**, 13

Barmettler, A. **331**, 21

Bersinger, W. **331**, 28

Bosch, A. **331**, 30

Bosch, J-G. **329**, 18

Brodbeck , R. **331**, 21

Burtscher, B. **329**, 25

Calderari, P. **327**, 30

Cathomen, I. **328**, 33

Coquille, L **326**, 18 **327**, 17

Cramer,N. **326,** 4 **327**, 4 **328**, 4 **329**, 22 **330**, 4 **331**, 4

Deluz, D. **326**, 22 **327**, 25 **328**, 27

Falco, P. **326**, 13

Fischer, G. **328**, 23 **328**, 25 **329**, 17 **329**, 17

Furger, M. **326**, 28 **331**, 26

Giuliani, G. **329**, 21 **330**, 30

Griesser, M. **326**, 46 **329**, 30 **330**, 28 **331**, 29

Haake, P. **331**, 22

Hubmann, M. **327**, 37

Jost-Hediger, H. **326**, 31 **328**, 33 **331**, 24

Jost-Hediger, Th. **331**, 23

Keller, H.U. **326**, 30 **330**, 11

Kerner, M. **329**, 4

Klaus, G. **331**, 26

Klett, S. **330**, **M**3, 2 **330**, **M**3, 2 **330**, **M**3, 2

Luraschi, M. **327**, 33 **329**, 19

Monstein, C. **328**, 21

Nufer, R. **327**, 21

Ossola, A. **327**, 33 **329**, 21

Sauter, Christian **329**, 24

Sauter, Christof **326**, 41

Schenker, J. **329**, 31

Schmidt, M.J. **331**, 11

Schneider, H. **327**, 32

Spahr, S. **327**, 31

Sposetti, S. **328**, 18 **328**, 20 **328**, 31 **328**, 31 **328**, 32

Tarnutzer, A. **327**, 24

Verdun, A. **330**, 15

von Rotz, A. **327**, 34

von Rotz, A. **329**, 14

Zentralvorstand der SAG
Comité central de la SAS

Kontakt Astroinfo

Hubmann Max,
3072 Ostermundigen, Waldweg 1, 031 / 931 14 46,
hubmann_ulmer@freesurf.ch

1. Vize-Präsident

Schafer Franz,
1950 Sion, Rue du Petit-Chasseur 82, 027 / 322 82 30,
f-x.schafer@bluewin.ch

2. Vize-Präsident

Vonlanthen Klaus,
3186 Düdingen, Riedlistr. 34, 026 493 18 60,
vonlanthenk@edufr.ch

Kassier

Späni Dieter,
8618 Oetwil am See, Bachmattstr. 9, 044 929 11 27,
dieterspaeni@bluewin.ch

Sekretariat

Kernen Sue,
9315 Neukirch, Gristenbühl 13, 071 / 477 17 43,
sag.orion@bluewin.ch

Aktuar

Schafer Franz,
1950 Sion, Rue du Petit-Chasseur 82, 027 / 322 82 30,
f-x.schafer@bluewin.ch

Redaktion Orion

Cramer Noël,
1226 Thônex, 24 clos des Ecornaches, 022 / 348 26 56
Verdun Andreas,
3086 Zimmerwald, Schlössli, 031 / 819 28 44,
andreas.verdun@aiub.unibe.ch

Technischer Leiter / Jugendberater

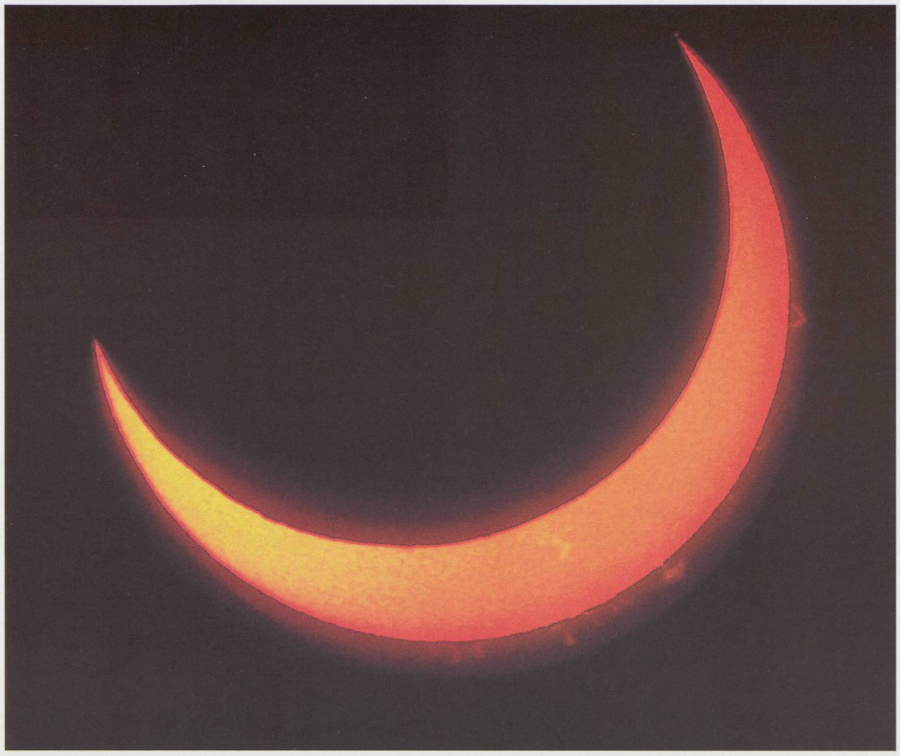
Behrend Raoul

Sektionen SAG / Sections SAS

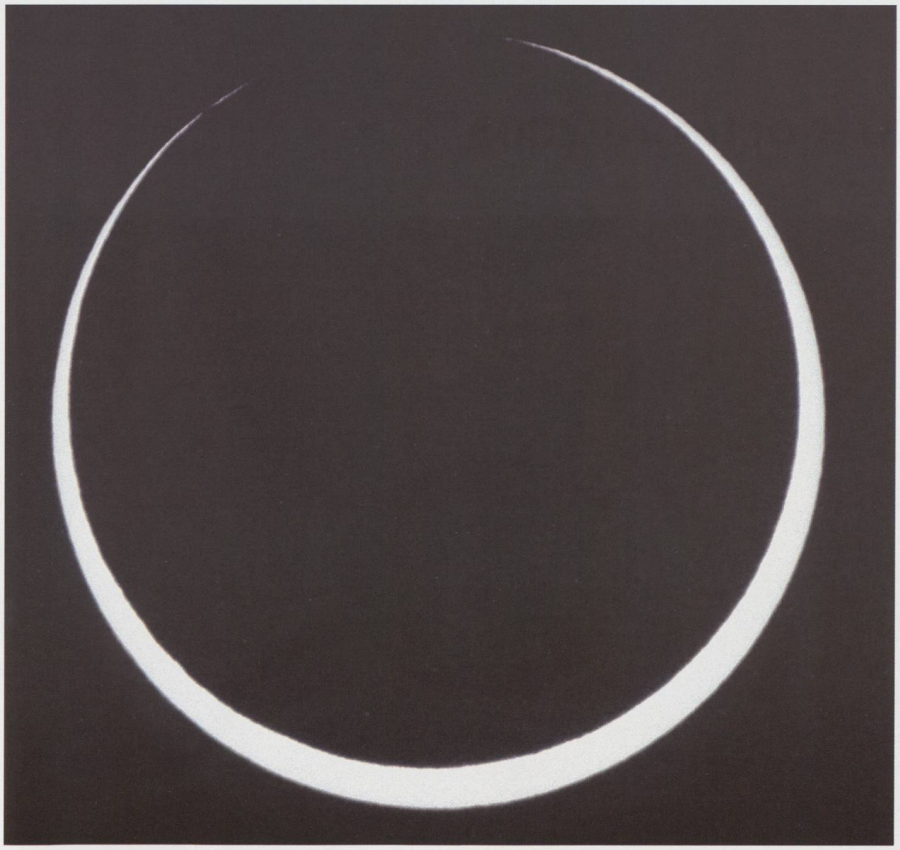
1	*Astronomische Vereinigung Aarau*	Schenker Jonas *jonas.schenker@freesurf.ch*	Rütiweg 6	5036 Oberentfelden *http://ava.astronomie.ch*	062 723 66 54
2	*Société d'Astronomie du Haut-Léman*	Ferrari Jean-Luc *jeanluc.ferrari@freesurf.ch*	Rte de Châtel-St-Denis 22	1806 St-Légier	021 943 15 38
3	*Astronomische Gesellschaft Baden*	Furger Markus *markus.furger@dplanet.ch*	Mattenweg 7	5314 Kleindöttingen *http://agb.astronomie.ch/*	056 245 66 35
4	*Astronomischer Verein Basel*	Fischer Beat b.fischer@fhbb.ch	Bruderholzallee 25	4059 Basel http://basel.astronomie.ch/	061 361 97 11
5	*Astronomische Gesellschaft Bern*	Strübin Heinz *h.struebin@bluewin.ch*	Schulthesserstr. 9	3653 Oberhofen *http://bern.astronomie.ch/*	033 243 04 24
6	*Société Astronomique de Genève*	Passaplan Gerber Séverine *s.passaplan@bluewin.ch*	25 a, ch. de Carabot	1233 Bernex *http://www.astro-ge.net/*	022 777 06 74
7	*Astronomische Gruppe Glarus*	Züger Peter Ernst *p.e.zueger@freesurf.ch*	Schulhausstr. 12	8755 Ennenda	055 640 65 59
10	*Astronomische Gesellschaft Luzern*	Müller Beat *beat.mueller@buhlergroup.com*	Grünring 6	6005 Luzern *http://luzern.astronomie.ch/*	041 310 04 68
11	*Astronomische Gesellschaft Rheintal*	Grabher Reinhold *r.grabher@bluewin.ch*	Burggass 15	9442 Berneck *http://rheintal.astronomie.ch/*	071 744 91 06
12	*Astronomische Vereinigung St. Gallen*	Bernhardsgrütter Raphael *info@sternwarte-sg.ch*	Lindenstr. 61	9000 St. Gallen	071 244 51 38
13	*Astron. Arbeitsgruppe der N.G. Schaffhausen*	Riesen Philipp *philipp.riesen@sternwarte-sh.ch*	Etzelstr. 11	8200 Schaffhausen	052 624 44 66
14	*Astronomische Gesellschaft Solothurn*	Nicolet Fred *nicolet.solothurn@gmx.ch*	Jupiterweg 6	4500 Solothurn	032 622 30 20
15	*Società Astronomica Ticinese*	Bernasconi Paolo paolo.bernasconi@ticino.com	via Visconti 1	6500 Bellinzona http://web.ticino.com/societa-astronomica/	
16	*Astronomische Gesellschaft Winterthur*	Griesser Markus *griesser@spectraweb.ch*	Breitenstr. 2	8542 Wiesendangen	052 337 28 48
17	*Astronomische Vereinigung Zürich*	Inderbitzin Andreas *inderbitzin.a@bluewin.ch*	Winterthurerstr. 420	8051 Zürich *http://avz.astronomie.ch/*	044 322 87 36
18	*Ges. Freunde Urania Sternwarte Zürich*	Jetzer Philippe *jetzer@physik.unizh.ch*	Allenmoosstrasse 142	8050 Zürich *http://urania.astronomie.ch/*	
19	*Astronomische Gesellschaft Zürcher Oberland*	Schröder Jules *allegra@bluewin.ch*	Weinbergstr. 21	8623 Wetzikon *http://agzo.astronomie.ch/*	044 930 32 72
20	*Astronomische Gesellschaft Zug*	Bösiger Hanspeter *Hanspeter.Boesiger@landisgyr.com*	Kirchmattstr. 5	6312 Steinhausen	041 741 24 30
21	*Astronomische Gesellschaft Burgdorf*	Widmer Martin *martin.widmer.agb@bluewin.ch*	Schlössliweg 2	3400 Burgdorf *http://urania.ch/*	034 422 87 63
22	*Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland*	Stich Urs *urs.stich@bluewin.ch*	Gerstmattstr. 41	8172 Niederglatt *http://agzu.astronomie.ch/*	044 850 63 19
23	*Astronomische Gesellschaft Biel*	Fuhrer Fritz	Heidensteinweg 6	2504 Biel	032 341 85 25
24	*Société Neuchâteloise d'Astronomie*	Willemin Michel *michel@willemin.li*	Ch. des Alouettes 6	2515 Prêles *http://snastro.org/*	032 315 17 91
25	*Astronomie-Verein Olten*	von Arx Cyrill *cyrill.vonarx@gmx.ch*	Mattenweg 241	4623 Neuendorf	062 398 16 12
26	*Astronomische Gesellschaft Schaffhausen*	Brauchli Jakob	Stauffacherstr. 2	8200 Schaffhausen	052 625 08 44
27	*Société Jurassienne d'Astronomie*	Ory Michel	Rue du Béridier 30	2800 Delemont *http://www.jura.ch/edue/astro/*	032 423 32 86
28	*Astronomische Gesellschaft Graubünden*	Castelberg Thomas *th.castelberg@vincenzpartner.ch*	Kreuzgasse 61	7000 Chur *http://agg.astronomie.ch/*	081 353 19 68
29	*Astronomische Gesellschaft Oberwallis*	Kalbermatten Hugo *elektro@hkalbermatten.ch*	Ebnetstr. 12	3982 Bitsch *http://oberwallis.astronomie.ch/*	027 927 29 24
30	*Freiburgische Astronomische Gesellschaft*	Schmid Marc	Ave. de Gambach 10	1700 Freiburg	026 322 30 47
31	*Astronomische Gruppe Jurasternwarte Grenchen*	Conrad Franz franz.conrad@bluewin.ch	Ziegelmattstr. 24	2540 Grenchen	032 645 47 68
33	*Astronomische Vereinigung Toggenburg*	Gmünder Matthias *ra.gmuender@zuest.ch*	Bahnhofstr. 7	9630 Wattwil	071 988 32 42
34	*Société d'Astronomie du Valais Romand*	Zufferey Jacques *jacques.zufferey@tvs2net.ch*	Rue des Eaux-Vives 5	3965 Chippis *http://savar.astronomie.ch/*	027 455 60 85
35	*Freunde und Freundinnen der Sternwarte Ependes*	Vonlanthen Klaus *vonlanthenk@edufr.ch*	Riedlistr. 34	3186 Düdingen	026 493 18 60
36	*Verein Sternwarte Rotgrueb Rümlang*	Bersinger Walter *walter.bersinger@bluewin.ch*	Obermattenstr. 9	8153 Rümlang *http://ruemlang.astronomie.ch*	044 817 28 13
37	*Astronomische Vereinigung Frauenfeld*	Steiner-Rüedi Daniel *ste1@stafag.ch*	Mühletobelstrasse 35	8500 Frauenfeld *http://avf.astronomie.ch/*	052 721 83 92
38	*Callista- Association d'astronomie de l'EPFL-UNIL*	Carnal Gilles *gcarnal@hotmail.com*	Ch. Lac-de-Bret	1070 Puidoux *http://callista.epfl.ch/*	078 606 78 16
39	*CERN Astronomy Club*	Teuscher Richard *Richard.Teuscher@cern.ch*	CERN EP/HC	1211 Geneve 23 *http://callista.epfl.ch/*	
40	*Rudolf Wolf Gesellschaft*	Friedli Thomas Karl *thomas.friedli@stat.unibe.ch*	Ahornweg 29	3123 Belp	031 819 80 08
41	*Sternfreunde Oberaargau*	Mathys Thomas *t.mathys@bluemail.ch*	Mättenbach	4934 Madiswil *http://mypage.bluewindow.ch/sternfreunde/*	062 965 14 36

Eine ringförmige Sonnenfinsternis erleben

ROLAND BRODBECK und ARNOLD BARMETTLER



Blick auf die Protuberanzen etwa eine Viertelstunde vor der ringförmigen Phase. Coronado SolarMax Telescope 40 mit Digitalkamera Coolpix 4500. A. BARMETTLER und R. BRODBECK.



Wenige Sekunden bis zum 2. Kontakt. William Optics Megrez 80 II ED Triplet Apo, f=560mm mit Nikon Coolpix 4500. A. BARMETTLER und R. BRODBECK.

Die Königin der Finsternisse ist die totale Sonnenfinsternis. Doch am 3. Oktober 2005 bot sich die Gelegenheit, eine ringförmige Sonnenfinsternis in einer vergleichsweise kurzen Reise zu erreichen. Ich hatte bereits vier totale Sonnenfinsternisse erlebt. Doch beide hatten wir vorher noch keine Ringförmige erlebt. Deshalb entschlossen wir uns, an die Mittelmeerküste von Spanien zu reisen, wo der Finsternispfad von der Iberischen Halbinsel her kommend das Festland verlassen würde. Die ringförmige Phase würde dort vier Minuten und 17 Sekunden dauern. ausgerüstet mit einem Linsenteleskop (William Optics Megrez 80 II ED Triplet Apo, 560mm Brennweite) und einem H-Alpha-Teleskop (Coronado SolarMax Telescope 40) sowie Mietauto warteten wir in der Nähe der Stadt Denia auf den grossen Tag.

Finsterniserlebnis

Der Tag vor der Finsternis war entgegen den Gewohnheiten für Spanien dicht bewölkt. Zum Glück versprachen die Wettermodelle ein Aufklaren gerade rechtzeitig am Morgen der Finsternis. Tatsächlich hatten die Modelle teilweise recht. Bei Sonnenaufgang vor der Finsternis war es in und um Denia aufgelockert bewölkt. Gegen Norden in Richtung Valencia jedoch klar, wie wir in Live-Bildern des Lokalfernsehens sehen konnten. Obwohl die Wolken zögerlich lockerer wurden, entschlossen wir uns, eine Stunde vor dem ersten Kontakt doch noch einige Kilometer Richtung Nordwesten zu fahren und dabei der Zentrallinie in das Landesinnere zu folgen. Falls nötig, waren wir auch bereit, die Zentrallinie in Richtung Norden zu verlassen.

In den Bergen westlich von Gandia, beim Berg Monduver trafen wir einen klaren Himmel an. Nur tief am Horizont waren die Wolken bei Denia zu sehen. Die partielle Phase hatte bereits begonnen, als wir mit unseren Instrumenten bereit waren. Bald wurde es deutlich dunkler, man begann zu bemerken, dass eine Finsternis stattfand. Die Schatten der Büsche und Menschen wurden schärfer, während mehr und

Nach dem 3. Kontakt schauen immer noch Protuberanzen hinter dem Mond hervor. Coronado SolarMax Telescope 40 mit Digitalkamera Coolpix 4500. A. BARMETTLER und R. BRODBECK.

mehr die Sonne hinter dem Mond verschwand. Auch die Tageserwärmung stoppte und kehrte sich in eine Abkühlung um. Diese Abkühlung wurde kurz vor der ringförmigen Phase so stark, dass wir an die Finger froren.

Die Hörner der Mondsichel begannen sich nun zu einem Kreis zu schliessen. Ein ganz kurzer Perlschnureffekt war noch zu sehen. Anders als bei einer totalen Finsternis war hier wie erwartet der Beginn der zentralen Phase (ringförmige Phase) nicht von einem markanten Dunklerwerden begleitet.

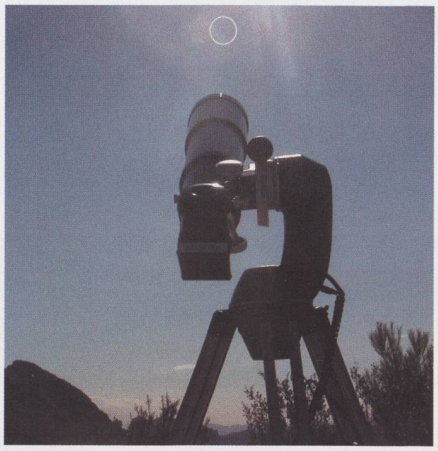
Am relativ dunklen aber noch tagblauen Himmel stand nun eine ringförmige Sonne. Jupiter wäre unterhalb der Sonne gestanden. Es blieb jedoch zu hell, um den Planeten sichtbar werden zu lassen. Die Stimmung mit dem Ring am Himmel hatte etwas merkwürdig fremdes an sich. Es war Tag jedoch irgendwie nicht Tag auf der Erde.

Mit einem kurzen Perlschnureffekt endete die ringförmige Phase. Während der nun folgenden partiellen Finsternis wurde es allmählich wieder wärmer und heller. Zum Ende der partiellen Phase setzte an den Bergen schliesslich Thermik ein, die ersten Quellwolken bildeten sich. Man war wieder im Tageslicht auf der Erde.

Fotografie

Für die Weisslichtbilder stand uns das Linsenteleskop mit 80 mm Öffnung und 560 mm Brennweite zur Verfügung. Dieses war mit einem Weisslicht-Sonnenfilter am Objektiv ausgerüstet. Als Aufnahmegerät diente eine Digitalkamera Nikon Coolpix 4500. Die Kamera wurde mit einem Adapter auf ein Okular mit 30 mm Brennweite gesetzt. Mit dem optischen Zoom der Kamera wurde dann das Sonnenbild formatfüllend herangeholt.

Protuberanzen sind für das blosse Auge nur während einer totalen Sonnenfinsternis zu sehen. Spezielle Filter, die nur das Licht einer bestimmten Emissionslinie des Wasserstoffatoms durchlassen, sind jedoch in der Lage, auch ausserhalb einer totalen Sonnenfinsternis diese Erscheinungen auf der Sonne zu zeigen. Am Finsternistag zeigte die Sonne etliche Protuberanzen. Das Verschwinden und wieder Auftauchen dieser Protuberanzen hinter dem Mondrand durch das H-Alpha-Teleskop zu beobachten, hatte einen besonderen Reiz.



Stimmung während der ringförmigen Phase. Fotomontage. Beide Bilder von A. BARMETTLER und R. BRODBECK.

ROLAND BRODBECK
DR. SC. NAT. ETH
Im Berg 3
CH-8259 Kaltenbach

ARNOLD BARMETTLER

Eclipse annulaire du 3 octobre 2005

PHILIPPE HAAKE

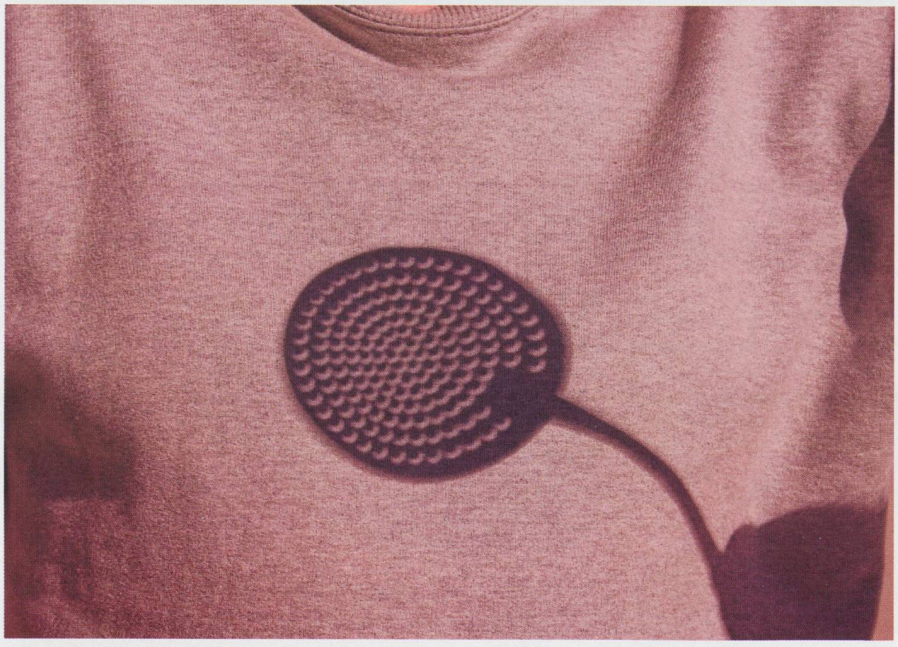


Photo prise lors de la dernière éclipse de soleil à travers une passoire à Madrid le 3 octobre.

C'est un Sténopé multiple, sur une idée d'un amateur français.

PHILIPPE HAAKE
Membre de la SAG Société Astronomique de Genève

Sonnenfinsternis mit Airton und Kim

Verbreitung der Astronomie in Valencia

THERESE JOST-HEDIGER

Am 1. Oktober 2005 fliegen HUGO und ich für fünf Tage nach Valencia. Natürlich um die Sonnenfinsternis zu sehen. Sicherheitshalber stellen wir uns aber auf Städteferien ein, um dann sicher noch die Sehenswürdigkeiten dieser Stadt zu sehen, falls etwas schief gehen sollte. Wir haben zwei Tage Zeit, um in der Stadt einen guten Beobachtungsplatz zu suchen. HUGO ist der Meinung, das Ereignis könne gut mitten in der Stadt beobachtet werden. Hauptsache, die Sonne wäre zu sehen.

Fig. 1: Plaza de la Reina, Sonntag Nachmittag 2. Oktober. Hoffentlich ist das Wetter morgen besser!

Wir einigen uns schnell darauf, dass die Plaza de la Reina, mitten im Zentrum von Valencia, der geeignete Beobachtungsplatz sei. Aus der Zeitung erfahren wir, dass die Astronomische Gruppe von Valencia eine Beobachtungsmöglichkeit bei der grandiosen, sehenswerten „Stadt der Kunst und Wissenschaft" anbietet. Da das Hauptziel von HUGO das fotografieren nach einem eigenen, genauen Zeitplan ist, befürchten wir dort einen zu grossen Rummel.

Nach einer mehr oder weniger geruhsamen Nacht, die Wettervorhersage ist nicht so rosig, marschieren wir los. Ein wunderbar blauer, wolkenloser Himmel erwartet uns. Da wir ein solches Ereignis gerne ohne Hektik geniessen, installieren wir uns frühzeitig total bequem im Gartenrestaurant einer Schnellimbisskette. HUGO belegt den Tisch mit seinen Unterlagen, Fotokamera und Wecker. Ich hole uns einen feinen Kaffee, und so sitzen wir erst mal ganz geruhsam da und warten. Da ich meinen Mann gut kenne und weiss, dass er in solchen Momenten beim fotografieren nicht gestört werden will, habe ich mich darauf eingestellt, das Ereignis für mich alleine gemütlich mit einer Sonnenfinsternisbrille und dem Gucksonn zu verfolgen. Die SMS, die ich mit den Zurückgebliebenen in Grenchen austausche, tönen schlecht. Man könne die Jurasternwarte nicht öffnen, es sei bedeckt! Was sind wir doch für Glückspilze: Bei uns ist es super schön!

Ich betrachte gemütlich, was da vor der Sonne so passiert. Zwischendurch beobachte ich, was ich immer gerne tue, die Leute. Da viele Passanten auf HUGO mit seinen Unterlagen und Kamera aufmerksam werden und sich wundern, wieso dieser komische Mann seine Kamera mit einer Folie abgedichtet hat, beginne ich spontan folgendes: Ich gehe auf die Menschen zu und offeriere ihnen einen Blick durch eine meiner drei Sonnenfinsternisbrillen. Mit einem Gemisch aus Italienisch, Englisch und Spanisch erkläre ich den Passanten, was sie da sehen können.

Fig. 2: Stadt der Kunst und Wissenschaft. Eine einmalige Architektur.

Fig. 3: HUGO fotografiert.

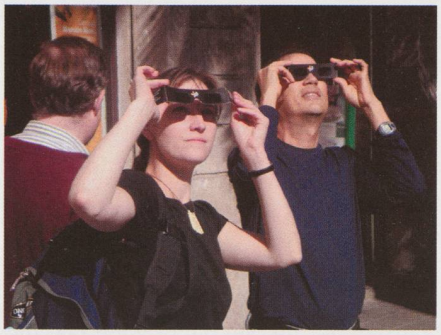


Fig. 4: KIM und AIRTON.

Fig. 5: Die ersten zwei der rund 70 Besucher.

Fig. 6: Da sind's jetzt schon ein paar Besucher mehr. Alle warten geduldig auf die Sonnenfinsternisbrillen.

Die Reaktionen sind herrlich. Viele Passanten haben keine Ahnung, was da in diesem Moment am Himmel oben passiert. Fassungslos bemerken sie nach einem Blick durch die Brille, dass sich bei der Sonne etwas tut. Gegen 10:00 Uhr kommt AIRTON aus Rio de Janeiro bei uns vorbei. Er ist bei einem Kollegen, der nur drei Häuser weiter wohnt, in den Ferien und ich offeriere ihm einen Blick durch die Brille. Er ist ausser sich vor Freude, denn er weiss von dem Ereignis und hat eine Woche lang vergeblich ganz Valencia abgeklappert, um eine So-Fi Brille zu kaufen. Er erklärt HUGO und mich spontan zu einem „Gottesgeschenk" und geht nicht mehr

von uns weg. AIRTON beginnt, mich spontan zu unterstützen und da er gut spanisch kann, werden wir ein gutes Team. Wir verteilen unermüdlich die „Gafers", so heissen die Dinger nämlich auf spanisch, und erklären den Leuten, was sie sehen können. Eine halbe Stunde später kommt KIM aus Melbourne. Sie weiss von gar nichts und ist hell begeistert von dem, was sie bei uns zu sehen bekommt. KIM reist ganz allein für drei Monate in Europa herum. Sie bleibt auch bei uns, und so werden wir plötzlich zu einem gut eingespielten Dreierteam, das Verbreitung der Astronomie mitten auf der zentralen Plaza de la Reina in Valencia macht!

Ich beobachte einen Geschäftsmann, der uns aus sicherer Entfernung lange Zeit beobachtet. Spontan gehe ich zu ihm hin, und er nimmt die Gelegenheit mit dem Blick durch die So-Fi Brille gerne war. Um 11:00 Uhr kommt er dann gleich mit drei Kollegen zurück.

Ein junges Pärchen aus den Staaten ergreift die Gelegenheit auch. Ich halte die grosse Wasserflasche für sie, damit sie ruhig beobachten können. Sie sind total beeindruckt, ganz verklärt und überglücklich gehen sie weiter. Ich muss sie rufen und ihnen nachrennen: Die profane Wasserflasche ist plötzlich vergessen gegangen.

Natürlich gibt es auch ganz skeptische Menschen, die unserem Dreierteam in einem grossen Bogen ausweichen. Angst davor, dass wir ihnen etwas verkaufen wollen?

Krankenschwestern kommen um 10:00 Uhr vorbei. Sie benutzen die Gelegenheit eine Stunde später nochmals, um das Schauspiel nochmals zu betrachten. Hoffentlich gab es während dieser Zeit keinen Notfall!

Fig. 7: Unser spontan gebildetes, internationales Astronomie-Team. Von links nach rechts: KIM aus Australien, AIRTON aus Brasilien, ich und HUGO.

Fig. 8: Jetzt endlich ist auch noch Zeit zum Kaffee trinken und schatzen.

Fig. 9: Der wunderschöne, entspannende Strand von Malvarosa.

Es kommen recht viele alte Damen bei uns vorbei. Sie sind wohl am einkaufen. Ich helfe ihnen mit den Brillen, und wenn sie das Ereignis vor der Sonne sehen, sind sie sprachlos, und es entfährt ihnen spontan ein „miragroso." Sie bedanken sich dann endlos bei mir, und ich habe fast das Gefühl, ich hätte dieses Spektakel am Himmel speziell für sie inszeniert.

Es ist ja auch eigenartig, dass man von blossem Auge nichts bemerkt. Es ist ein Tag wie jeder andere, die Sonne scheint wie immer. Nur um 11:00 Uhr herum, passiert es: Ein eigenartig fahles Licht überfällt den ganzen Platz. Die alten Häuser, die sonst gelb scheinen, haben plötzlich eine ganz komische, graue Farbe. Alle Menschen stehen in Gruppen oder vereinzelt da, es ist still, niemand spricht mehr, die Autos haben fast alle angehalten.

Um 12:30 Uhr ist alles vorbei. AIRTON holt uns allen Kaffee, und wir sitzen zu viert beisammen. Die Spannung ist vorbei! Wir erzählen einander, woher wir kommen, tauschen Adressen aus, und HUGO beantwortet die vielen astronomischen Fragen der Beiden. Insgesamt haben wohl an die siebzig Personen mit unseren Schweizer So-Fi-Brillen das Ereignis beobachten können.

Danach fahren HUGO und ich mit der Strassenbahn an den schönen Strand von Malvarosa. Wir sind fast allein und können das Ereignis in aller Ruhe auf uns nachwirken lassen. Plötzlich überfällt mich eine enorme Unruhe und ein Zittern, das ich den ganzen Morgen nicht gehabt habe. Es muss die Erlösung sein: ja, ja, ja, es hat alles geklappt, wir haben die Finsternis, auf die wir so lange gewartet haben, gesehen.

THERESE JOST-HEDIGER
Jurasternwarte Grenchen
Lingeriz 89, CH-2540 Grenchen

Sonnenfinsternis vom 3. Oktober 2005 in Valencia

HUGO JOST

Währenddem THERESE den Passanten die Astronomie, im Speziellen die Sonnenfinsternis, näher brachte, fotografierte ich das Ereignis.

Da ich keine grosse Ausrüstung mitschleppen wollte, verwendete ich ein 210 mm Teleobjektiv mit Sonnenfilterfolie Dichte 4. Zugegeben: Die Auflösung ist kleiner als bei ein oder zwei Metern Brennweite. Aber für die Sonne reicht ausnahmsweise auch mal eine kurze Brennweite, und auch ein Stativ ist nicht unbedingt erforderlich. So fotografierte ich alles freihändig.

Aufgrund von Testaufnahmen in der Schweiz bei ungefähr gleichen Sonnenstand wie in Spanien entschloss ich mich, einen Dia Film 100 ASA bei Blende 8 und Belichtungszeiten von 1/500 und 1/250 Sekunden zu verwenden.

Die Aufnahmeserien waren durch die Zeit vom Beginn der Finsternis bis einigen Minuten nach dem 3. Kontakt bestimmt. Ich wollte kurz vor Kontakt Zwei bis und mit Kontakt Drei in Minutenabständen fotografieren und dann den Film wechseln. Da ich jeweils zwei Aufnahmen mit verschieden Belichtungszeiten machte, konnte ich zuerst in 8-Minuten-Abständen und dann während der interessanten Phase in 1 Minuten-Abständen belichten. So kamen bis zum Ende rund 70 Aufnahmen zustande.

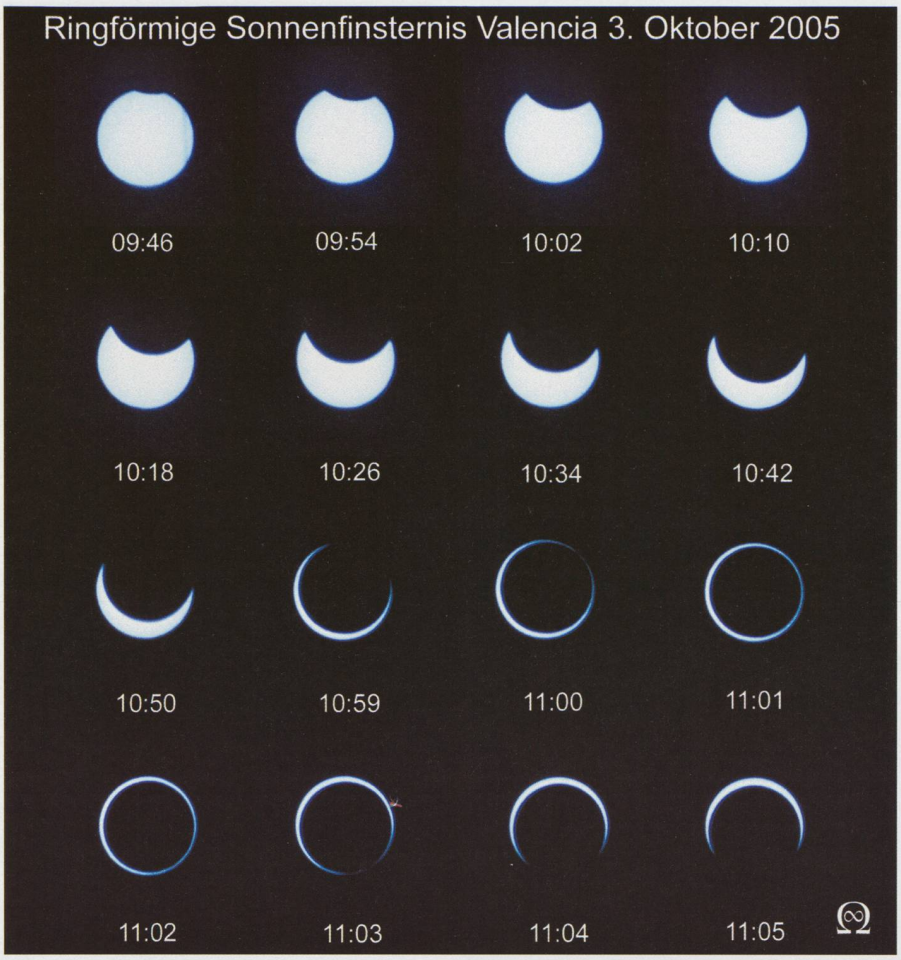


Fig. 10: Komposit Sonnenfinsternis kurz nach Kontakt 1 bis kurz nach Kontakt 3

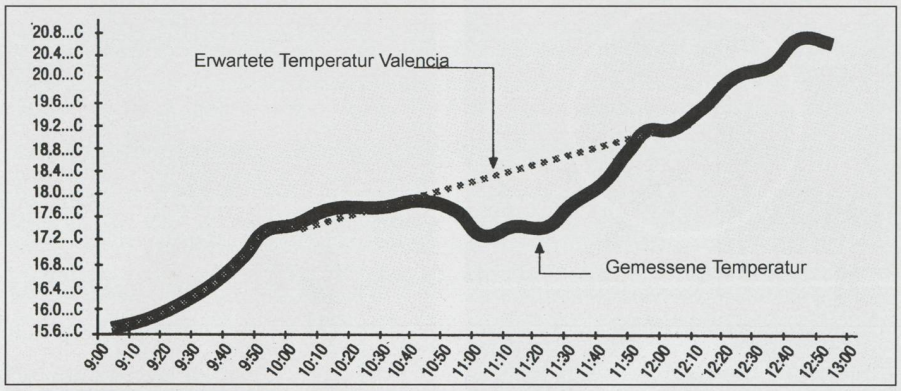


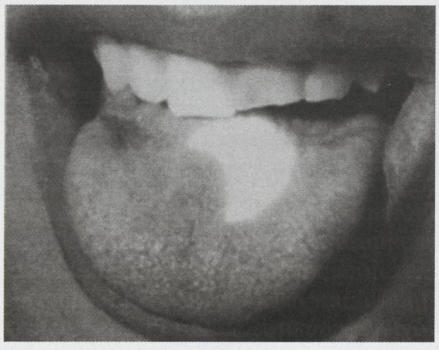
Fig. 11: Temperaturverlauf während der Finsternis in Valencia.

Dank THERESE, die mir die Leute vom Leibe hielt, konnte ich das vorgängig vorbereitete Programm während 3 Stunden auf die Sekunde genau einhalten und zwischendurch mit der Digitalkamera sogar noch die interessierten Passanten aufnehmen.

Ein interessantes Detail fand sich am nächsten Tag noch in der Zeitung: Die Kurve des Temperaturverlaufs in Valencia, gemessen von der Meteorologischen Anstalt. Die Temperatur sank doch deutlich um rund zwei Grad!

HUGO JOST
Lingeriz 89, CH-2540 Grenchen

Fig. 12: Am Tag danach sah man in den Zeitungen interessante, aber auch lustige Fotos.



Mit jedem Teleskop, GESCHENKE:
1 mehrsprachige CD-Rom + Kollimation + optische und mechanische Kontrolle durch Herrn B. Perret

Sky-Watcher

Refraktore
- 90 / 910 EQ 2 418.–
- 102 / 1000 EQ 3-2 593.–
- 120 / 600 AZ 3 619.–
- 120 / 1000 EQ 5 799.–
- 150 / 750 HEQ 5 SkyScan 2398.–
- 150 / 1200 EQ 6 SkyScan 2785.–

Reflektore
- 130 / 900 EQ 2 288.–
- 150 / 750 EQ 3-2 580.–
- 200 / 1000 HEQ 5 SkyScan 2074.–
- 250 / 1200 EQ 6 SkyScan 2785.–

Maksutov-Cassegrain
- TableMax 90 EQ 1T 387.–
- TravelMax 90 EQ 1 387.–
- TravelMax 102 EQ 2 491.–
- TravelMax 127 EQ 3-2 798.–

Dobson
- Dobson 200/1200 674.–
- Dobson 250/1200 898.–

ORION

Refraktore
- ShortTube 80 EQ 458.–
- 80 ED OTA 698.–
- SkyView Pro 80 ED APO EQ 1422.–
- Explorer 90 AZ 480.–
- AstroView 90 EQ 435.–
- AstroView 100 EQ 675.–
- SkyView Pro 100 EQ 948.–
- SkyView Pro 120 EQ 1098.–
- AstroView 120 ST EQ 858.–

Reflektore
- Starblast 240.–
- ShortTube 114 EQ 310.–
- SpaceProbe130 EQ2 389.–
- SpaceProbe130 ST EQ2 460.–
- AstroView6 EQ 639.–
- SkyView Pro 8 EQ 1098.–
- Atlas 8 EQ 1875.–

Maksutov-Cassegrain
- StarMax 90 EQ 498.–
- StarMax 102 EQ 635.–
- StarMax 127 EQ 925.–
- SkyView Pro 127 EQ 1215.–
- SkyView Pro 150 EQ 1775.–

Dobson IntelliScope
- SkyQuest XT 8 933.–
- SkyQuest XT 10 1239.–
- SkyQuest XT 12 1589.–

ANTARES WIDE SCAN
WILLIAM OPTICS TeleVue

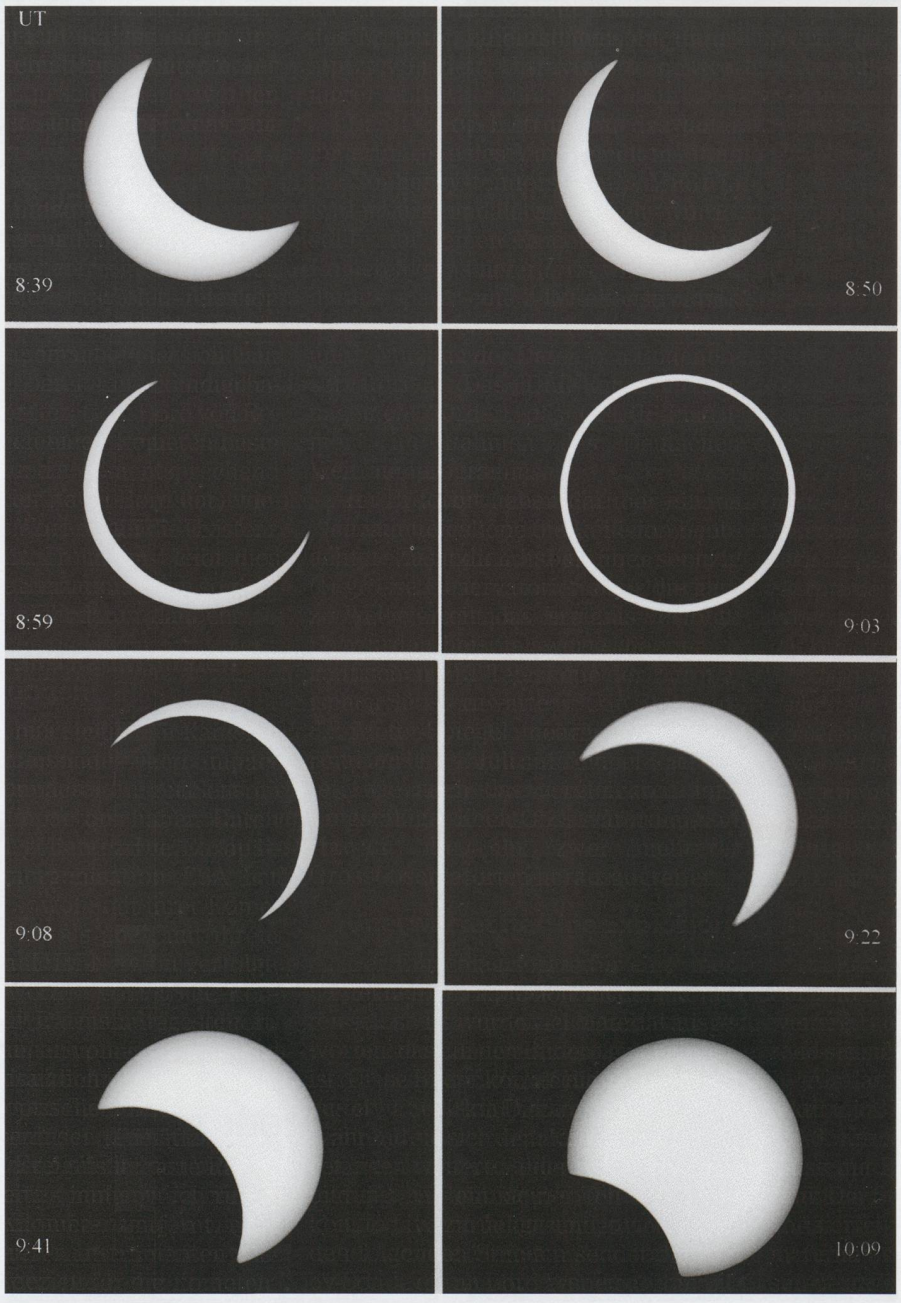
OPTIQUE PERRET
CENTRE TELESCOPES & JUMELLES©
Rue du Perron 17 – 1204 Genf – Schweiz
Tél. 022 311 47 75 – Fax: 022 311 31 95
www.optique-perret.ch
Deutsch gesprochen
Preise inkl. MWST 7.6 %, in CHF unverbindliche Angaben

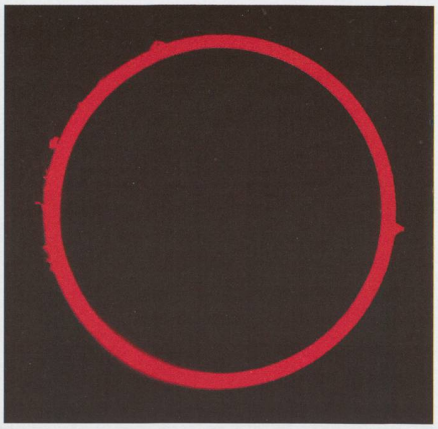
Ringförmige Sonnenfinsternis am 3. Oktober 2005

MARKUS FURGER

Das beigefügte Bild zeigt die maximale Phase der ringförmigen Sonnenfinsternis vom 3. Oktober 2005. Die Aufnahme entstand durch ein Coronado PST Sonnenteleskop, welches die Sonne im H-alpha Licht zeigt. Als Kamera diente eine Olympus mju:410 Digitalkamera, welche mit einem Adapter ans Okular des Teleskops befestigt wurde. Da man die Belichtungszeiten nicht wählen kann, wurde eine Bildverarbeitung am Computer notwendig, um Spiegelungen zu entfernen.

Der Mond bewegte sich auf dem Bild von rechts nach links. Auf der Eintrittsseite ist nur eine grosse Protuberanz zu erkennen. Auf der Austrittsseite sind hingegen zahlreiche Protuberanzen verschiedener Grössen sichtbar. Die Sichtbarkeit dieser Details ist natürlich nicht die Folge der Sonnenbedeckung durch den Mond (wie bei einer totalen Sonnenfinsternis), sondern wird ermöglicht durch die Verwendung des H-alpha Filters, welcher die Protuberanzen immer sichtbar macht.

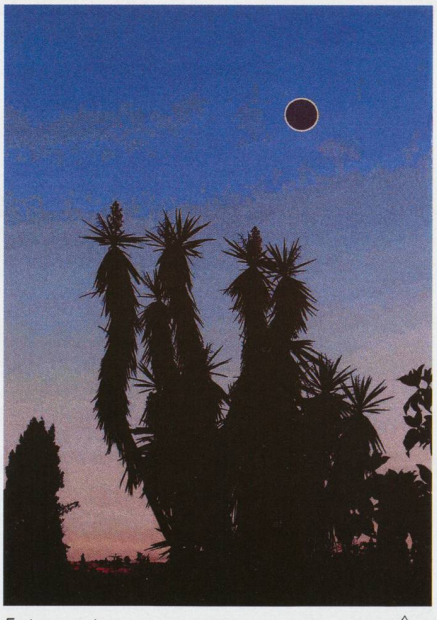




Aufnahmeort: Calpe, Spanien; Zeit: 11.03 h MESZ (grösste Phase); Coronado PST Sonnenteleskop und Olympus mju:410 Kamera

Die Beobachtung fand in Calpe statt, einem Ort zwischen Valencia und Alicante, Spanien, welcher ziemlich genau auf der Zentrallinie der Finsterniszone lag. Um die Zeit der grössten Phase war ein Temperaturrückgang deutlich wahrnehmbar. Das Licht wurde etwas fahl, aber die Helligkeit nahm nicht spürbar ab. Wer es nicht gewusst hatte, dürfte diese ringförmige Sonnenfinsternis kaum wahrgenommen haben.

MARKUS FURGER
Mattenweg 7, CH-5314 Kleindöttingen



Fotomontage

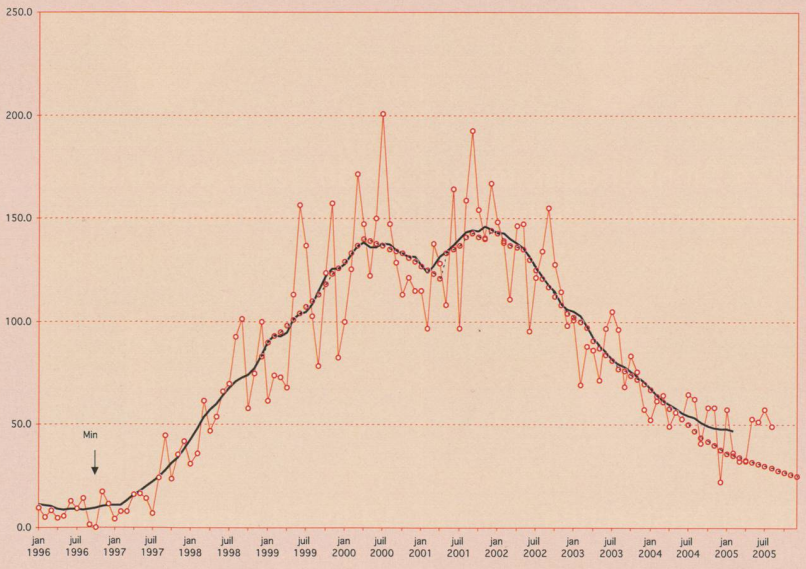
Foto-Serie der «heissesten» 5 Minuten der Ringförmigen Sonnenfinsternis vom 3. Oktober 2005 (Calpe/Spanien). Aufnahmen: Spiegeltele von 100 cm Brennweite durch ein Baader Sonnenfilter auf Technical Pan Film.

GERHART KLAUS
Waldeggstrasse 10, CH-2540 Grenchen

Ombres lors de l'éclipse de Soleil du 3 octobre 2005 à San Lorenzo de El Escorial. Photo ANDRÉ HECK.

Swiss Wolf Numbers 2005

MARCEL BISSEGGER, Gasse 52, CH-2553 Safnern



Juli 2005 Mittel: **54.8**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
117	149	151	158	139	132	122	95	82	60
11	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
61	64	56	36	28	15	1	2	2	2
21	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**
4	3	15	17	18	19	14	25	46	60	97

August 2005 Mittel: **48.9**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
94	69	72	55	60	42	50	56	46	22
11	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
30	32	25	36	46	24	26	28	57	57
21	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**
77	76	54	45	46	49	51	60	67	48	33

Der Mond im Elmer Martinsloch

WALTER BERSINGER

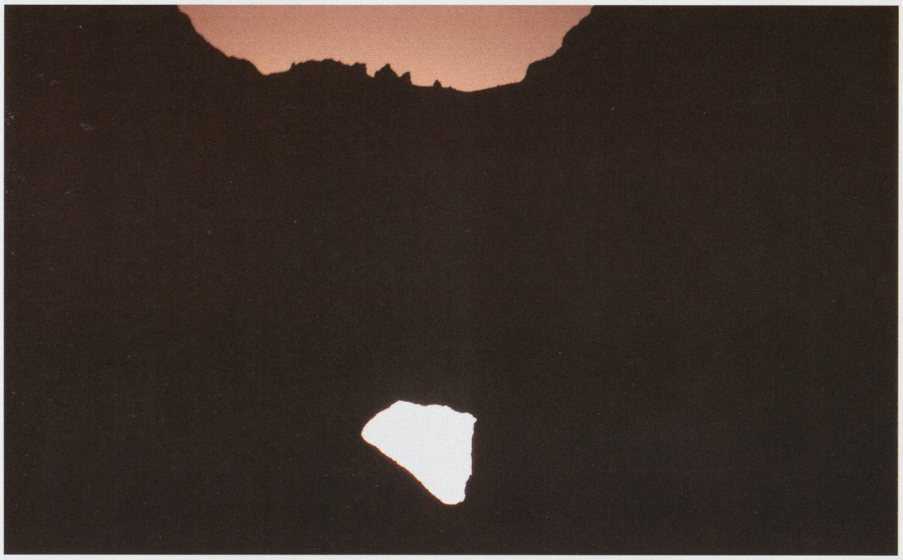


Bild 1: Spannende Augenblicke; bereits um 19:55 Uhr MESZ verrät der helle Hof um den Mond sein baldiges Erscheinen (Belichtungszeit 16 Sekunden)

Nicht alle Tage, aber doch recht häufig, zeigt sich der Mond im natürlichen Felsenfenster in den pittoresken Tschingelhoren oberhalb Elm. Ein solcher Monddurchgang, gepaart mit goldenem Herbstwetter, bot sich am Samstag, 15. Oktober 2005. Dass der Mond nicht ganz voll war, störte meinen Fotofreund, BEAT HÜRLIMANN, und mich nicht. Wir beschlossen, dieses Ereignis im glarnerischen Elm fotografisch festzuhalten. Mit einem kleinen Refraktor Borg 76ED/500 und meiner Sucherkamera Olympus Camedia 5050 entstanden die Bilder in afokaler Projektion. Dazu wurde ein TS Superview Okular mit 40 mm Brennweite verwendet. Aus dieser Konfiguration

Bild 3: Serieaufnahme in unregelmässigen Zeitabständen. Da die einzelnen Aufnahmen mit unterschiedlichen Belichtungseinstellungen entstanden, sind sie in dieser Zusammenstellung nachbearbeitet und einander in etwa angeglichen worden.

Monddurchgang durch das Elmer Martinsloch am 15. Oktober 2005

Bild 2: Der Fastvollmond (Illumination 96%) im dreieckigen Felsenfenster: Um 19:58:07 MESZ erscheinen seine Nordwestgebiete; der auffällige dunkle Krater oben ist Plato, darunter das Mare Imbrium , links Sinus Iridum (Regenbogenbucht), rechts etwa auf halber Höhe der Krater Archimedes (Belichtungszeit 1/1000 Sekunde).

resultiert eine Brennweite von 268 mm, was auf das herkömmliche Kleinbild übetragen ca. 1300 mm entspricht. Das Öffnungsverhältnis beträgt ungefähr F/ 3.5. Die Empfindlichkeit der Kamera stellte ich auf ISO 64 ein, die hellen Mondpartien kamen bei Belichtungszeiten zwischen 1/125 und 1/250 Sekunde am schönsten heraus. Nur gut ein Drittel des scheinbaren Monddurchmessers ist im Loch mit seiner Maximalausdehnung von ca. 11.5' (vom Dorfzentrum Elm aus) zu sehen.

WALTER BERSINGER
Obermattenstrasse 9, CH-8153 Rümlang
walter.bersinger@bluewin.ch

C/2005 A1 «Linear»: Das zerbrochene Kometchen

MARKUS GRIESSER

Das prächtige Spätherbstwetter in der ersten Oktoberhälfte 2005 ermöglichte am 12. Oktober den Gästen Sternwarte Eschenberg eine Live-Begegnung mit einem ganz besonderen Himmelskörper. Ein wolkenloser Himmel spannte sich an diesem Abend über der Eschenberger Waldlichtung. Trotz hellem Mondschein gelang es an diesem öffentlichen Publikumsabend der Sternwarte problemlos, den rund 100 anwesenden Gästen den Kometen C/ 2005 A1 „Linear" vorzuführen. Die Bilder aus dem Sternbild Pegasus wurden live von der CCD- Kamera am 40cm-„Friedrich-Meier"-Teleskop auf den Computer-Bildschirm gezaubert. Das Besondere an diesem Kometen: Er war im April 2005 in zwei Stücke zerbrochen, die sich darauf – trotz ihrer geringen Helligkeit deutlich sichtbar für Spezialgeräte – gewissermassen im Parallelflug durchs Weltall bewegen. Entdeckt wurde dieses kometarische Desaster übrigens erst im Juni.

Gewissermassen im Formationsflug bewegen sich die beiden Kerne des Kometen C/2005 A1 «Linear» vor den hier zu kurzen Strichen auseinander gezogenen Sternen. Das grössere Bruchstück «A» zeigte zum Beobachtungszeitpunkt gemessene 16.2 m; «B» war hingegen nur gerade 17.8 m hell. Das Bild entstand aus 30 je 20 Sekunden lang belichteten Einzelframes, die auf die Kometenkerne positioniert sind. – Foto: MARKUS GRIESSER, Sternwarte Eschenberg

Labile Gesellen

Solche Auflösungserscheinungen sind aber deutliche Zeichen dafür, dass wir es bei manchen Kometen mit recht labilen komischen Kleinkörpern zu tun haben. Etliche Kometen überleben aber das Wechselspiel der Kräfte im inneren Sonnensystem nicht. Wenn dann auch noch unter dem Einfluss der Sonnenwärme viel Eis im Kometenkern schmilzt und in Form von Gas abdriftet, fehlt gewissermassen das Bindematerial: Der Komet zerbricht, was – wie diverse historische Kometen belegen - oft der Anfang einer vollständigen Auflösung ist.

Keine weitere Begegnung

Seit seinem Periheldurchgang im April 2005 bewegt sich dieser am 13. Januar 2005 von LINEAR in der wüste New Mexicos entdeckte Komet von der Erde weg und stand zum Beobachtungszeitpunkt am 12. Oktober schon wieder stattliche 317 Millionen Kilometer von uns entfernt. Die beiden Bruchstücke lagen damals rund 49000 Kilometer auseinander und driften weiter von einander weg. Leider aber werden wir nach dieser Passage nie mehr eine Gelegenheit haben, diesen geschweiften Himmelsboten nochmals zu sehen: Seine extrem stark langgezogene Bahn führt ihn tief in die äussersten Bezirke des Sonnensystems; die Rückkehr – sofern sie überhaupt erfolgt – darf frühestens in 150 Millionen Jahren erwartet werden...

MARKUS GRIESSER
Breitenstrasse 2, CH8542 Wiesendangen
griesser@spectraweb.ch

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
Astronomie heute
Ciel et Espace
Spektrum der Wissenschaft
Forschung SNF
Der Sternenbote

Kostenbeitrag: nur 30 Franken im Jahr!

Rufen Sie an: 071 966 23 78
CHRISTOF SAUTER, Weinbergstrasse 8
CH-9543 St. Margarethen

Les enluminures profanes:

Les représentations célestes

ARNAUD BOSCH

Aristote regardant les etoiles, Paris 1404, biblio. Reims, ms 993, f. 130r

L'enluminure peut prendre de nombreuses formes, ainsi que nous l'avons vu au cours des différents exposés. Certaines d'entre-elles se veulent purement esthétiques, décoratives ou encore ponctuent le texte de manière à s'y repérer, telles les initiales illustrées ou historiées. D'autres, au contraire, vont laisser le côté esthétique de côté afin de coller à la vérité le plus possible. Ces enluminures scientifiques prennent, elles aussi, de nombreuses formes, allant des traités de chasse, illustrés des oiseaux que l'on pouvait rencontrer, aux ouvrages d'herboristerie en passant par les encyclopédies médiévales.

C'est dans ce type d'enluminures que s'inscrivent celles dont je vais parler, car non content de se situer au sein du monde dans lequel il vit, l'homme médiéval va vouloir se situer dans l'univers, et ce par le biais de la Chrétienté, alors en plein essor[1]. En effet, si Dieu a créé l'Univers, les planètes et les étoiles, ainsi que la Genèse le décrit, la question de la configuration de notre galaxie reste en suspend. Aucune indication dans la Bible ne permettant de savoir, par exemple, la position de la Terre, autrement dit, celle de la Chrétienté.

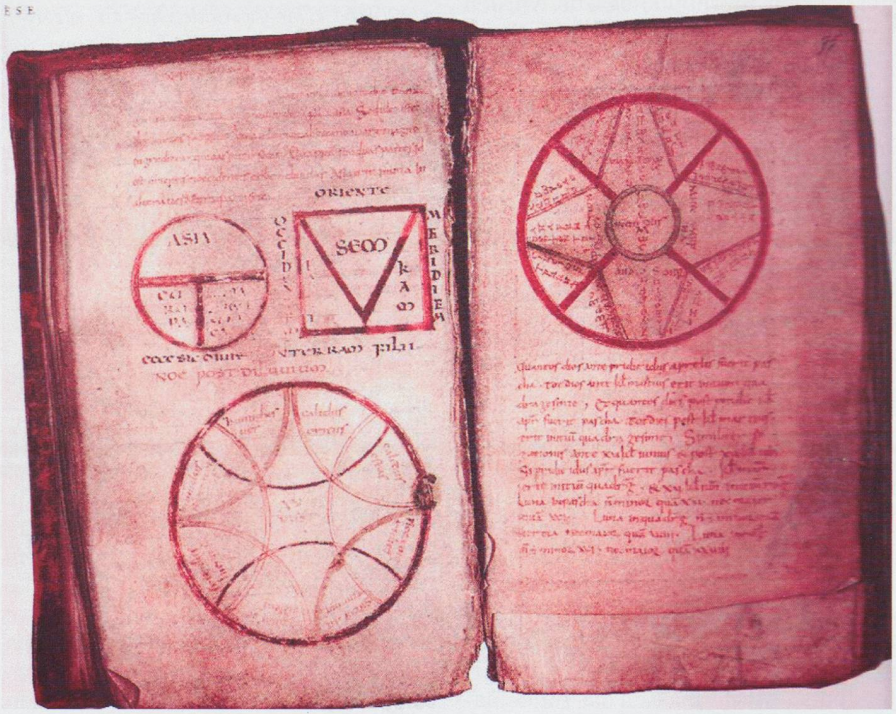
Le Moyen-Âge est une époque pauvre pour l'astronomie. En effet, comme nous le verrons ultérieurement, les systèmes astronomiques en vogue ne sont rien d'autre que des systèmes antiques, éventuellement remis au goût du jour par les théologiens afin d'être conformes avec la «vérité Chrétienne»[2]. Il faudra attendre la fin du Moyen-Âge et NICOLAS COPERNIC, pour qu'un système astronomique médiéval à proprement parler voie le jour et mette fin à presque mille cinq cents ans de stagnation, voire de recul, dans le domaine!

Avant de parler des deux systèmes astronomiques en vogue à partir du XIII[e] siècle, il convient de montrer brièvement les théories antiques et celles du Haut Moyen-Âge, car, ne l'oublions pas, l'héritage de l'Antiquité au Moyen-Âge est plus que considérable, et dans le domaine de l'astronomie encore plus.

C'est au VI[e] siècle avant Jésus-Christ que naquit PYTHAGORE DE SAMOS. Fondateur à la fois d'une philosophie, dont je ne parlerai pas ici, et d'une science, au sens moderne du terme, il est le premier à considérer la Terre non plus comme un disque, tel qu'ANAXIMANDRE la décrivait, mais bel et bien comme une sphère parfaite. Cette affirmation a son importance, puisque comme nous le verrons, SAINT AUGUSTIN réfutera celle-ci dans la Cité de Dieu. Pourtant, cette théorie fera son chemin dans l'Antiquité Grecque. Ainsi, HÉRODOTE parle «de gens, tout au Nord, qui dorment pendant six mois». Cette simple phrase implique, non seulement, une confirmation de la rondeur de la Terre, mais en plus, une certaine compréhension des conséquences de cette rondeur.

Le pas suivant fut franchi par HÉRACLIDE DE PONT. Sa théorie instaura tout d'abord la notion de mouvement de la Terre. Selon lui, la Terre tournerait sur elle-même, ceci expliquant les mouvement des cieux. De même, il proposa une solution au problème, alors récurrent, des mouvements des astres. En effet, si la réponse à la rotation diurne-nocturne avait été trouvée, restait le problème de la rotation des planètes. La réponse de HÉRACLIDE fut de distinguer deux types de planètes: Mercure et Venus, dites inférieures, d'une part, et Mars, Jupiter et Saturne, d'autre part. Les planètes inférieures tournaient autour du Soleil, lui même tournant autour de la Terre, alors que les autres

Recueil d'astronomie et comput, 811, Rouen, ms 524, f. 74v



[1] *Le Moyen Age en lumière*, JACQUES DALARUN, ed. Fayard, Paris, 2002, p.43ss

[2] *Les somnambules :essai sur l'histoire de la conception de l'univers*, ARTHUR KOESTLER, ed. Calmann-Lévy, Paris,1960, p.89ss

tournaient directement autour de la Terre. Le système géocentrique subsistait, donc, jusqu'à ARISTARQUE, qui instaura le système Héliocentrique que COPERNIC redécouvrit dix-sept siècles plus tard.

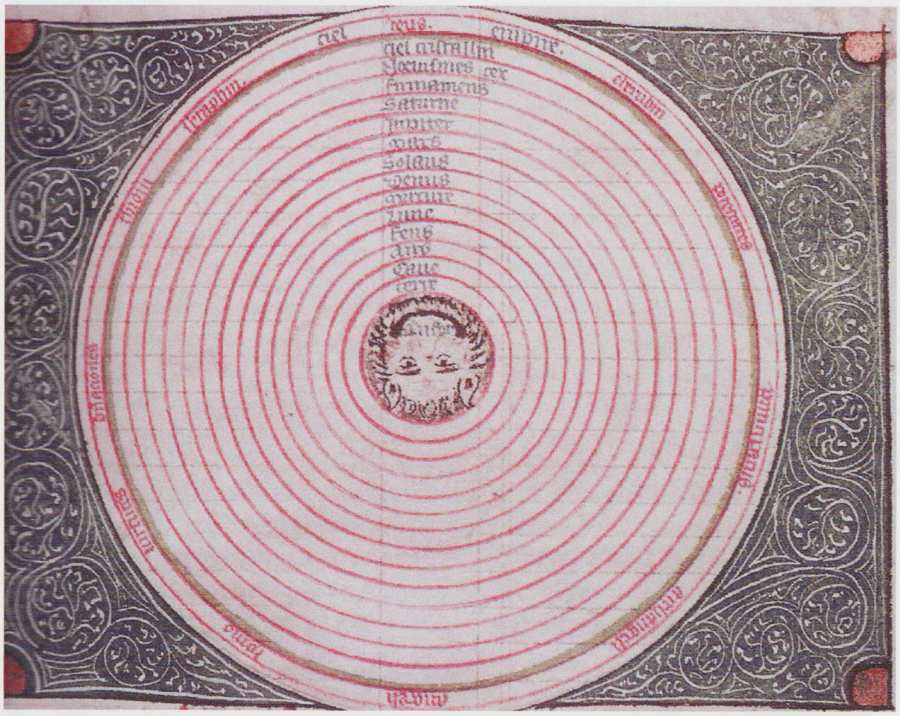
Cette tradition Grecque s'imposa pendant six siècles. Mais, les pères de l'Eglise s'attaquèrent à ces théories, alors sans équivoques religieuses, pour en faire des instruments de la puissance divine, et pour correspondre aux écrits de la Genèse en particulier. Le plus prolifique à ce sujet fut sans nul-doute SAINT AUGUSTIN qui, au V^e^ siècle, écrivit «la cité de Dieu». Il s'attaqua à tous les savoirs antiques, ne retenant uniquement que PLATON et ses disciples, pour qui seules les sciences de l'âme ont de l'importance, et donc pour qui interroger la nature n'était pas utile.[3]

La première chose que SAINT AUGUSTIN détruisit, fut la rotondité de la Terre. Se basant sur la Genèse[4], AUGUSTIN, en s'appuyant sur les travaux de LACTANCE, démontra que la Terre avait la forme du Saint Tabernacle et que le firmament est entouré d'eau. Cette dernière est entourée par un océan, lui-même entouré d'une deuxième Terre: le lieu du paradis, la patrie de l'homme, avant la traversée de NOÉ. Les astres sont transportés par des anges; on ne les voit plus lorsqu'ils passent au Nord de la Terre, car une énorme montagne conique les dissimule.

C'est cette même montagne qui cache le Soleil, la nuit. Soleil beaucoup plus petit que la Terre.

Au XII^e^ siècle, seuls deux traités de logique d'ARISTOTE étaient connu en Europe, mais les Arabes avaient recueillit les restes de la Philosophie grecque, en Asie Mineure et à Alexandrie. Ils arrivèrent en Europe après de nombreuses péripéties dans le courant du XII^e^ siècle.[5]

PLATON, par des raisonnements dont lui seul à le secret, avait pour seul et unique apport à l'astronomie transmis une



Les «pelures d'oignons» d'Aristote. Gossuin de metz, image du monde, 1360 Tours, ms, 947 f.66r)

théorie. Ce faible apport du philosophe s'explique tout simplement par le faible intérêt dont il a fait preuve pour la discipline sus-nommée.[6] Cette théorie est que la Terre est une sphère parfaite, ainsi que les autres planètes, qui elles-mêmes tournent autour de celle-ci avec des cercles parfaits. Il laissa le travail de ramener les irrégularités apparentes des astres au rang de mouvements circulaires aux mathématiciens, et notamment à ARISTOTE.

Le système Aristotélicien est en soi un retour en arrière. Il remet la Terre au centre de l'univers, immobile, et entourée de neuf sphères transparentes et concentriques, refermées comme des pelures d'oignons.[7]

La sphère la plus proche de la Terre est la lune, et la plus éloignée est le Moteur Premier, à savoir Dieu. Son placement à l'extérieur du système implique une subdivision du dit système, qui sera bien pratique pour les médiévaux. En effet, il découle de ce placement que les régions les plus éloignées de Dieu sont la Terre et son satellite, la lune. Cette région sub-lunaire est la plus humble et est soumise au changement, alors qu'au dessus de la sphère de la Lune, les cieux se maintiennent éternels et inaltérables.

Il découle de cette situation que le point le plus éloigné de Dieu est le centre de la Terre, ce qui justifie, entre autres, la position des enfers au centre de la Terre.

Pour faciliter la compréhension de ce système à deux régions, ARISTOTE leur donna des matières premières différentes. La région sub-lunaire est constituée des quatre éléments. La nature de ces éléments leur confèrent des mouvements disctincts: la terre de haut en bas, le feu, de bas en haut, l'air et l'eau horizontalement. Ils se mélangent perpétuellement, et c'est là l'essence du changement.

Au delà de la lune, plus rien ne change, et aucun des quatre éléments n'est présent. Les corps célestes forment un cinquième élément immuable et de plus en plus pur à mesure qu'on s'éloigne de la Terre. Le mouvement de ce cinquième élément est circulaire, qui est le seul mouvement parfait puisque la sphère est la forme parfaite.

Ce système fut adopté par les théologiens pour des raisons évidentes au cours du mouvement Scholastique, SAINT THOMAS D'AQUIN étant l'un des grands disciples spirituels d'ARISTOTE. Il fut adopté officiellement, et remporta «le match» qu'il jouait contre l'autre grand système de l'époque, celui de CLAUDE PTOLÉMÉE.

Nous l'avons vu lors du passage en revue des différents systèmes proposés par les philosophes grecs, les étoiles n'étaient pas vraiment pris en compte. Seules les neuf sphères sont utilisées. De plus, depuis PLATON, les cercles parfaits que décrivent les sphères en ques-

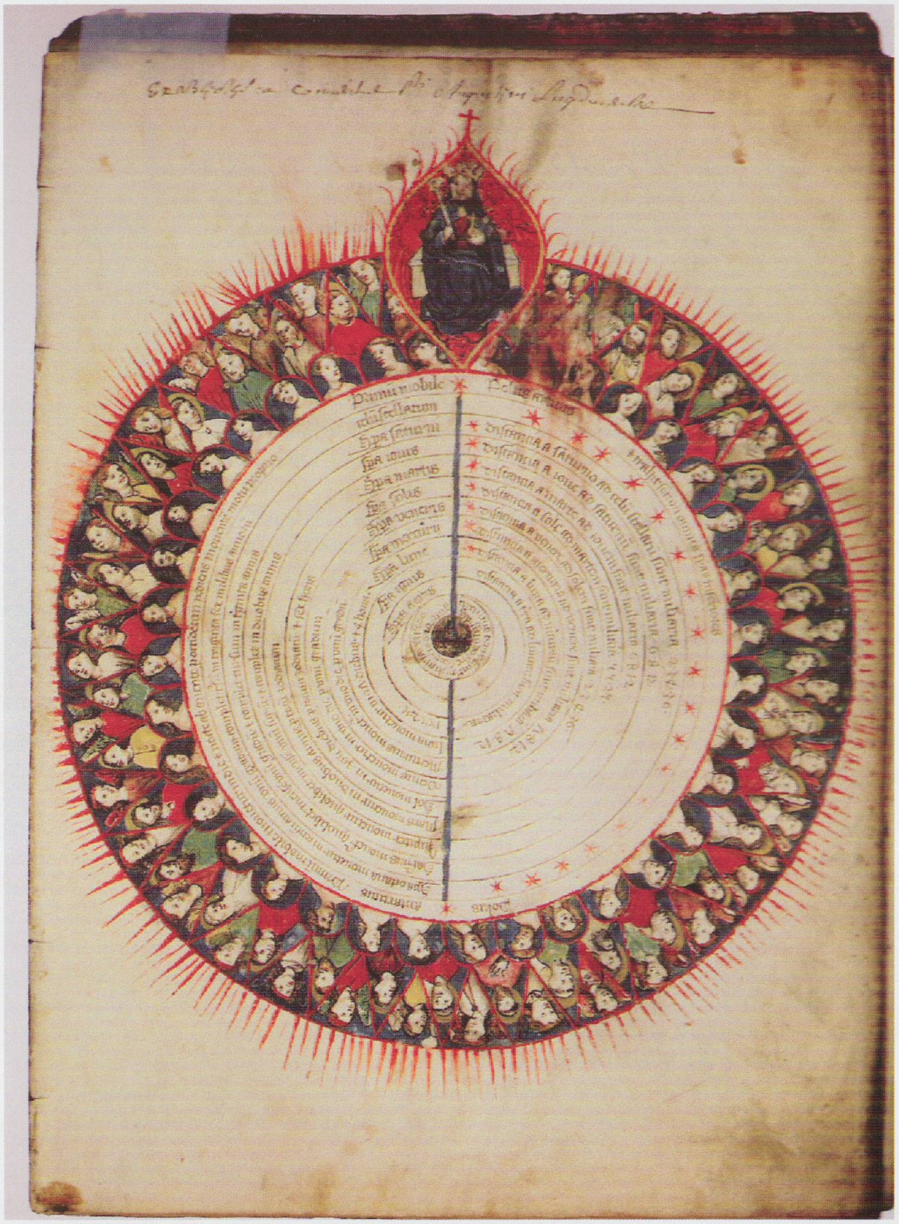
[3] *Les somnambules :essai sur l'histoire de la conception de l'univers*, ARTHUR KOESTLER, ed. Calmann-Lévy, Paris,1960, p.92

[4] *Genèse*, 1,6

[5] *Le Moyen Age en lumière*, Jacques Dalarun, ed. Fayard, Paris, 2002, p.45

[6] *Les somnambules: essai sur l'histoire de la conception de l'univers*, Arthur Koestler, ed. Calmann-Lévy, Paris,1960, p.52

[7] Ibid, pp. 68-70



Système aristotélicien. recueil d'astronomie et comput, Suisse, 1430. Lyon, ms. 172, f. 1r

tion sont devenus le premier dogme académique officiellement reconnu comme tel. Le travail des astronomes et physiciens devint donc de trouver un système qui expliquait les reculs et stations des planètes observés pendant la nuit et ceci avec des mouvements uniformes, circulaires et simples. CLAUDE PTOLÉMÉE, qui vécut au deuxième siècle après Jésus-Christ, a proposé un système qui, bien qu'improbable, expliquait ces irrégularités. Celui-ce fut le dernier mot de l'astronomie jusqu'à COPERNIC, avec néanmoins de légères améliorations. Afin d'imaginer le système, assez complexe, de PTOLÉMÉE, il faut se représenter une grande Roue, à la laquelle des sièges sont accrochés.[8] L'orbite principale, appelée chez PTOLÉMÉE «déférent», suit un mouvement circulaire parfaitement uniforme, mais la planète (le siège de notre représentation), fait elle-même des mouvements circulaires dans le sens inverse, appelés épicycles. En faisant varier le diamètre des épicycles, on obtient toutes sortes de courbes, ces dernières restant des mouvements circulaires uniformes. Ainsi, ces épicycles permettaient de comprendre et prévoir les mouvements des planètes observées. Une autre irrégularité venait entacher les observations. Nous le savons aujourd'hui, les orbites ne sont pas circulaires mais elliptiques. PTOLÉMÉE introduisit donc une nouveauté, l'excentricité. La Terre ne se trouvait donc plus au centre exact de l'Univers, mais légèrement décalé. Ainsi, tout en gardant les cercles parfaits, l'illusion d'une ellipse était donnée.

Cette théorie fut le principal rival du système aristotélicien pendant tout le Moyen-Âge.[9] Bien que totalement faux, bien sûr, ce système avait l'avantage, par rapport au système d'ARISTOTE, de mieux correspondre aux observations astronomiques. Mais, on constate que le système de PTOLÉMÉE est un système uniquement géométrique, totalement abstrait, et surtout, impossible physiquement. PTOLÉMÉE l'explique dans son Almageste. Platonicien convaincu, PTOLÉMÉE considère les astres comme de source divine, du monde des idées. Or, par définition, on ne peut comprendre ce monde. PTOLÉMÉE ne prétendit jamais que son Système était juste et correspondant à la réalité. Ce qui lui importait était de proposer un modèle mathématique qui permettait de prévoir la position des planètes. A ce jeu, il s'avéra être le meilleur. Toutefois, la complexité de son système lui fit perdre le combat contre ARISTOTE dans l'esprit de la population. En effet, la difficulté de celui-ci l'empêcha d'être diffusé de manière durable, se bornant à être le livre de chevet de quelque scientifique durant toute l'époque médiévale, et ce pendant 1400 ans!

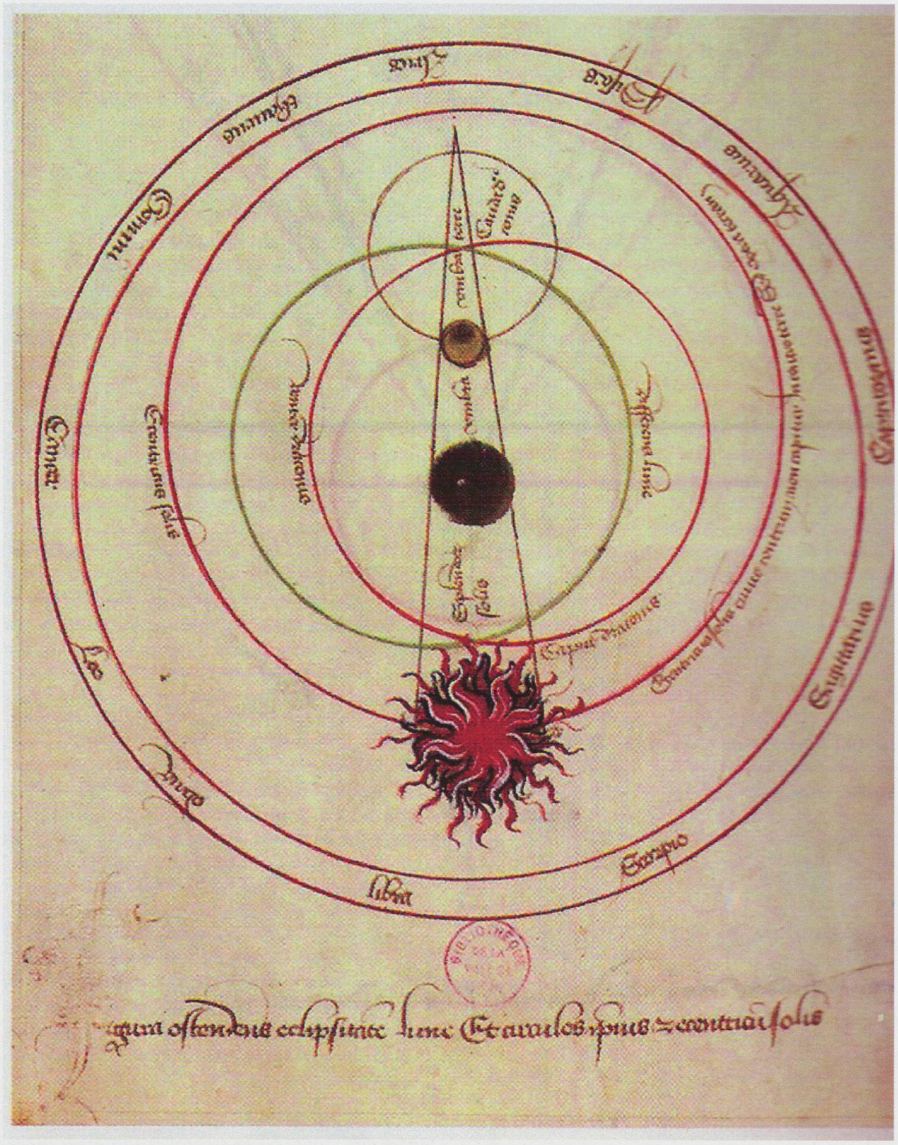
C'est le Polonais NICOLAS COPERNIC qui amorça un révolution dans le monde de la pensée astronomique. Il vécut à la fin du XV^{e} siècle dans le milieu ecclésiastique, mais ne fut jamais prêtre. Tout comme PTOLÉMÉE, COPERNIC ne se considérait pas comme un astronome, mais comme un mathématicien des cieux. En effet, une particularité de COPERNIC est qu'il n'a jamais apprécié de faire des observations astronomiques, se bornant à reprendre les données accumulées avant lui, voire à les arrondir pour mieux correspondre à ses calculs.[10]

Son livre, Des révolutions des Orbes Celestes, fut et demeure un gigantesque échec de librairie. Paru en 1543 à mille exemplaires, l'ouvrage ne fut réimprimé que quatre fois dans l'histoire, en 1566, 1617, 1854 et 1873. Pour donner une idée, le manuel d'astronomie de SACRABOSCO, contemporain de COPERNIC, eut cinquante-neuf rééditions! Ce désastre a pour raison le fait que le livre de COPERNIC est parfaitement illisible. Ainsi, même les plus grands astronomes actuels admettent implicitement qu'ils

[8] *Les somnambules :essai sur l'histoire de la conception de l'univers*, Arthur Koestler, ed .Calmann-Lévy, Paris,1960, p.70

[9] *Moyen Age en lumière*, Jacques Dalarun, ed. Fayard, Paris, 2002, p.44-45

[10] *Les somnambules :essai sur l'histoire de la conception de l'univers*, Arthur Koestler, ed .Calmann-Lévy, Paris,1960, p.303



Système de Ptolémée, Allemagne, 1430, Lyon, ms. 172, f. 35r

n'ont pas lu l'ouvrage.[11] Le système de COPERNIC repose fondamentalement sur PTOLÉMÉE. En effet, COPERNIC garde l'idée d'épicycles qui confèrent au système une bonne correspondance au niveau des observations, mais toutefois, il remet le Soleil au centre de l'Univers.

Le système Héliocentrique de COPERNIC reposait sur deux principes: La perfection du mouvement circulaire et le principe mathématique de la représentation possible de tout mouvement périodique par un ensemble de mouvements circulaires uniformes. L'originalité de COPERNIC réside dans une série d'affirmations révolutionnaires:

1) Il n'existe pas de centre commun pour tous les cercles des sphères célestes.
2) Le centre de la Terre n'est pas le centre de l'Univers, mais un centre autour duquel tourne la sphère lunaire.
3) Toutes les sphères tournent autour du Soleil, centre de l'univers.
4) Le rapport de la distance Terre-Soleil à celle du Soleil aux étoiles est tellement plus petit que le rapport entre le rayon de la Terre à la distance Terre-Soleil, que ce dernier est infime par rapport à la distance aux étoiles.
5) Tout mouvement du firmament est produit par le mouvement de la Terre et non celui du firmament. La Terre effectue une rotation complète autour de ses pôles avec ses éléments environnants en un jour, pendant que les cieux restent immobiles.
6) Ce qui nous apparaît comme le mouvement du Soleil n'est en aucun cas dû au mouvement de ce dernier, mais à un mouvement de la Terre et de notre sphère qui nous emporte autour du Soleil, comme toutes les autres planètes. Par conséquent, la Terre possède plus d'un mouvement.
7) Les mouvements apparents, direct et rétrograde des planètes ne sont pas dus à leur mouvement propre, mais à celui de la Terre. Le mouvement seul de la Terre suffit donc à expliquer les nombreux phénomènes célestes.[12]

La conception moderne du système planétaire est entièrement contenue dans ces quelques lignes, à l'exception des orbites elliptiques. En revanche, COPERNIC se borne à donner un modèle mathématique, à l'instar de ses prédécesseurs, et non pas à l'expliquer. Il faudra encore attendre deux cent ans pour que Newton le fasse. Dans ses affirmations, Copernic évoque également quelque nouveautés. Ainsi, il est le premier à évoquer la distance des étoiles. On peut y voir ici les prémices de l'astronomie moderne qui mesurera les distances séparant les sphères plutôt que de les expliquer.

Le moins que l'on puisse dire, c'est que le Moyen-Âge n'a pas été une période faste pour l'astronomie, théories antiques succédant aux idées Chrétiennes, certes poétiques, mais complètement erronées. Pour quelles raisons? Les fléaux médiévaux tels que les guerres, famines, épidémies et fanatisme religieux y sont probablement pour quelque chose. L'homme médiéval avait déjà beaucoup de mal à comprendre son propre monde, aurait-il été judicieux de chercher à comprendre l'Univers?

ARNAUD BOSCH
Allée des résidences du Salève 90
F-74160 Collonges/Salève

Bibliographie

L'astronomie et son Histoire, JEAN-RENÉ ROY, presses de l'université de Québec, Québec, 1982
Les somnambules :essai sur l'histoire de la conception de l'univers, ARTHUR KOESTLER, ed. Calmann-Lévy, Paris,1960
Le Moyen Age en lumière, JACQUES DALARUN, ed. Fayard, Paris, 2002
La nuit au Moyen Age, JEAN VERDON, Pluriel, Paris, 1994
Histoire mondiale des sciences, COLIN RONAN, Seuil, Paris, 1988
La civilisation de l'occident médiéval, JACQUES LE GOFF, ed. flammarion, Paris 1982

[11] *Les somnambules :essai sur l'histoire de la conception de l'univers*, Arthur Koestler, ed .Calmann-Lévy, Paris,1960, p.203

[12] *L'astronomie et son Histoire*, Jean-René Roy, presses de l'université de Québec, Québec, 1982, p. 116

Les Potins d'Uranie

Berlin Story

AL NATH

Cette femme s'était littéralement laissé tomber dans les bras de JIM MCCULLOGH alors qu'il montait les escaliers de la station Friedrichstraße du S-Bahn de Berlin. Effrayée par les aboiements féroces des chiens d'un groupe d'ultras établis sur les marches et au travers desquels elle devait passer, elle s'était blottie contre Jim qui la suivait. Sans vraiment s'arrêter, l'écossais l'avait entourée de ses bras et l'avait poussée au travers des molosses, bruyamment rappelés à l'ordre par leur maîtres vêtus de cuir noir clouté.

La confusion aidant, la femme avait entamé une conversation en arrivant sur le quai, d'abord en allemand puis en excellent anglais, s'étant rendue compte que JIM était plus à l'aise dans cette langue. «You saved my life» (Vous m'avez/Tu m'as sauvé la vie), lui avait-elle répété. Amusé et intrigué, Jim avait laissé passer sa rame du S-Bahn et attendu qu'arrive celle de sa nouvelle amie. Rien ne le pressait. La fin d'après-midi était agréable. Les voyageurs, la plupart rentrant chez eux après une journée de travail, se réjouissaient d'une des dernières belles soirées de septembre en montant dans les trains spacieux se succédant sur ce tronc commun de nombreuses lignes.

Notre marin avait profité de quelques jours de relâche à Hambourg pour faire un nouveau saut à Berlin, une ville grande comme deux fois Paris, dont il suivait la transformation depuis la réunification de l'Allemagne. D'abord un immense chantier couvert d'innombrables grues et parcouru de centaines de kilomètres de tuyaux, Berlin prenait progressivement son nouveau visage. «Pas toujours du meilleur goût», avait pensé JIM en visitant les parages venteux de la nouvelle Potsdamer Platz et en regrettant la disparition, pour la mémoire de l'humanité, des vestiges du Checkpoint Charlie et d'autres lieux lourds d'événements récents. La gloire passée de Berlin et le rayonnement de sa culture, souvent oubliés par les errements d'une histoire tragique postérieure, restaient néanmoins toujours aussi présents et aussi intenses, ravalant quelques autres capitales européennes au rang de gentils musées à ciel ouvert. Le marin écossais ne manquait jamais de rendre visite à la Société du Berlin Historique[1] situé sur la prestigieuse allée Unter den Linden.

L'agglomération de Berlin regorgeait de forêts et de plans d'eau. Une infrastructure de transports en commun aussi variés que denses permettait de se déplacer dans cet immense espace avec une aisance qu'il n'avait rencontrée nulle part ailleurs sur une telle échelle. Le réseau rapide du S-Bahn incluait Potsdam, située à une quarantaine de kilomètres de l'Alexander Platz au centre de Berlin. JIM MCCULLOGH y passait régulièrement une journée, visitant de nouveaux sites au fur et à mesure de leur ouverture au public, se promenant le long des lacs, et passant parfois sur ou sous le Glienicker Brücke, autrefois lieu d'échange des espions entre l'Est et l'Ouest.

Au cours des dernières années, Jim avait noté une nette intensification du trafic touristique. D'abord surtout national après la réunification, le flux de visiteurs était maintenant mondial et JIM se faisait de plus en plus bousculer par des groupes parlant les différentes langues de la planète. Les ultras étaient eux aussi devenus graduellement plus visibles. En général passés d'une extrémité du spectre politique à l'autre, ces marginaux étaient surveillés de près par la police et n'avaient jamais jusqu'à présent inquiété notre marin. Mais ils commençaient à être envahissants dans les lieux et passages publics, provoquant de petits incidents comme celui qu'il venait de vivre.

L'aspect solide et paisible de JIM, les yeux attentifs de son visage buriné inspiraient la confiance et le respect. Cela lui valait souvent des rencontres intéressantes. Au cours de la discussion qui continua dans la rame du S-Bahn, la dame lui raconta qu'elle était une scientifique, une astronome professionnelle assistant à un colloque spécialisé dans une université berlinoise. La simple curiosité de l'écossais devint alors une fascination qu'il ne put dissimuler. La conversation des nouveaux amis continua dans un bistrot du Nikolaiviertel et … la suite est laissée à votre imagination féconde.

******

Tout comme les astronomes amateurs, les astronomes professionnels sont groupés en associations nationales et internationales[2]. La société nationale la plus importante est de loin l'American Astronomical Society (AAS[3]) avec plus de 6500 membres en Amérique du Nord surtout, mais aussi dans le reste du monde. Elle organise deux fois par an d'imposantes réunions (environ 2500 participants au Meeting de janvier 2005 à San Diego) où se discutent évidemment tous les thèmes astronomiques d'actualité, mais aussi les projets futurs. De grosses annonces médiatiques sont réservées pour l'occasion et communiquées lors de conférences de presse dans des salles combles. Une immense surface est réservée à des exposants de toutes sortes: institutions de recherche, mais aussi projets et expériences spécifiques, fabricants, maisons d'éditions, etc. L'AAS produit deux des revues professionnelles les plus importantes.

Une autre société à dominante nord-américaine est l'Astronomical Society of the Pacific (ASP[4]) avec environ 8000 membres dans plus de 70 pays, mais seulement 25% de ceux-ci sont des astronomes professionnels. L'ASP publie l'une des cinq revues professionnelles les plus cotées et organise une réunion annuelle massive de ses membres. Celle de cette année 2005 fut centrée sur les actions éducatives et les relations avec le grand public.

La plupart des pays européens ont une organisation astronomique d'essence professionnelle. L'histoire contée au début de cette note a probablement eu lieu à l'occasion d'une réunion organisée à Berlin par l'Astronomische Gesellschaft (AG[5]) à laquelle participait la nouvelle amie de JIM MCCULLOGH. L'AG est l'une des plus vieilles sociétés professionnelles et compte aujourd'hui plus de 800 membres. Fondée en 1863 à Heidelberg par 26 jeunes astronomes essentiellement germanophones, elle se voulait internationale dès le départ. Et effectivement, jusqu'à la première guerre mondiale, un tiers seulement de ses membres étaient allemands.

Après le conflit, les choses changèrent avec la création, en 1919, de l'Union Astronomique Internationale (UAI-IAU[6]). Celle-ci est en principe indépendante des sociétés nationales car sa représentation se fait au travers de comités nationaux souvent rattachés aux Académies des Sciences. Des contributions payées par les Etats couvrent la participation de leurs astronomes professionnels. Pour l'ensemble de la planète, l'UAI compte actuellement plus de 9000 membres qu'elle invite à se réunir tous les trois ans. La prochaine Assemblée Générale est programmée à Prague en août 2006. L'UAI est parfois critiquée pour un certain manque de dynamisme, pour un travail plutôt administratif effectué a posteriori, voire pour un certain âge des responsables de ses Commissions. Des cures de dynamisation et de rajeunissement sont régulièrement entreprises, permettant à l'Union de garder un vrai rôle de représentativité, d'autorité et d'interlocuteur privilégié pour tous les acteurs de la société.

AL NATH

[1] http://www.berlinstory.de/

[2] Certaines associations regroupent à la fois amateurs et professionnels. Voir par exemple l'article d'A. HECK publié dans *Orion* **58/4** (2000), p. 19, où l'exemple le plus frappant est celui de la Royal Astronomical Society du Royaume-Uni (http://www.ras.org.uk/) avec 55% d'astronomes amateurs parmi ses quelque 3000 membres.

[3] http://www.aas.org/

[4] http://www.astrosociety.org/

[5] http://www.ari.uni-heidelberg.de/AG/

[6] http://www.iau.org/

Buchbesprechungen
Bibliographies

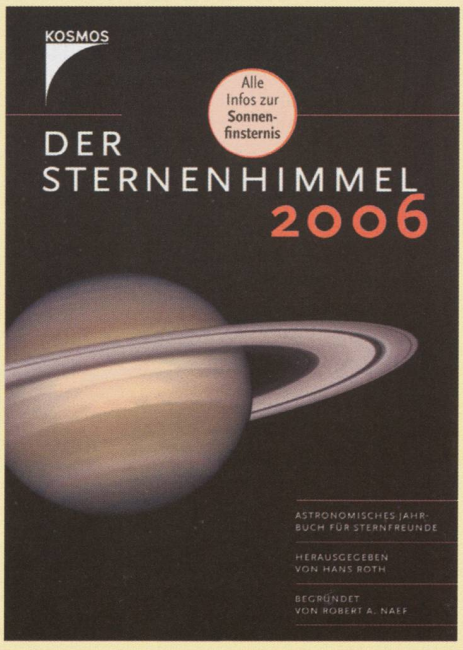
Bouquet Alain, Monnier Emmanuel: *«Matière noire et autres cachotteries de l'Univers»*, Dunod (Coll. Quai des sciences), 2003, 206 pp., broché, ISBN 2 10 006965 9, prix Euro 20.–; CHF 37.90.

Ce livre est d'un aspect modeste et sans prétention: couverture souple, illustrations sobres en noir et blanc, rien n'y est superflu, mais le contenu est d'une très haute qualité. On y perçoit la profonde compétence et la clarté de compréhension des auteurs, dont la collaboration s'avère ici très fructueuse: Alain Bouquet est Directeur de Recherche au CNRS et membre du Laboratoire de Physique Corpusculaire et de Cosmologie du Collège de France, tandis qu'Emmanuel Monnier est journaliste scientifique. Le choix du sujet est à la fois original et très bien choisi: si, comme le suggèrent les derniers résultats de la cosmologie, seuls 4% de l'énergie totale de l'univers existent sous la forme de baryons, c'est-à-dire de la matière que nous connaissons, alors la proportion de notre totale ignorance est d'au moins 96%! C'est le grand mérite de ce livre, que de montrer non pas seulement ce que nous savons déjà – chose importante mais traitée déjà dans de nombreux ouvrages – mais aussi ce qui nous échappe et pour quelles raisons. Il est très réjouissant et stimulant de voir tout le travail qui reste à faire, car le livre montre les pistes possibles qui s'ouvrent pour la détection de la matière noire, et cela en termes simples et tout à fait accessibles au grand public. C'est dans l'ensemble un petit chef d'œuvre de vulgarisation, écrit d'une plume alerte et qui se lit avec grand plaisir. Après un préambule qui résume l'état de la cosmologie actuelle, le premier chapitre pose le problème de la matière noire dans son contexte historique. Le deuxième chapitre brosse les grands traits du modèle du Big Bang et de sa base essentielle, la Relativité Générale d'Einstein. Le chapitre 3 recense la découverte de l'accélération de l'expansion de l'univers grâce aux supernovae lointaines, la réintroduction de la constante cosmologique et la question de «l'énergie noire» qui en résulte. Le chapitre 4 précise le problème de la matière noire qui semble présente dans le halo des galaxies et évoque les lentilles gravitationnelles. Le chapitre suivant décrit la recherche d'objets sombres dans le halo de notre Galaxie au moyen des effets de «microlentille» gravitationnelle (programmes MACHO et autres). Le chapitre 6 montre que la matière ordinaire ne peut rendre compte de la matière noire, et le chapitre suivant décrit la croissance des fluctuations primordiales et les mérites de la matière noire «froide» dans ce processus. Le chapitre 8 discute du neutrino en tant que candidat malheureux à la matière noire. Enfin, les deux derniers chapitres décrivent la recherche des nouveaux types de particules qui seules sont susceptibles de constituer la mystérieuse matière sombre. Le livre se termine par un épilogue et un index. En conclusion, ce livre est une excellente description de la science qui se fait, plutôt que des résultats acquis de celle-ci. C'est, je pense, son originalité essentielle.

Pour terminer, signalons par acquit de conscience quelques petites imperfections mineures: en p. 13, le commentaire de la Figure 1.2 dit «Explosion de la supernova de la boucle du Cygne», ce qui me paraît non seulement sibyllin, mais encore inexact. En effet, l'explosion proprement dite n'a jamais été enregistrée par aucun instrument puisqu'elle eut lieu il y a de nombreux milliers d'années et, de plus, le cliché montre une nébuleuse qui n'a rien à voir, semble-t-il, avec la fameuse «Dentelle du Cygne». En p. 50, on dit du rayonnement fossile qu'il a été «émis il y a 300 000 ans», alors qu'en réalité il l'a été depuis bien plus longtemps, alors que l'univers était «âgé» de 300 000 ans. En p. 87, on attribue à une étoile de masse minimale une température centrale d'un milliard de degrés, ce qui est trop grand de deux ordres de grandeur! En p. 96, à propos de la recherche d'objets sombres dans le halo de la Galaxie, on dit «c'est alors qu'on s'est souvenu d'un certain Paczynski», ce qui donne une image un peu trop journalistique et romantique de l'histoire. En fait, Paczynski avait donné un séminaire sur ce sujet, auquel assistaient, en particulier, trois personnes qui sont précisément devenues les chefs des trois principaux programmes de recherche d'objets sombres: EROS, MACHO et OGLE. En p. 107, on laisse croire au lecteur qu'aucun objet de masse planétaire n'a été trouvé autour d'un pulsar, alors que l'équipe même qui avait dû se rétracter en 1991 a bel et bien trouvé un système de planètes autour d'un autre pul-

KOSMOS

Jetzt wieder neu!



Das Jahrbuch für Hobby-Astronomen: Mit mehr als 3.000 Himmelsereignissen bietet der Sternenhimmel unschlagbar detaillierte Informationen rund um den Nachthimmel. Besonders praktisch beim abendlichen Einsatz ist der tägliche Astro-Ereignis-Kalender!

- Das Astro-Highlight 2006: Die totale Sonnenfinsternis in der Türkei, die bei uns partiell zu verfolgen ist

Hans Roth
Der Sternenhimmel 2006
352 Seiten
€ 24,90; sFr 42,–
ISBN 3-440-10219-X

www.kosmos.de

sar, découverte qui cette fois est parfaitement confirmée. En p. 109, on évoque en une demi-phrase la technique de détection de planètes extrasolaires par la mesure photométrique des transits: c'est dommage, car si un initié peut comprendre ce à quoi il est fait allusion, le profane n'a pas assez d'éléments pour comprendre la chose alors qu'une ou deux phrases supplémentaires y suffiraient.
Ces détails ne doivent pas faire oublier, cependant, l'excellente qualité de l'ouvrage, que je recommande sans réserve.

BENZ ARNOLD: *«L'avenir de l'univers; hasard, chaos ou Dieu?»*, Labor et Fides (collection «Nouvelles Pistes»), 2004, 206 pp., broché, ISBN 2-8309-1119-9, 10 illustrations noir/blanc, prix Euro 22,00.
Ce livre est la traduction française de l'édition originale allemande «Die Zukunft des Universums» parue en 1997 chez Patmos Verlag GmbH & Co. KG, Düsseldorf. Notons qu'une traduction anglaise a été publiée sous le titre «The future of the Universe: Chance, Chaos, God?» (2000, Continuum Publishing Group, ISBN 0-8264-1220-3) avant la traduction française.
Comme le suggère le sous-titre, il s'agit d'un livre qui traite de science et de foi, et des relations qu'elles peuvent éventuellement entretenir. A vrai dire, le sous-titre un peu trop simpliste ne rend pas justice au contenu équilibré et serein, où sont très bien expliquées les démarches respectives de la science et de la foi chrétienne. Cet ouvrage ne prétend pas traiter de manière exhaustive et approfondie le thème d'ailleurs passablement rabâché de la relation entre science et foi, mais il apporte d'intéressantes réflexions au débat, qui cesse justement d'en être un dans la perspective de l'auteur grâce à la hauteur et au recul que celui-ci a su prendre. Chrétien engagé, ARNOLD BENZ ne prétend nullement à une objectivité ni à une neutralité qui, de toute manière, ne pourrait être que trompeuse et illusoire en telle matière, mais il expose simplement ses convictions et sa manière de les harmoniser avec son métier d'homme de science. Il le fait paisiblement et honnêtement, sans chercher à convaincre – étant bien conscient que «qui veut trop prouver ne prouve rien» – mais en cherchant plus modestement à partager son expérience et sa réflexion, ainsi qu'à rendre compte de son espérance. Les lecteurs qui chercheraient ici une démonstration simple et contraignante seraient déçus; sont plutôt visés les gens qui sont d'une part soucieux de s'instruire sur les principaux résultats de la cosmologie et de l'astrophysique contemporaine, d'autre part curieux de voir comment un astrophysicien chrétien vit sa foi et son métier. L'exercice est d'autant plus louable que les hommes de science croyants sont en général d'une telle pudeur quant à leur foi, qu'ils s'abstiennent d'écrire là-dessus.
«L'avenir de l'univers» rappelle un peu le célèbre «Patience dans l'azur» de HUBERT REEVES, en ce sens qu'il décrit l'évolution de l'univers et la croissance de la complexité qui la caractérise.
L'originalité du livre réside plutôt dans le fait de mettre en parallèle cette évolution, et surtout l'apparition de structures radicalement nouvelles (étoiles, planètes, vie) qu'elle a permise, avec la résurrection de Jésus, événement fondateur d'une foi nouvelle bien qu'inscrit dans une tradition préexistante. C'est une manière de voir originale, qui laissera sans doute certains lecteurs insatisfaits, mais qui a le mérite de traiter la question science-foi en évitant les débats traditionnels et quelque peu lassants (créationnisme, concordisme, etc.). Il faut encore souligner que l'auteur, non content de sa très grande compétence dans son propre domaine, a eu le souci et l'humilité de consulter d'éminents théologiens et de leur soumettre ses réflexions, ce qui n'est pas toujours le cas des hommes de science qui s'aventurent sur le terrain théologique ou philosophique (on pense en particulier au géophysicien et ancien ministre CLAUDE ALLÈGRE, avec son «Dieu face à la science», Fayard, 1997, ISBN 2-213-59834-7, ouvrage que même une simple consultation du Petit Larousse eût déjà permis d'améliorer sensiblement!).
Le résultat paraîtra peut-être trop sage et trop irréfutable – et donc sans risque – à certains, pour qui importe avant tout l'énormité de l'Evangile («scandale pour les juifs, folie pour les païens» selon Saint-Paul), mais les curieux y trouveront matière à réflexion. C'est là un corollaire inévitable du sérieux et de la prudence avec lesquels a été traité le sujet.
En conclusion, c'est un bon livre de vulgarisation, et une pièce intéressante, bien que loin d'être définitive, à verser au dossier «Science et foi».

PIERRE NORTH

T. D. WABBEL (Hg.). ***Leben im All***. Patmos Verlag GmbH, Düsseldorf, 2005. ISBN 3-491-72494-5. Sfr. 43.70.
Vom gleichen Herausgeber ist im Jahr 2004 ein Buch mit dem Titel «Im Anfang war (k)ein Gott» erschienen, das ich im ORION 3/2004 besprochen habe. Das hier zu besprechende Buch ist im gleichen Stil geschrieben und ähnlich aufgebaut.
Diskutiert wird das Thema «Leben im All», und zwar gegliedert in drei Abschnitte: «1. Die Suche: Gibt es Leben im All?», «2. Der Kontakt: Gefahr oder Chance?», «3. Der Glaube: Ein neuer Gott?». Warum soll Leben im gigantischen Kosmos nur auf der Erde anzutreffen sein? Was erwartet die Menschheit bei einem zukünftigen Kontakt mit ausserirdischem Leben, und wie wird sie reagieren? Auf jeden Fall wird unser Selbstbewusstsein bei einem solchen Kontakt entscheidend getroffen und verändert.
Sicher enthält das Buch viele Denkanstösse zum behandelten Thema. Die einzelnen Beiträge von insgesamt 13 Autoren sprechen uns Astronomen und Amateurastronomen unterschiedlich an, und nicht alle Artikel erfüllen unser Bedürfnis nach Tiefe und Informationsgehalt.
Im ersten Teil hätte man eigentlich eine Aufzeichnung der wichtigsten naturwissenschaftlichen Grundlagen erwartet; leider findet man sie nicht. Über die Aussagekraft des am Anfang stehenden Artikels von STEPHEN W. HAWKING kann man verschiedener Auffassung sein. Ein darauffolgender Artikel von JOSTEIN GAARDER (dem Autor des bekannten Buches «Sofies Welt») trägt den provokativen Titel «Ist Bewusstsein ein kosmischer Zufall?», der anregend ist, aber eigentlich nicht unter die Überschrift «Suche nach Leben» gehört.
Der zweite Teil handelt über Gefahren und Chancen, die bei einem Kontakt mit ausserirdischem Leben auftreten können, resp. zu erwarten sind. Aufschlussreich ist der Beitrag des Journalisten und Schriftstellers BEN BOVA, der aufzeigt, wie die Menschheit bis jetzt auf epochemachende Entdeckungen im allgemeinen reagiert hat. Besonders beeindruckt durch seine Tiefe und Logik hat mich aber der Artikel des Physikers F. DAVID PEAT; er argumentiert über unsere Reaktionen, wenn wir mit Ausserirdischen in Kontakt kommen würden.
Der dritte Teil des Buches richtet sich vor allem an den theologisch interessierten Leser. Wenn ausserirdisches Leben gefunden wird, wird seine Entdeckung eine tiefgreifende Neubewertung in der Stellung des Menschen im Universum notwendig machen. Sie wird eine Ausweitung der Toleranz in unserem theologischen Denken verlangen. Fundiert und beeindruckend fand ich hier den Artikel des Astrophysikers und Wissenschaftshistorikers STEVEN J. DICK.
Wer naturwissenschaftliche Facts sucht, kommt mit diesem Buch nicht auf seine Rechnung. Wer aber gerne spekuliert, neue Ideen kennenlernen will, sich über theologische Fragen Gedanken macht oder vielleicht einen Hang zu Sciencefiction-Literatur hat, wird daran Gefallen finden.

H. STRÜBIN

BRÜGGENTHIES, W. & DICK, W.R.: *Biographischer Index der Astronomie – Biographical Index of Astronomy*, Acta Historica Astronomiae Vol. 26, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt am Main, 2005, 481p., ISBN 3-8171-1769-8, 39.80 Euro
This impressive directory lists biographical data and sources (books, papers, obituaries, biographical listings, etc.) for more than 16000 astronomers and persons somehow related to astronomy. These include astrologers until early modern times, prominent amateur astronomers, historians of astronomy, scientists and scholars from related fields involved in astronomical research and/or outreach, instrument and globe makers, and so on. Even some patrons of astronomy, science managers, musicians, artists and writers with an astronomy connection are listed. The range of sources used for this compilation is quite broad. It covers also quite a few other languages beyond English and German.
Such a resource is an indispensable reference for any serious historian of astronomy.

ANDRÉ HECK

ROTH, HANS: *Der Sternenhimmel 2006.* 66. Jahrgang. Astronomisches Jahrbuch für Sternfreunde für alle Tage des Jahres zum Beobachten mit blossem Auge, Feldstecher und Fern-

rohr, herausgegeben unter dem Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG. Stuttgart, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. 2005. 348, (4) S., 15 Fotos, 70 Illustrationen. Gebunden, ISBN 3-440-10219-X, Euro 24.90, CHF 42.00.
Die Neuerungen des letzten Jahrgangs sind von der Leserschaft positiv aufgenommen worden. Insbesondere ist die Jahresübersicht hinter die Monatsübersichten gesetzt worden, was den Zugang zu den täglichen Informationen erleichtern soll. Anstatt eines grösseren Themenbereichs werden neu zwei bis drei Themen in kürzeren Texten behandelt. Damit sollen einerseits die besonderen Ereignisse des Jahres umfassender beschrieben werden, andererseits sollen Themen aufgegriffen werden, die zwar keinen aktuellen Bezug haben, nach denen aber etwa bei Sternwartenführungen immer wieder gefragt wird. Die im vorliegenden *Sternenhimmel 2006* behandelten Themen sind den Extremlagen des Mondes, die 2006 erreicht werden, der Bewegung der Erde bzw. des Sonnensystems bezüglich den Fixsternen sowie der Berechnung der Sternzeit gewidmet. Mit diesem letztgenannten Thema möchte der Autor jetzt und in den folgenden Jahren der Leserschaft zeigen, wie die dem Sternenhimmel zugrunde liegenden Daten eigentlich berechnet werden. Die korrekte und schnelle Berechnung der Sternzeit ist in der Praxis nützlich, weil bei einigen Teleskopmontierungen die Rektaszensionsskala mittels der Sternzeit justiert werden kann, so dass keine Stundenwinkel bestimmt werden müssen.
Der Sternenhimmel 2006 gewinnt mit der jetzigen Struktur (Einleitung, Monatsübersichten und täglicher Astrokalender, Jahresübersicht mit Themen des Jahres, Anhänge) deutlich an Übersicht und macht das anhin schon bewährte und empfehlenswerte Jahrbuch zu einer unverzichtbaren Informationsquelle für alle, welche die Phänomene, die der Sternenhimmel täglich bietet, nicht verpassen und mit einfachen Mitteln beobachten möchten.

CELNIK, WERNER E.: *Kosmos HimmelsPraxis 2006.* Anleitungen zur Sternbeobachtung Monat für Monat. Herausgegeben von der Vereinigung der Sternfreunde VdS. Stuttgart, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. 2005. 120 S., 70 Farbfotos, 40 Farbgrafiken. Broschur, ISBN 3-440-10268-8, Euro 9.95, CHF 17.50.
Die *Kosmos HimmelsPraxis 2006* ist ein Astrokalender zur praktischen Himmelsbeobachtung und ein handlicher Ratgeber für himmlische Ereignisse. Er zeigt in klaren Schritt-für-Schritt-Anleitungen, wie man aktuelle Phänomene optimal beobachten kann. Jeden Monat gibt es nach einer kurzen kalendarischen Übersicht ein Beobachtungsprojekt mit ausführlicher Anleitung, dazu übersichtliche Sternkarten und die wichtigsten Daten zum Lauf der Sonne, des Mondes und der Planeten sowie die Informationen zur Beobachtung von Deep-Sky-Objekten, Finsternissen und Kometen, begleitet von vielen Profitipps.

HERRMANN, DIETER B.: *Die Kosmos Himmelskunde* für Einsteiger. Stuttgart, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. 2005. 188, (2) S., 50 farbige und s/w Fotos. Broschur, ISBN 3-440-10502-4, Euro 6.95, CHF 12.40.
Der Autor war Direktor des Zeiss-Grossplanetariums sowie der Archenhold-Sternwarte in Berlin und ist einer der erfolgreichsten Astronomie-Autoren Deutschlands. Er hat bereits mehrere Bücher im Kosmos-Verlag publiziert. Im vorliegenden Werk gibt er der Leserschaft in einfacher und prägnanter Weise die Möglichkeit, in die faszinierende Welt der Astronomie einzusteigen. In einer leicht verständlichen Sprache erklärt er, was Sterne, Planeten und Kometen sind, wann der Urknall stattfand, wie sich das Universum in Zukunft entwickeln wird und ob wir Menschen etwa zufällig entstanden sind. Fragen über Fragen, die mit vielen Fotos und einprägsamen Diagrammen beantwortet werden. Das Buch kann zum beliebten Klassiker für alle neugierigen Himmelsforscher werden, die sich einen ersten, aber dennoch umfassenden Überblick über das moderne astronomische Weltbild verschaffen möchten.

THIMM, UTZ / WELLMANN, KARL-HEINZ (Hrsg.): ***Nicht von dieser Welt*** – 21 Exkursionen in das Universum. In Zusammenarbeit mit dem Neuen Funkkolleg. Stuttgart, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. 2005. 206, (2) S., Register. Gebunden, ISBN 3-440-10554-7, Euro 14.95, CHF 25.90.
Von der geheimnisumrankten Himmelsscheibe von Nebra bis zu zukünftigen Touristen auf dem Mond nehmen die Autoren die Leserschaft mit auf einen spannenden Streifzug durch die Welt der Astronomie. In 21 Beiträgen, u.a. von JOHANNES KEPLER, ULRICH WALTER und RUDOLF KIPPENHAHN, stellen sie die faszinierenden Facetten dieser mannigfaltigen Wissenschaft vor und zeigen, wie abwechslungsreich die Sternforschung ist. *Nicht von dieser Welt* ist das offizielle Buch zur Hörfunkreihe des Hessischen Rundfunks. Es ist ein Buch für gemütliche Abende und ein sinnvolles Geschenk für alle, die sich einfach durch die Astronomie schmökern wollen.

GEIGER, HANSJÜRG: *Auf der Suche nach Leben im Weltall.* Wie Leben entsteht und wo man es finden kann. Stuttgart, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. 2005. 367, (1) S., 30 Abbildungen, Register. Gebunden, ISBN 3-440-10504-0, Euro 19.95, CHF 33.70.
Der Autor beschreibt in seinem Buch die biologischen Grundlagen von Leben und was man eigentlich darunter versteht. Sachlich, kritisch und mit einer Prise Humor fasst er den Stand der Forschung nach der Suche extraterrestrischen Lebens zusammen, schildert die wichtigsten Entdeckungen und erklärt, wie die Forscher zu diesen gelangten. Insbesondere geht der Autor auf die physikalischen und biologischen Bedingungen ein, die vorherrschen müssen, damit überhaupt Leben entstehen kann. Sodann wird untersucht, wo im All die Entstehung des Lebens und von Intelligenz am wahrscheinlichsten ist. Schliesslich wird darüber spekuliert, was man sich eigentlich unter ausserirdischem Leben vorzustellen hat. Obwohl viele Indizien dafür sprechen, dass es im Universum andersartige Lebensformen geben muss, darf trotz den vorgelegten Fakten nicht übersehen werden, dass unser irdisches Leben in seiner Form dennoch einzigartig ist. Es ist zu hoffen, dass die Leserschaft nach der Lektüre dieses Buches auch zu diesem Schluss kommt.

VAAS, RÜDIGER: *Tunnel durch Raum und Zeit.* Einsteins Erbe – Schwarze Löcher, Zeitreisen und Überlichtgeschwindigkeit. Stuttgart, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. 2005. 256 S., 15 s/w Fotos und 30 Illustrationen, Register. Gebunden, ISBN 3-440-09360-3, Euro 16.95, CHF 29.00.
Sind Zeitreisen möglich? Öffnen Schwarze Löcher den Weg zu anderen Universen? Kann man doch schneller fliegen als das Licht? Was gestern noch wie Science-Fiction klang, ist heute tatsächlicher Gegenstand der physikalischen Forschung. Der Autor fasst die verwegenen Erkenntnisse führender Wissenschaftler zusammen und entführt die Leserschaft auf unterhaltsame und verständliche Weise bis an den Rand des Vorstellungsvermögens. Er berichtet von den Theorien von EINSTEIN, HAWKING und anderen von der Suche nach einer «Weltformel», von den neuesten Erkenntnissen über Schwarze Löcher und Zeitschleifen sowie vom Urknall. Das Buch gibt dadurch einen spannenden Einblick in die moderne Kosmologie und führt die Leserschaft wie in einem Roman informativ und unterhaltend zugleich durch Raum und Zeit.

SCHITTENHELM, KLAUS M.: *Sterne finden – ganz einfach.* Die 25 schönsten Sternbilder sicher erkennen. Stuttgart, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. 2005. 96 S., 30 Sternkarten, 40 Illustrationen, 35 Farbfotos. Gebunden, ISBN 3-440-10220-3, Euro 9.95, CHF 17.50.
Wer könnte einem die Sternbilder besser näher bringen als ein erfahrener Sternwartenführer und begeisterter Hobby-Astronom wie der Autor dieses Buches, der die Fragen von grossen und kleinen Sternguckern bestens kennt? In seinem Buch versteht es der Autor mit Hilfe grosser, animativer Sternkarten, die den Eindruck vermitteln, direkt unter dem Sternenhimmel zu stehen, allen Anfängern unter der Leserschaft die Sternbilder aufzuzeigen und zu erklären, wie, wann und wo man sie am besten beobachten und bestaunen kann. Das gesuchte Sternbild ist auf der jeweiligen Sternkarte grafisch hervorgehoben und daher besonders leicht zu finden. Als «handfester» Massstab ist die ausgestreckte Hand eingezeichnet, mit der die scheinbaren Grössenverhältnisse vermittelt werden können.

Buchbesprechungen Bibliographies

Damit kann der Sternenhimmel mit den wichtigsten Sternbildern auch Kindern leicht erklärt werden.

Lorenzen, Dirk H.: ***Mission: Saturn – Cassini enthüllt die Geheimnisse des Ringplaneten.*** Stuttgart, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. 2005. 142, (2) S., zahlreiche s/w und farbige Abbildungen. Gebunden, ISBN 3-440-10257-1, Euro 19.95.
Der erfolgreiche Buchauto und Wissenschaftsjournalist Dirk H. Lorenzen berichtet in seinem Buch über die neuesten und überraschenden Entdeckungen, welche die Raumsonden Cassini und ihre Tochersonde Huygens während ihrer Mission gewonnen haben. Der Autor spricht mit den beteiligten Forschern und verfolgt ihre Arbeit anhand spektakulärer Bilder vom System der Saturnringe, vom Saturnmond Titan und anderen eisigen Monden sowie von den Daten, welche die Sonde Huygens zur Erde übermittelt hat. Zudem wird der weitere Verlauf der Mission geschildert, insbesondere wird auf das Programm eingegangen, welches die Sonde Cassini während ihrer Umlaufbahn um Saturn noch zu absolvieren hat. Erwähnenswert sind die dem Buch beigegebenen (ausfaltbaren) Panorama-Aufnahmen des Ringplanten, die mit ihrer gestochenen Schärfe und Bildqualität zu begeistern vermögen. Mission Saturn ist in der Tat ein sehenswertes Buch.

Lorenzen, Dirk H.: ***Deep Space – Blick an den Rand des Universums.*** 2. Auflage. Stuttgart, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. 2005. 160 S., ca. 100 grossformatige Farbfotos und 5 farbige Illustrationen, Glossar. Gebunden, ISBN 3-440-10289-0, Euro 16.95, CHF 33.70.
Eine neue Generation von bodengestützten Grossteleskopen hat während der letzten Jahren ihren Betrieb aufgenommen. Grössere Spiegeldurchmesser und revolutionäre Technologien erlauben Instrumenten wie z.B. dem Very Large Telescope (VLT) in Chile oder den Keck-Teleskopen auf Hawaii Beobachtungen, wie sie bisher vom Erdboden aus nicht möglich waren. Grössere CCD-Detektoren, aktive und adaptive Optik sowie Bild- und Datenverarbeitungstechniken haben wesentlich zu dieser Entwicklung beigetragen. Der vorliegende Bildband stellt diese neuen Beobachtungsmöglichkeiten kurz vor und liefert anhand beeindruckender Bilder erste Ergebnisse dieser neuen Technologien. Die Aufnahmen von Deep-Space-Objekten zeigen ein Universum, dessen jetziger Zustand und seine vermutlich Entwicklung erst durch die neuen Beobachtungsmethoden allmählich verstanden werden kann. Damit wird einmal mehr die in der Geschichte der Astronomie immer wieder anzutreffende Wechselwirkung zwischen technischem Fortschritt und wissenschaftlicher Erkenntnis aufgezeigt.

Andreas Verdun

Impressum Orion

Leitende Redaktoren/Rédacteurs en chef:
Dr. Noël Cramer, Observatoire de Genève, Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny
Tél. 022 379 23 24
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:
2300 Exemplare, *2300 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, CP 352, 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: sag.orion@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*:
Dieter Späni, Bachmattstrasse 9, CH-8618 Oetwil
e-mail: dieterspaeni@bluewin.ch
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: th_baer@bluewin.ch
Dr. Fabio Barblan, 6A, route de l'Etraz, CH-1239 Collex/GE
e-mail: fabio.barblan@obs.unige.ch
Armin Behrend, Vy Perroud 242b, CH-2126 Les Verrières/NE
e-mail: omg-ab@bluewin.ch
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:
Dieter Späni, Bachmattstrasse 9, CH-8618 Oetwil
e-mail: dieterspaeni@bluewin.ch
Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen.

Redaktion ORION-Zirkular/Rédaction de la circulaire ORION
Michael Kohl, Huebacher 919, CH-8637 Laupen
e-mail: mike.kohl@gmx.ch

Astro-Lesemappe der SAG:
Christof Sauter, Weinbergstrasse 8, CH-9543 St. Margarethen

ISSN 0030-557 X

Inserenten / Annonceurs

• **Astro-Lesemappe**, Seite/page 29; • **Dark-Sky Switzerland**, Stäfa, Seite/page 17; • **Galileo**, Morges, Seite/page 39; • **Kosmos**, Sternenhimmel 2006, Seite/page 35; • **Meade Instruments Europe**, D-Borken/Westf, Seite/page 2; • **Optique-Perret**, Genève, Seite/page 25; • **Wyss Foto**, Zürich, Seite/page 40; • **Zumstein Foto-Video**, Bern, Seite/page 19.

GALILEO bedient Sie neu auch in Zürich

Eröffnung am 1. Dezember. Einweihungsfeier mit grossem Wettbewerb, Aktionen, Vorträgen und Vorführungen am 10. Dezember.

Wir beraten Sie kompetent und persönlich, vom Einsteigergerät bis hin zum professionellen Observatorium.

GALILEO - Limmattalstr. 206 - CH-8049 Zürich - Tel : +41 (0) 44 340 23 00 - Fax : +41 (0) 44 340 23 02
GALILEO - Rue de Genève 7 - CH-1003 Lausanne - Tel : +41 (0) 21 803 30 75 - Fax : +41 (0) 21 803 30 77

www.galileo.cc info@galileo.cc

Meade - Celestron - TeleVue - Takahashi - William Optics - Vixen - Intes - Intes Micro
Coronado - Denkmeier - SkyWatcher - Losmandy - Discovery - Obsession - TEC - OGS - RCOS
FLI - SBIG - Atik - Starlight Xpress - Yankee Robotics - Apogee - Astronomik - Astrodon
Thousand Oaks - ScopeTronix - SolarScope - Miyauchi - Starway - Lumicon - Lymax - Paralux
Bob's knob - Starlight Instruments - Software Bisque - StarryNight - Sirius Observatories

Teleskop-Serie CPC

CELESTRON®

CPC – die modernste Teleskopgeneration von Celestron

Änderungen vorbehalten 12/05

Revolutionäre Alignementverfahre
Mit «SkyAlign» müssen Sie kein
Stern mehr mit Namen kennen. Sie fa
ren mit dem Teleskop drei beliebi
Sterne an, drücken «Enter» und sch
errechnet der eingebaute Computer d
Sternenhimmel und Sie können üb
40 000 Objekte in der Datenbank p
Knopfdruck positionieren. Ihren Star
ort auf der Erde und die lokale Z
entnimmt das Teleskop automatisch d
GPS-Satellitendaten.
«SkyAlign» funktioniert ohne das Te
skop nach Norden auszurichten, ob
Polarstern – auf Terrasse und Balkon
auch bei eingeschränkten Sichtve
hältnissen!

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

Alle Funktionen des Handcontrolle
(inkl. PEC) lassen sich durch die m
gelieferte NexRemote-Software ve
PC aus fernsteuern. Der Handcontrol
ist per Internet updatefähig.

Die Basis (11" grosses Kugellager) u
die Doppelarm-Gabelmontierung trag
das Teleskop, auch mit schwere
Zubehör, stabil.

Easy as 1, 2, 3!
SkyAlign™
USE NEARLY ANY 3 BRIGHT OBJECTS IN THE SKY TO ALIGN YOUR TELESCOPE!

CPC 800
Schmidt-Cassegrain-Spiegelteleskop mit Starbright Vergütung Ø 203 mm, Brennweite 2032 mm, f/10 Geliefert mit 40 mm Okular Ø 1¼" (51x), Zenitspiegel Ø 1¼", Sucherfernrohr 8x50, Autobatterieadapter und höhenverstellbarem Stahlstativ.

Fr. 4790.–
(Aufpreis für XLT-Vergütung Fr. 170.–

CELESTRON Teleskope von der Schweizer Generalvertretung mit Garantie und Service.

proastro
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

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