

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 61 (2003)
Heft: 317

Heft

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 03.05.2025

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

317



4 2003



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

ORION

L X D S S SC

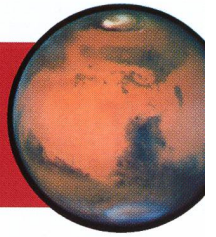
MEADE®

GoTo für alle — jetzt schon ab sFr. 1.813,- * !

Refraktoren, Schmidt-Newtons und Schmidt-Cassegrain

Der Mars kommt uns so nah wie
seit 2.000 Jahren nicht mehr.

Nutzen sie die
Chance **JETZT!**



Meade Sonderaktion



Bitte beachten Sie auch unsere Okular-
aktion: Kaufen Sie jetzt ein bestimmtes**
MEADE-Teleskop und erhalten ein 7-teili-
ges Okularset für nur sFr. 249,- statt
sFr. 1111,-! Diese Aktion gilt solange der
Vorrat reicht.

** Die genauen Bedingungen erfahren Sie bei
unserer Infoline 0049 2861-9317-50 oder
im Internet unter www.meade.de.

**NEU BEI
SN UND SC:
MIT UHTC
VERGÜTUNG**

Die Ultra-High Transmission
Coating™ - Vergütung ergibt rund
20% mehr Lichtausbeute!

LXD55:

AR 5" sFr. 2232,-*

AR 6" sFr. 2728,-*

SN 6" sFr. 1813,-*

SN 8" sFr. 2232,-*

SN 10" sFr. 2728,-*

SC 8" sFr. 3072,-*

*unverbindliche Preisempfehlung

**Inklusive Stativ und
Autostar, wie
abgebildet**

Die Verbindung von computergesteuerter Montierung mit kurz-
brennweiten Schmidt-Newton-Optiken, relativ lichtstarken Refraktoren
oder dem altbewährten Schmidt-Cassegrain und einem unschlagbaren
Preis eröffnet jetzt auch Einsteigern die ganze Bandbreite der Deep-
Sky-, Mond- und Planeten-Beobachtung. Sehen Sie z. B. im Schmidt-
Newton M81 und M82 hell und kontrastreich in einem großen
Bildfeld, wie es Ihnen nur eine f/4 oder f/5 Optik bieten kann, oder
bewundern Sie die sich ständig verändernden Details auf der
Jupiteroberfläche im Refraktor. Oder genießen Sie die Universalität
des tausendfach bewährten Meade SC-Systems! Die Schmidt-Newton-
Optiken bieten eine deutlich bessere Randschärfe gegenüber her-
kömmlichen Newtons. Fotografisch eröffnen die Kombination von
großer Öffnung und kurzer Brennweite auch für kleinere CCD-Chips
Bildfelder, die mit langbrennweiten Systemen nicht möglich sind. Die
achromatischen Refraktoren bieten bei hervorragender Abbildungs-
leistung ein unglaubliches Preis-Leistungs-Verhältnis. Das Schmidt-

Cassegrain-System zeichnet sich vor allem durch seine Allround-
Fähigkeiten und durch seine leichte Transportabilität aus.

Lieferumfang der Geräte inclusive UHTC-Vergütung (Schmidt-
Newtons und Schmidt-Cassegrain), Sucherfernrohr, Super-Plössl
Okular f=26mm der Serie 4000, parallaktischer (äquatorialer)
Deutscher Montierung LXD55 mit Verstellerschrauben in Azimut und
Polhöhe, motorischer Feinbewegungen, beleuchtetem Polsucherfern-
rohr, Rohrschellen bzw. Montageschiene, Gegengewicht, Alu-
Dreibeinestativ und AutoStar Handbox mit 30.223 Objekten.



ADVANCED PRODUCTS DIVISION

Meade Instruments Europe

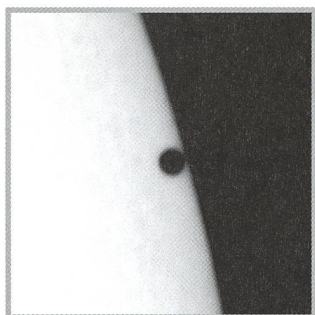
D-46325 Borken/Westf. • Siemensstr. 6 • Tel. 0049 2861 93 17 50

Fax 0049 02861 22 94 • Internet: www.meade.de

E-mail: info.apd@meade.de



Astronomische Uhren, die hohe Kunst von
 Werner Anderegk - 9



Le transit de Mercure du 7 mai 2003 - 22



Mondfinsternis vom 16. Mai 2003 - 28



Partielle Sonnenfinsternis
 vom 31. Mai 2003 - 29

Grundlagen - Notions fondamentales

<i>Precise measurement of time</i> - PIERRE THOMANN	4
<i>Oltre Plutone</i> - OTTAVIANO RÜSCH	14

Instrumententechnik - Techniques instrumentales

<i>Astronomische Uhren, die hohe Kunst von</i> WERNER ANDEREGG - ARNOLD VON ROTZ	9
--	---

Beobachtungen - Observations

<i>Der astronomische Wonnemonat Mai</i> - HUGO JOST-HEDIGER	16
<i>Le transit de Mercure du 7 mai 2003</i>	22
<i>Eclipse de Lune du 16 mai 2003 - Eclipse de Soleil du 31 mai 2003</i>	22
<i>Mercur trois semaines avant son transit</i> - NOËL CRAMER	23
<i>Die Merkurpassage in Winterthur</i> - MARKUS GRIESSER	23
<i>Merkur-Transit am 7. Mai 2003</i> - GEORG LENZEN	24
<i>Merkur-Durchgang vor der Sonnenscheibe auf dem Simplon</i> - HANS-RUEDI WERNLI	24
<i>Il transit di Mercurio</i> - RINALDO ROGGERO	26
<i>Lunar Eclipse 16 May 2003</i> - ROBERT B. SLOBINS	27
<i>Liebe Astrofreunde!</i> - ALOIS ORTNER	28
<i>Eindrückliche Sonnenfinsternis in Winterthur</i> - MARKUS GRIESSER	29
<i>Partielle Sonnenfinsternis vom 31. Mai 2003</i> - W. BRÄNDLI, N. BEUCHAT	29

Der Aktuelle Sternenhimmel - Le ciel actuel

<i>Der rote Planet Mars in extremer Erdnähe</i> - THOMAS BAER	30
<i>Die andern Planeten tun sich schwer</i> - THOMAS BAER	33
<i>Stimmungsvolle Finsternisse</i> - THOMAS BAER	33
<i>Island grösstenteils in Wolken</i> - THOMAS BAER	34

Diversa - Divers

<i>Les Potins d'Uranie - Les Petits Miraculés de l'Univers</i> - AL NATH	35
<i>Les Potins d'Uranie - Singlés!</i> - AL NATH	37
<i>Neues Planetarium und Observatorium in Brasilien</i> - NELSON TRAVNIK	39

Weitere Rubriken - Autres rubriques

<i>Swiss Wolf Numbers 2003</i> - MARCEL BISSEGGER	20
<i>Buchbesprechungen / Bibliographies</i>	39
<i>Veranstaltungskalender / Calendrier des activités</i>	38
<i>Impressum Orion</i>	42
<i>Inserenten / Annonceurs</i>	42

Mitteilungen • Bulletin • Comunicato

<i>Generalversammlung der SAG vom 17. / 18. Mai 2003</i> - HUGO JOST-HEDIGER	4, 1
<i>Nachruf an FRANZ KÄLIN, Balgach 1923-2003</i>	4, 3
<i>Rapport annuel 2002 - Jahresbericht 2002 des Zentralsekretariats</i> - SUE KERNEN	4, 4
<i>Meteorströme III: Die α-Aurigiden (AUR)</i> - ANDREAS BUCHMANN	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

Die partielle Sonnenfinsternis vom 31. Mai 2003, aufgenommen mit einem 100 bis 400 mm Zoom-
 Teleobjektiv, hier bei ca. 180 mm Brennweite, 1/250 s auf Fuji-Diafilm 100 ASA. (Foto: THOMAS BAER)

Redaktionsschluss / Délai rédactionnel N° 318 - 12.8.2003 • N° 319 - 10.10.2003

Precise measurement of time, applications to astronomy and navigation

PIERRE THOMANN

Introduction

Time flies... once measured, no time interval ever happens again to be measured a second time. Nevertheless, it is time, among all physical quantities, that can be measured with the highest precision. Time is measured by clocks, but there are different types of measurements that require different types of devices. At a coarse level, one requirement of time-keeping is to keep track of events, and record them on an unambiguous scale. This is the requirement for a reliable calendar, which has always been fulfilled with the help of astronomical phenomena such as the earth rotation, lunar and seasonal cycles. The need for human-made devices arose when subdivisions of a day were needed to better control the timing of human activities.

Most present day clocks make use of some periodic phenomenon to produce a regular sequence of impulses, the familiar ticking of mechanical clocks. Examples of such periodic phenomena are oscillations of a pendulum or of a quartz crystal, and internal oscillations of individual atoms. Maintaining the regularity of these oscillations over long periods of time is the main problem of clock making. Since perpetual motion does not exist, any oscillator must be sup-

plied with energy to maintain a constant oscillation level. On the other hand, any exchange of energy between the oscillator and its environment degrades the stability of its oscillations. One way out of this dilemma is to select a natural oscillator which requires very little energy or, in other words, which can oscillate without energy supply for a very large number of periods before its oscillation amplitude has decreased appreciably. This number is called the quality factor Q of the resonator. It typically amounts to a few hundred for a pendulum, and a few million for good quartz crystals. For atoms, it ranges from 10^7 to 10^{15} , depending on the type of atom and the type of resonance inside a given atom, and on the way the atom is confined in the resonator. It is actually often limited by the time during which an atom can be observed *and* kept protected from collisions with other atoms or with the walls of the container. In addition to having a high quality factor, atoms of a given species are identical: in contrast to pendulums and quartz crystals, whose oscillation frequencies depends on their dimensions, the frequencies provided by atoms are «natural constants». These two characteristics explain the very fast development of chronometry since the advent of atomic clocks in the 1950's.

Chronometry and timekeeping

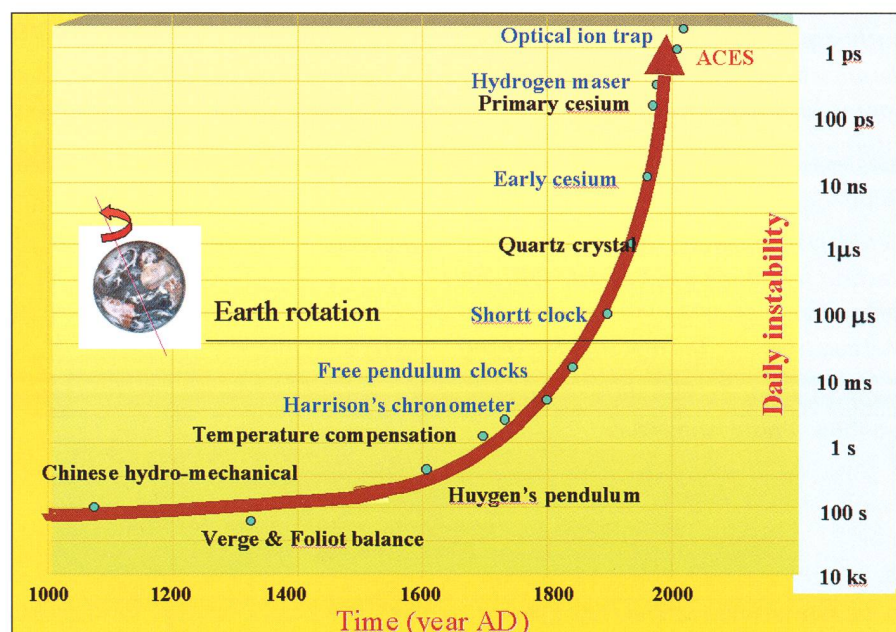
In many applications, such as telecommunications, the device capable of generating a regular sequence of impulses is all that is needed. This is called a frequency standard. The analogous of a frequency standard in the field of length measurement would be a ruler with perfectly equidistant graduations of well known separation, but without any numbers attached to them. Adding the numbers (of millimeters or centimeters along the ruler) amounts to adding a counting device to the frequency standard, to turn it into a clock. In some applications, such as tracking of planetary probes, clocks use the simple start/stop function as in a stopwatch to precisely measure time intervals without specific reference to time of day. Finally, setting the time displayed by the clock to an arbitrarily defined, but internationally accepted reference time scale, a process known as «synchronization», turns the clock into a time-keeping device. The time during which the clock can be allowed to run before a new synchronization is needed depends on the stability of its frequency standards, and the accuracy required from the clock.

One common way of characterizing the performance of man-made clocks is to use two or more of them to measure the length of a same time-interval, for example one day, repeating the same operation over many days. The differences between the clock readings at the end of each daily measurement are then analyzed statistically to provide an estimate of the «precision», or rather, the stability of these clocks. Figure 1 shows the progress of clock performance over the last centuries. The performance of clocks here is arbitrarily measured by the residual, uncontrolled day-to-day fluctuation of their reading for a one-day time interval measurement, or *daily instability* for short. The daily instability started at tens of minutes for the first mechanical clocks of the middle-ages, then improved from seconds with Galileo's and Huygen's invention of the pendulum clock to milliseconds with their ultimate refinements in the first part of the 20th century. After ca 1930, the Earth rotation ceased to provide a stable enough reference, and comparisons were made between clocks of similar performance.

Principle of operation of atomic clocks

A block diagram of an atomic clock is shown in Figure 2. Atoms are confined in a vacuum vessel in the form of a vapor or an atomic beam: mutual colli-

Fig. 1: Evolution of time-keeping.



sions of atoms in a liquid or solid phase would ruin the stability of their oscillations. They are irradiated by an electromagnetic wave at a frequency which is a fixed multiple of the oscillation frequency f of a quartz oscillator. The frequency f may exhibit several types of unwanted instabilities, due e.g. to temperature changes or to ageing.

The atomic resonator is used as a frequency reference and discriminator to detect these changes: when n is close to the atomic resonant frequency, the energy absorbed from the electromagnetic wave by the atoms goes through a sharp maximum. Detecting the amount of energy exchange with the atoms provides a quantitative measure of the frequency difference $n - n_0$. This knowledge can then be used to steer the quartz oscillator frequency in order to maximize the atomic response, i.e. to maintain n very close to its desired reference value n_0 . This steering operation «locks» the quartz frequency to the atomic frequency ($f = n_0/M$), thereby compensating for the changes due to temperature and ageing.

An atomic clock is thus basically a quartz oscillator whose frequency is actively controlled to stay very close to some predetermined fraction ($1/M$) of the atomic frequency, literally transferring to the quartz oscillator the inherent stability, reproducibility, and insensitivity to environmental conditions of the atomic resonance.

Characterization of clocks

Daily instabilities are just one aspect of clock characterization. One gains a much more detailed knowledge of any specific type of atomic clock by repeating the kind of measurement outlined above not only for one-day periods, but over a whole range of values of the measuring time t . Plotting the average, relative frequency difference $s_y(t)$ (statistical deviation s of the random variable $y = dn/n$, averaged over the measuring time t) between two similar standards as a function of the measuring time interval t yields curves of different shapes for different types of standards (Figure 3)

In the short term, the residual frequency instability of most types of standards is caused by random fluctuations of the error signal, usually related to the limited number of atoms contained in the resonator. These fluctuations average out more efficiently the

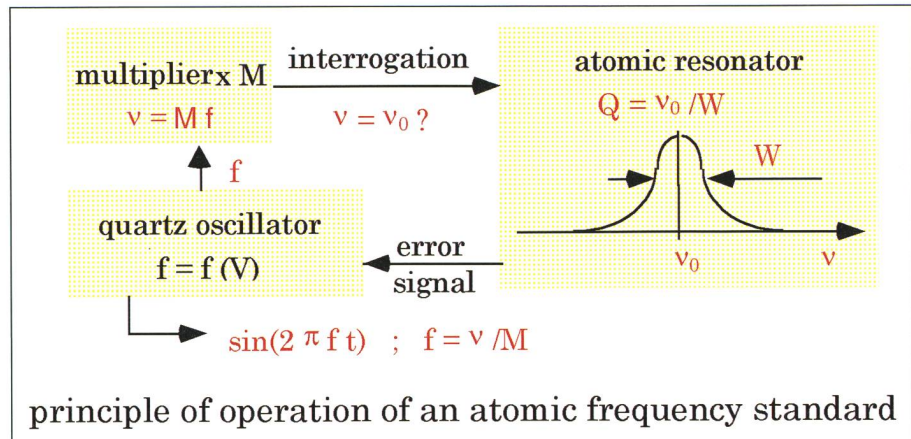


Fig. 2: Block-diagram showing the principle of operation of an atomic clock.

longer the time interval, hence the better stability when t increases. In order to the performance of atomic standards in this range, ways must be found to increase the number of available atoms, and/or to reduce the line-width of the resonance. In the large t -regime, the stability of atomic clocks is determined mostly by their residual temperature sensitivity, and more generally, by their environmental sensitivity. Frequency drift, identifiable by a positive slope (+1) of the Allan deviation curve, is characteristic of atomic resonators where atoms are confined in a bulb. Atom-wall collisions induce a shift of the atomic resonance frequency which changes slowly with time due to ageing of the surface. This is true for rubidium and hydrogen frequency standards. On

the other hand, atomic beam devices show a better stability over long measurement times, but the limited number of atoms available in an atomic beam increases their short-term instability.

Types of commercially available clocks and applications

Characteristics of the frequency stability, together with issues like size, cost, and power consumption, determine the fields of application of the various types of atomic clocks.

Rubidium cell clocks are the most compact ($<200\text{cm}^3$) of all atomic clocks and provide better long-term stability than the best quartz oscillators. Their main field of application is in the telecommunication and instrumentation in-

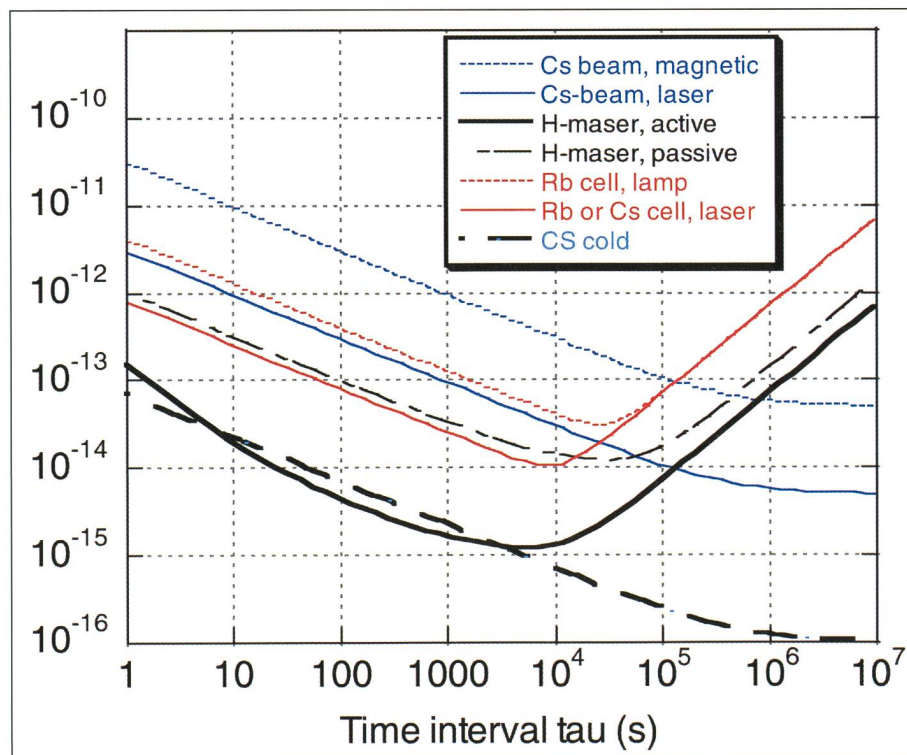


Fig. 3: Allan-deviation plot of several types of atomic frequency standards.

dustries. They are also used in navigation satellites because of their small size. Worldwide production rate is approximately $10\,000$ /year. It will increase tremendously if efforts presently aimed at a further drastic miniaturization (1cm^3) eventually succeed.

Cesium clocks, which are atomic-beam devices, have the best long-term stability of all available atomic clocks. The unit of time in the International System of units, the SI second, is defined since 1967 as the duration of $9\,192\,631\,770$ oscillations of the cesium atom in its lowest energy state. This choice was in part guided by the exceptional long-term stability of cesium clocks, and by their ability to generate the «correct second» without calibration, a property referred to as *accuracy*. The main applications of cesium clocks is in time-keeping (generation of international time-scales TAI and UTC), network synchronization, and radio-navigation (ground- or satellite-based). Commercial cesium clocks are produced at a rate of several hundreds/year, and there are a dozen primary standards in national metrology laboratories.

Hydrogen masers are the bulkiest of all atomic standards, but they provide the best frequency stability over short and medium-term (up to one day). That is the main reason for their wide use in radio-astronomy, as described below. They are also used as complements to cesium clocks in metrological applications, and for the generation of the international time-scale. About a dozen of active hydrogen masers are produced annually in the world.

Applications in astronomy

Hydrogen masers are used by radio-astronomers in an observational technique known as Very Long Baseline Interferometry (VLBI). The basic principle, shown in Figure 4, is an elegant and powerful way of bypassing the fundamental angular resolution limit set by diffraction for a single antenna. The best angular resolution attainable with a dish of diameter D (typically 25m) detecting microwaves of wavelength λ (typically 1cm) is approximately λ/D radians. For all practically realizable parabolic antennas, this resolution is orders of magnitude lower than what can be obtained in the optical range.

The VLBI technique consists in creating a network of distant, individual radio-telescopes. Observing the same source with several radio-telescopes does not in itself improve the angular sensitivity. In order to achieve this, microwaves from a distant source are recorded simultaneously at all sites for as

long as possible (observation time is limited by Earth's rotation). The crucial point is to superimpose an extremely stable time scale on the measurement, i.e. to provide a precise timing of the recorded waveforms. By later correlating the records from all observation sites, it is possible to determine with very high precision the delay, or difference of arrival time at the different sites. This delay information is valuable because it is related to two most interesting parameters: the distances between each pair of antennas, which are also called the lengths of the baselines, and the relative orientation between each baseline and the line-of-sight to the astronomical source. These two pieces of information are each interesting in their own right, but the raw measurement only gives a combination of them, which in addition depends on the earth's orientation and rotation rate. The measurements are however made in such a way that the relevant data can be disentangled. The measurement procedure alternates observations of reference, «point-like» sources (very distant quasars) with observations of other, extended sources whose shape and map is to be determined. Based on highly redundant measurements, powerful algorithms allow radio-astronomers to obtain from each session a bounty of meaningful results:

- baseline length: the baselines, typically thousands of kilometers long, can be determined to the centimeter level, which provides useful information on continental drift if the telescopes are on different tectonic plates;
- «real-time» baseline orientation in a reference frame given by the set of distant, point-like quasars, which provides information on the instantaneous Earth rotation rate and its various fluctuations, and on the instantaneous orientation of the Earth rotation axis (polar motion);
- maps of the luminosity (in the microwave range) of astronomical objects and structures and their time evolution. The angular resolution attainable in principle by the VLBI technique is that of a virtual dish the size of the network. For dishes scattered around the globe, this amounts theoretically to a five-order-of-magnitude improvement over single dish observation, but the actual resolution, still about 1000 times sharper than the Hubble telescope in visible light, is in practice limited by the combined effect of atmospheric fluctuations, signal detection bandwidth... and clock offset and drift,

which the VLBI observations even help to measure as a by-product of astronomical and geophysical data!

Future VLBI observations with networks of space-based antennas will considerably extend the baseline lengths and the achievable resolution. The VLBI technique is also being applied to optical telescopes, where the role of the clock is played by highly stabilized lasers.

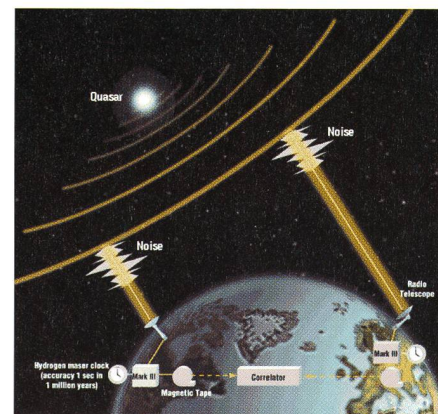


Fig. 4: Principle of VLBI.

Applications in metrology and physics

As already mentioned, one limitation to the quality factor of atomic resonators is the time available to probe the atomic resonator. In atomic beam standards, this time is limited by the transit time of the atoms across the vacuum vessel, which is in the ms range due to high atomic velocity imposed by the operating temperature. In the past 15 years, efficient techniques to slow down cesium and rubidium atoms with the aid of carefully engineered laser beams have given rise to a new generation of cesium clocks, where atoms are launched upwards with a low, controlled initial velocity to accomplish a short parabolic flight (like that of a tennis ball about to be served): in such atomic fountains, the Q factor is 50 times higher than in the previous generation of laboratory cesium clocks; it is now limited by Earth's gravity.

An ESA sponsored space experiment, ACES (for Atomic Clock Ensemble in Space), is designed to demonstrate that a cesium clock using laser-slowed atoms in a micro-gravity environment will approach a relative accuracy and long-term stability of 10^{-16} , a ten-fold improvement over the best ground based cold atom clocks. The experiment is planned for launch

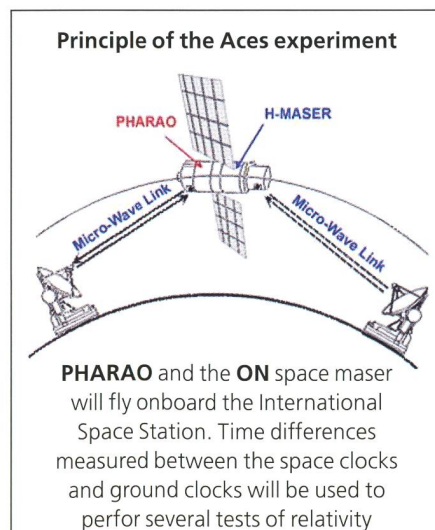
in 2006 on the International Space station. A hydrogen maser (developed by Observatoire de Neuchâtel, ON) will serve as reference oscillator for the metrological evaluation of the cold atom clock PHARAO (which is developed by Observatoire de Paris and CNES). Both clocks will then operate as a tandem to make use of each clock's best characteristics (see the two lower curves of Figure 3). This combined clock will be compared with ground clocks for metrological purposes, and will perform several tests of special and general relativity:

- improved test of the gravitational red-shift, or slowing of time near the Earth,
- test of the isotropy of the velocity of light,
- measurement of a possible drift of the fine structure constant α , which measures the strength of electromagnetic interactions. General relativity postulates that α is a constant. Some experimental evidence indicates that α could have drifted over the lifetime of the universe. This, and additional «real-time» estimates expected from the ACES experiment, could help in current attempts to unify all forces of nature in a common theoretical framework. The goal is to be able to detect a relative drift of about 10^{-16} /year between frequency standards operating with different atomic species.

Applications to navigation

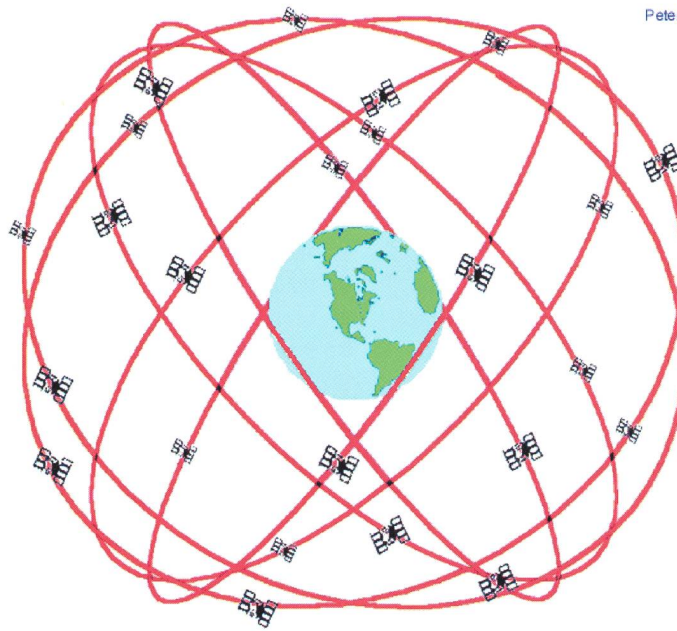
Clocks with long term stability have since long been an essential tool for global navigation. In the 18th century, HARRISON's chronometer demonstrated about 1s daily uncertainty, which was a remarkable achievement at the time it

Fig. 5: ACES on the ISS.



GPS Satellite constellation

Peter H. Dana 9/22/98



GPS Nominal Constellation
24 Satellites in 6 Orbital Planes
4 Satellites in each Plane
20,200 km Altitudes, 55 Degree Inclination

Fig. 6: Constellation of the 24 GPS satellites.

was realized. The chronometer could provide navigators with the solar time scale at the port of departure. Comparison with the solar time at an unknown location yielded the longitude of that location (15° for each hour of time difference).

A significant step in the progress of navigation techniques was the introduction of radio-navigation techniques, of which the American LORAN-C system still is in wide use. Long-wave signals are emitted from base stations, most of them located along ocean coasts. These signals carry information about the emission time (as given by the station clock), and the station coordinates. A dedicated receiver aboard a vessel at sea measures the difference between arrival times from different stations. This delay is equal to the difference between the ship-station distances, divided by the velocity of signal propagation (30cm/ns). Three stations provide enough information to recover, by simple triangulation methods, the exact position of the ship with 100-meter accuracy. Significant advantages of such a system are that it does not require any astronomical observation (weather dependent), and that the good – and therefore expensive – clocks are located at the stations, while on-board receivers use much less expensive. Still, global

coverage remains a difficult goal, and localization is limited to the Earth's surface.

In the early 1990's, the US military deployed a constellation of 24 satellites as base stations of a new, space-based, radio-navigation system (Global Positioning System). The 12-hour orbit disposition and altitude (Figure 6) guarantees that a receiver at an unknown location will at any time be able to combine data from at least four satellites. This is the minimum number required to determine unambiguously the 3-D position (longitude, latitude, altitude), together with exact time, which is a by-product of the position determination.

The GPS system consists of:

- a space segment: the satellite constellation, each satellite is equipped with four atomic clocks for redundancy. Each satellite emits coded time-signals and data providing the exact time and satellite position.
- a ground segment: 5 ground-based control stations located around the equator, in charge of determining exact satellite orbits and satellite clock drift, and updating these so-called «ephemeris» data to the satellites
- a user segment (vehicles, locations equipped with GPS receivers, whose position is to be determined)

The accuracy of localization has improved to about 25m since the intentional degradation of signal quality for civil users was abandoned in April 2000. Residual errors are due to mostly to signal propagation perturbations in the Earth's ionosphere. These can be drastically reduced, to the cm level, by measuring the ionosphere error with a reference receiver whose position is very accurately known. The same ionosphere error will indeed affect measurements with all nearby receivers and can be communicated to them by the reference receiver station to allow them to take this error into account.

Following GPS, a Russian system – GLONASS – was deployed according to a very similar concept. An European navigation system – GALILEO – is presently under development, with deployment planned for 2008. GALILEO is designed to be compatible with GPS but will be a civilian system. Users will have access to real-time information about the system health in order to guarantee safety in such applications as landing of commercial airplanes. The number and variety of applications is expected to grow very fast with the increased accuracy (<1m) for which GALILEO is designed. Requirements for the satellite clocks are stringent (1ns daily error) but are now met by the 17kg prototype hydrogen maser developed by ON (Figure

ON passive maser for Galileo

- 1 Microwave cavity & Shields Assy
- 2 Hydrogen Beam Assy
- 3 Hydrogen Dissociator Assy
- 4 Structural baseplate
- 5 Hydrogen Supply Assy
- 6 Radio Frequency Module
- 7 High Voltage Module
- 8 Power and Control Module

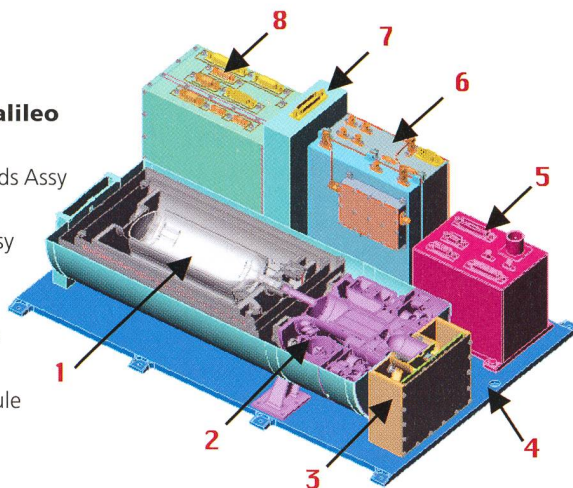


Fig. 7: ON Space passive hydrogen maser for GALILEO.

7). Two back-up rubidium clocks, produced by Temex Neuchâtel Time following a development at ON, will complement the two hydrogen clocks on each satellite.

Conclusion

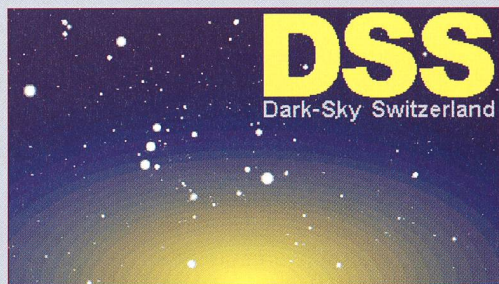
Since the first atomic clocks were introduced in 1955, the performance of precision chronometry has steadily increased by about a factor of 10 every decade. The development of cold atom clocks with 10^{-15} accuracy will soon be

followed by atom or ion clocks at optical frequencies, which are most likely to continue the present trend.

Although the precision of time measurements is better than that of any other physical quantity, applications such as satellite navigation systems continue to be a driving force towards further developments. Scientific applications in space-based experiments may be one field where even better clocks than presently available will be needed.

PIERRE THOMANN

Observatoire de Neuchâtel



Dark-Sky Switzerland

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

www.darksky.ch

info@darksky.ch

Wir brauchen Ihre Unterstützung, denn wir wollen

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

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



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

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

Astronomische Uhren, die hohe Kunst von Werner Anderegg

ARNOLD VON ROTZ

Vorbemerkung des Autors: Anlässlich der GV in Wattwil vom 25./26. Mai 2002 durfte ein kleiner Kreis in Nesslau an einer Präsentation der astronomischen Uhren von WERNER ANDEREGG teilnehmen. Weil THERESE JOST in ihrem Bericht über die GV und das Rahmenprogramm der SAG nur kurz auf das Schaffen von WERNER ANDEREGG eingehen konnte, seien nachfolgend in einem grösseren Beitrag die verschiedenen astronomischen Uhren, die WERNER ANDEREGG während seiner Tätigkeit als Uhrmachermeister gebaut hat, vorgestellt. Der Autor dankt WERNER ANDEREGG für die vielen Informationen bei der Abfassung dieses Berichtes, die Durchsicht des Manuskripts und die zur Verfügung gestellten Fotos.

Vom Schattenstab, mit dem vor Jahrtausenden unsere frühen Vorfahren die Zeit messen, eine Methode, deren sich Naturvölker unserer Epoche immer noch bedienen und dessen Grundprinzip heute noch in den Sonnenuhren seine Anwendung findet, über die ersten mechanischen Uhrwerke des 13. Jahrhunderts bis zu den heutigen Atomuhren, die pro Jahr eine Gangabweichung von weniger als eine Picosekunde aufweisen, hat die Uhrmacherkunst eine erstaunliche technische Entwicklung durchlaufen. Dieser technische Fortschritt, der auch einen wesentlichen Beitrag zur kulturellen Entwicklung der Menschheit geleistet hat, ist auch heute noch keineswegs abgeschlossen. Dies belegen im Zeitalter der Atomuhren neu entwickelte mechanische Uhren mit höherer Ganggenauigkeit und verschiedenen auch astronomischen Informationen, die nach dem vergangenen Boom der Quarzuhren dank ihrer gehobenen Klasse eine Renaissance erleben. Obwohl im Zeitalter der Atomuhren der Lauf der Sonne und die Rotation der Erde für die Zeitmessung nur noch eine untergeordnete Rolle spielen und die Erdrotation wegen ihrer Unregelmässigkeit nur noch für Einschaltsekunden verantwortlich zeichnet, üben astronomische Uhren, die den Lauf von Sonne, Mond und Planeten wiedergeben, auf den Menschen nach wie vor eine grosse Faszination aus. Bestes Beispiel dafür ist die Türl Uhr, die komplizierteste mechanische Uhr, die je gebaut wurde und die den

Eintrag in das Guinnessbuch der Rekorde geschafft hat. In seinem Konzept wurde diese Uhr dank der Initiative des Juweliers FRANZ TÜRLE von LUDWIG OECHSLIN berechnet und von JÖRG SPÖRING, einem Luzerner Meister für die Wiederherstellung antiker Uhren, gebaut. Am 21. Juni 1995, dem längsten Tag des Jahres, ist sie in Betrieb genommen worden und kann seither bei TÜRLE am Paradeplatz in Zürich besichtigt werden. Ist diese Uhr das Ende einer grossen Epoche der Uhrmacherkunst oder bedeutet sie einen Neuanfang für die Erkenntnis unserer Abhängigkeit vom kosmischen Geschehen und damit das Interesse an astronomischen Uhren?

Himmelsmechanik und Uhrmacherkunst

Oft bereitet es sogar Freizeitastronomen Mühe, sich die Gesetze der Himmelsmechanik sowie die Grössenverhältnisse in unserem Sonnensystem mit all seinen komplexen Details bildlich und räumlich vorzustellen. Bekanntlich war es diese Ordnung, die es den Astronomen ermöglichten, bestimmte Himmelsereignisse Jahrtausende im Voraus zu berechnen und vorauszusagen. So grenzt es fast an ein Wunder, dass es gelingt, dieses himmlische Räderwerk, in dem eine ganze Reihe astronomischer Begriffe und Erscheinungen wie Mondphasen, Mondalter, Sonnen- und Mondfinsternisse, Solstitien, Äquinoktien, Kulminationen der Planeten und andere Ereignisse, mit hoher Präzision in einem mechanischen Uhrwerk so nachzubilden, dass die von den Astronomen vorausgesagten astronomischen Abläufe auch auf solchen mechanischen Meisterwerken der Zeitmessung abgelesen werden können. Nebst den Kenntnissen über das Funktionieren der Himmelsmechanik und der astronomischen Begriffe setzt deren Umsetzung in eine astronomische Uhr auch einen erheblichen Teil an Rechenarbeit voraus, eine Kunst, die nur noch wenige Meister dieser Zunft beherrschen, deren Können und Erfah-

Abb. 1: Astronomische Uhr zum Jubiläum «700 Jahre Eidgenossenschaft». Diese Uhr ist aus Anlass des Jubiläums «700 Jahre Eidgenossenschaft» gebaut und 1995 von 5 Sponsoren gekauft worden. Ihr Lauf kann seither in einem Schaufenster der Migros-Klubschule in Lichtensteig verfolgt werden. Bei genügender Teilnehmerzahl werden vom Erbauer in dieser Schule Kurse in Himmelsmechanik durchgeführt.



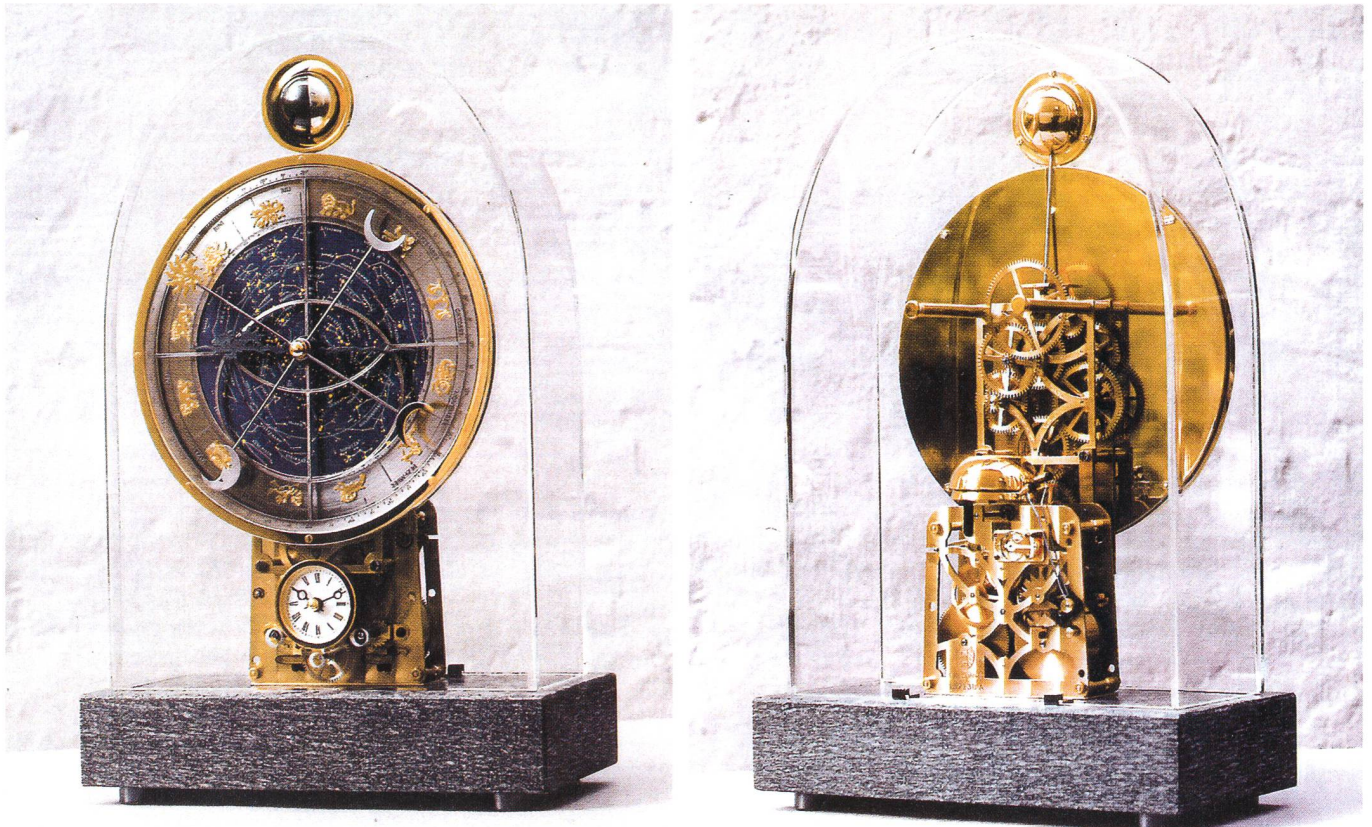


Abb. 2: Astronomische Uhr, 1997.

Entsprechend dem Wunsche des Auftraggebers wurde diese Uhr auf einen massiven Sockel aus Vergeletto-Gneis (Tessin) gestellt und in eine voll-transparente Hülle gekleidet. Ein schlichter massiver Sockel aus Vergeletto Granit Sockel symbolisiert das «Irdische», und die durchsichtige Staubhülle in Glas bildet zwischen der astronomischen Uhr und der Sternkarte eine transparente Verbindung zum «Überirdischen», der Sternenwelt. Über der «Irdischen» Tageszeit steht der versilberte Mond, deren Phasen ebenfalls auf das «Überirdische» hinweisen. Die Vorderseite dieser Uhr mit Zifferblatt und Mondkugel ist die gleiche wie die Uhr zum Jubiläum 700 Jahre Eidgenossenschaft.

rung zum Leidwesen vieler Freunde der Astronomie vermutlich bald verschwinden wird. So dürften nach der Veräusserung der wenigen Exemplare, die der schöpferische und erfindungsreiche Uhrmachermeister in Nesslau noch anzubieten hatte, solche astronomische Kunstwerke der Zeitmessung nur noch an Auktionen und bei Antiquitätenhändlern zu haben sein. Astronomische Uhren sind für einen Besitzer nicht nur exklusive Schmuckstücke, sie veranlassen ihn auch zum Nachdenken über die Zeit, über unser kurzes Dasein im Verlauf kosmischer Dimensionen und über unser Leben schlechthin.

Fünf Generationen: Eine Dynastie ANDEREGG

Seinen Anfang nahm die Uhrmacherdynastie ANDEREGG im toggenburgischen Kappel vor 150 Jahren mit ABRAHAM ANDEREGG, geboren 1835, der ab 1853 Holzräder-, Taschen-, Toggenburger- und Schwarzwälderuhren reparierte. Sein Sohn JOSEPH ANDEREGG, geboren 1865, der zuerst mit der Reparatur von Regulateuren mit Schlagwerken anfang, eröffnete 1888 in Nesslau ein Uhrengeschäft und begann mit der Reparatur von feinen Anhängenuhren für Damen. Sein Nachfolger, der Feinuhrenmacher OTTO ANDEREGG,

geboren 1893, konstruierte schon in jungen Jahren eine elektrisch angetriebene Gartenuhr, die heute noch vorhanden ist. 1927 kaufte er am heutigen Geschäftssitz die damalige Konsumbäckerei und baute sie in ein modernes Uhrenfachgeschäft um. In der vierten Genera-

Abb. 3: Astronomische Uhr, 1981.

Diese Uhr wurde als Prunkstück zur Wiedereröffnung des renovierten Geschäftes im Jahre 1981 angefertigt.

Die blaue emaillierte Sternkarte ist aus Eisen, damit die magnetischen Planetenzeichen nach einem Sternkalender oder einer Planetenuhr auf die rote Ekliptik aufgesetzt werden können. Der einfassende Himmel ist aus Tombakblech getrieben und feuervergoldet. Einander gegenübergestellt sind Symbole für den Tag und die Nacht (Hahn und Eule) sowie das Gute und das Böse (Engel und Teufel). Die 80 cm hohe Uhr ruht auf einem massiven Nussbaumsockel. Die Pflanzen sind versilbert, die fünfköpfige Familie ist aus Zinn gegossen und die Erdkugel mit ausgeschnittenen Kontinenten besteht aus zwei zusammengepassten Messinghalbschalen. Symbolische Träger von Himmel und Erde sind zwei Bergkristallsäulen von je 5 cm Durchmesser. Als Antriebswerk dient ein Le Castel Pendeluhrwerk mit Federaufzug und Halbstundenschlag. Das von WERNER ANDEREGG gebaute astronomische Werk hat 30 Räder.



tion übernahm 1956 WERNER ANDEREGG, geboren 1920, der talentierte Meister der astronomischen Uhrmacherkunst, das väterliche Geschäft. Er baute in die Front seines Uhrmacherladens verschiedene selbstgebaute astronomische Uhren ein und verlieh ihr damit ein ungewöhnliches Aussehen von exklusivem ästhetischen Wert. Diese Uhren, die Weltzeit, Sternenhimmel, Planeten, Tierkreis, Mondphasen und andere astronomische Abläufe anzeigen, erinnern manchen Besucher an JUSTUS BÜRGI, der an Königshäusern Europas vor rund 400 Jahren mit dem Bau seiner berühmten Himmelsgloben dem Toggenburg Weltruf verschafft hat. 1993 wurde WERNER ANDEREGG von der Sanktgallischen Kulturstiftung der verdiente Anerkennungspreis für besondere schöpferische Leistungen verliehen, eine wohlverdiente Ehrung, wurde doch inzwischen sein Name weit über die Grenzen unseres Landes hinaus bekannt.

Der Informationsgehalt astronomischer Uhren

Wenn der Uhrmachermeister aus Nesslau die Funktionen seiner astronomischen Uhren, die mit Recht als die Krönung der Uhrmacherkunst bezeichnet werden dürfen, auf seine ihm eigene sympathische Art erläutert, kommt der Laie aus dem Staunen nicht mehr heraus und wird sich bewusst, dass die Liebe, die ein solcher Meister zu Uhrmacherei und Astronomie empfindet sowie sein umfassendes Wissen bezüglich der Himmelsmechanik, Kenntnisse, die dazumal auch als Grundlage für die Einführung unseres Kalenders dienten, und sein grosses uhrenmacherisches Talent, unabdingbare Voraussetzungen für die Berechnung, die Konstruktion und den Bau astronomischen Uhren bilden. Er verkörpert somit offensichtlich die Prämissen, das himmlische Räderwerke unseres Planetensystems in ein mechanisches Getriebe der Zeitmessung umzusetzen.

Der immer noch erstaunlich rüstige Uhrmachermeister, dem es trotz seinen über 80 Lenzen immer noch ein grosses Vergnügen bereitet, die Berge des Toggenburgs zu besteigen, ist fast täglich in der Uhrenwerkstatt seiner Tochter, die als Dipl. Uhrmacherin 1988 das Geschäft übernommen hat, anzutreffen. Mit Vorliebe erklärt er Interessierten anhand verschiedener Exponate die Funktionen astronomischer Uhren. Hören wir, was er uns zum besseren Verständnis solcher Modelle des Kosmos zu sagen hat. Als Beispiel dient die astronomische Uhr (Abb. 1), die er zum Jubiläum 700 Jahre Eidgenossenschaft entworfen, berechnet und gebaut und



Abb. 4: Die goldene Taschuhr zur goldenen Hochzeit.

Am 7. Oktober feierten WERNER ANDEREGG und seine Gemahlin, beide im 80. Lebensjahr, die goldene Hochzeit. Auf dieses grosse Fest nahm er sich vor, ein ganz besonderes Kunstwerk zu schaffen. Als Vorbild für die achteckige Gehäuseform diente eine antike achteckige Taschuhr aus dem 18. Jahrhundert. Ein Problem stellte sich: wo sollte die Uhr aufgezogen werden? Der Jubilar löste das Problem mit einem kleinen Quarzwerk mit einer 1,5-Volt-Batterie mit einer Kapazität von zwei Jahren. Nun sucht der Erbauer noch den Herkules, der diese 14 Kilogramm schwere Uhr zu tragen gewillt ist.

deren Funktionsweise für alle astronomische Uhren ihre Gültigkeit hat. Für den Bau von astronomischen Uhren, so versichert er, gilt es unter anderen folgende Gesetzmässigkeiten zu beachten:

1. Der Drehsinn von Zeiger, Sternkarte und Tierkreis erfolgt im Uhrzeigersinn, so wie wir ihn am Himmelsgewölbe beobachten, er erfolgt demnach entgegengesetzt der Erddrehung.
2. Die 24 Stundenskala am Rand und die Ellipse über der Sternkarte, die den scheinbaren Horizont beispielsweise für 47 Grad nördliche Breite darstellen, sowie die vier Himmelsrichtungen sind fix.
3. Sterne, Sonne, Mond und Drachen (Schnittpunkte der Erdbahn und der Mondbahn, auch Drachepunkte genannt) gehen im Osten auf, kulminieren im Süden und gehen im Westen unter.
4. Der Sonnenzeiger dreht sich in genau 24 Stunden um 360 Grad und zeigt aussen auf der Skala die Ortszeit unserer Länge an, das entspricht der Mitteleuropäischen Zeit minus 23 Minuten. Zudem wird angezeigt, zu welchem Datum die Sonne in welchem Tierkreiszeichen steht. Der Schnittpunkt Sonnenzeiger-Ekliptik zeigt den Standort der Sonne am Himmel an.

5. Die Sternkarte dreht sich in 24 Stunden 1,0027 und in einem Jahr mit 365 mittleren Sonnentagen 366 mal um die eigene Achse (Sterntag).
6. Auf der Sternkarte dreht sich der Mondzeiger einmal in 24 Stunden und 50 Minuten in gleicher Richtung wie die Sonne, er geht im Mittel täglich 50 Minuten später auf. Stehen Mond- und Sonnenzeiger übereinander, so ist es Neumond, bei Vollmond stehen sie einander gegenüber. Nach 27 $\frac{1}{3}$ Tagen, das ist ein siderischer Monat, steht der Mond wieder im gleichen Sternbild. Von Neumond zu Neumond, entsprechend einem synodischen Monat, vergehen 29 $\frac{1}{2}$ Tage. Der Schnittpunkt Zeiger – Ekliptik zeigt den Standort des Mondes am Himmel an.
7. Der scheinbare Jahreslauf der Sonne vom kürzesten zum längsten und wieder zum kürzesten Tag wieder spiegelt den Lauf des Mondes während eines drakonitischen Monats

Abb. 5: Astronomische Uhr, 1985.
Diese 1985 gebaute Uhr ist eine Standuhr mit Sekundenpendel und Westminstererschlagwerk. Das Zifferblatt und die Einfassungen sind getrieben und feuervergoldet. Die Sternkarte nach der Vorlage der Siriussternkarte ist aus Eisen emailliert, das Gehäuse aus Nussbaum, und die zwei seitlichen runden Säulen sind aus Sodalithstein. Das von Meister ANDEREGG angefertigte astronomische Uhrwerk hat 34 Räder.

(Zeit zwischen zwei Durchgängen des Mondes durch den aufsteigenden Knoten. Im Zeichen des Steinbocks, in dem die Sonne am kürzesten Tag zum Stillstand kommt und anschliessend täglich höher kulminiert, kommt auch der Mond zum Stillstand und wird «obsigend», bis er im Zeichen des Krebses den Höchststand erreicht und erneut



zum Stillstand kommt; anschliessend wird er wieder «nidsigend». «obsigend» und «nidsigend» haben nichts mit dem zu- und abnehmenden Mond und auch nichts mit dem Lauf der Sonne zu tun. Dies zu wissen ist für jene Bauern wichtig, die Saat und Ernte nach dem Lauf des Mondes ausrichten.

8. Die Mondbahn ist zur Ekliptik um gut 5 Grad geneigt. Die Schnittpunkte der Mondbahn mit der Erdbahn werden Knoten bzw. Drachenpunkte genannt. Im aufsteigenden Knoten überquert der Mond die Erdbahn von Süd nach Nord und im absteigenden Knoten von Nord nach Süd. Der Drachenkopf ist der aufsteigende Knoten, der Drachenschwanz der absteigende Knoten. Stehen Mond-, Sonnen- und Drachenzeiger übereinander, so entsteht bei Vollmond eine Mondfinsternis und bei Neumond eine Sonnenfinsternis. Der Drachenzeiger dreht sich einmal in 18,6 Jahren in Gegenrichtung zum Lauf von Sonne und Mond.



Abb. 6: Astronomische Uhr, 1983.
Die Menschen träumen immer wieder von paradisiischen Zuständen. Das Abbild dieser Träume ist nach Anweisung des Uhrmacher vom Graphiker mit der beliebten Darstellung aus dem alten Testament mit Adam und Eva, die mit Tieren und Pflanzen eine Einheit bilden, wiedergegeben worden. Die Frontplatte mit über 1200 Durchbrüchen wurde von Hand ausgesägt. Diese im Jahre 1983 gebaute astronomische Uhr wurde im Appenzellerkalender des Jahres 1985 ausführlich beschrieben.

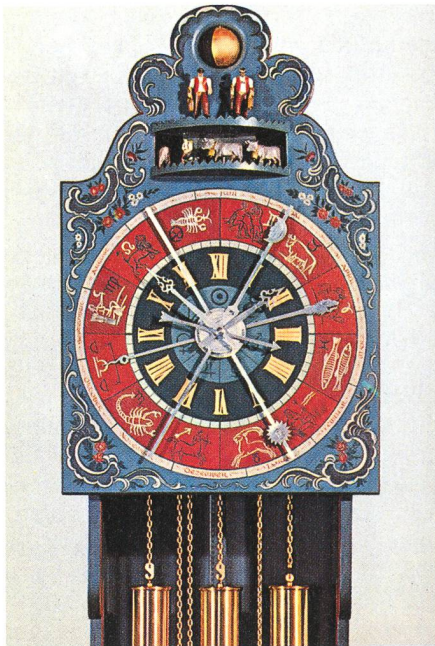


Abb. 7: Astronomische Uhr, 1969.
Zu den Anzeigen von Stunde und Minute, den Zeigern für Sonne, Mond und Drachen sowie den Planetenzeichen für die 7 Wochentage ist bei dieser Uhr ein Alpaufzug mit 2 Sennen dargestellt, die sich jede halbe Stunde zum «Schelleschötte», dem Schwingen von 3 grossen Kuhglocken, bewegen.

Die Uhren geben auch Auskunft über die Sichtbarkeit der Planeten. Erstaunlich sind die in diesen Uhren realisierten Umlaufzeiten der Wandelsterne. So beträgt beispielsweise die Abweichung die Umlaufzeit von Merkur gegenüber der wahren Umlaufzeit 40 Sekunden, jene von Saturn 40 Minuten. Da kommt der Laie aus dem Staunen nicht mehr heraus und er wird sich bewusst,

dass der Bau solcher präziser Kunstwerke ein jahrelanges Studium der Himmelsmechanik sowie eine besondere geistige und handwerkliche Akribie voraussetzt.

Die Poesie der Zeit

WERNER ANDEREGG, ein Meister der Uhrmacherkunst in der vierten Generation, hat es also verstanden, Beruf und Leidenschaft zu vereinen und während seiner über 50 Jahre dauernden beruflichen Tätigkeit verschiedene astronomische Uhren zu berechnen und zu bauen. Dank der hohen Genauigkeit dürfen sie heute zweifellos zu den Meisterwerken der Uhrenmacherei gezählt werden. Es würde den Rahmen dieses Berichtes sprengen, all die astronomischen Uhren aus seiner Werkstatt im Detail zu be-

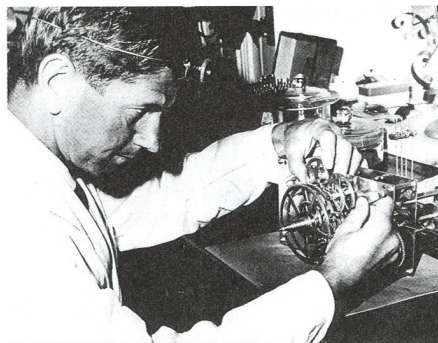


Abb. 10: Der Uhrenmachermeister WERNER ANDEREGG beim Zusammenbau eines Werkes für eine astronomische Uhr; eine Aufnahme aus dem Jahre 1967.

schreiben. Was ein äusserst kreativer, innovativer und von Visionen geprägter Uhrmachermeister, der sein Handwerk nicht nur in der Herstellung von alltäglichen Zeitmessern versteht, sondern sein Wissen um die Grösse des Universums sowie um die Gesetze und Abläufe in unserem Sonnensystem in eine besonders für den Laien besser erfassbare Dimension umgesetzt hat, sollen eine kleine Auswahl an Abbildungen aus seinen über 30 Werken zeigen.

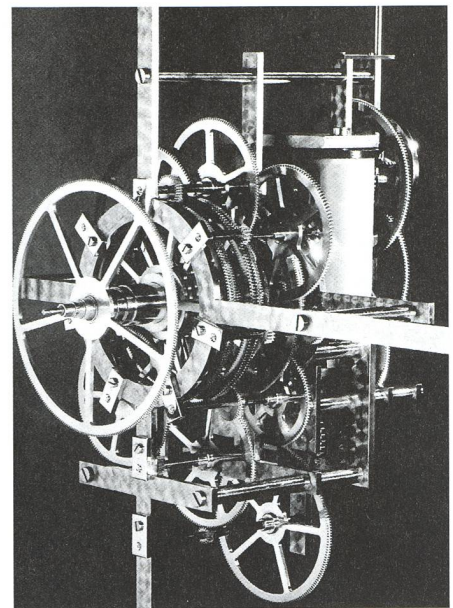


Abb. 9: Planetenuhrwerk.
Die wohl interessanteste Uhr, die von WERNER ANDEREGG je berechnet, konstruiert und gebaut wurde, ist diese Planetenuhr, die aus 44 Rädern und über 240 Einzelteilen besteht. Sie zeigt die heliozentrischen Bahnen der Planeten um die Sonne und die Bahn des Mondes um die Erde. Die in dieser Uhr wiedergegebenen Umlaufzeiten der Planeten stimmen mit den tatsächlichen Umlaufzeiten sehr genau überein. Beispielsweise sind die Abweichungen von Merkur 40 Sekunden, für Saturn, der in knapp 29,5 Jahren um die Sonne läuft, rund 18 Minuten. Die Abweichung von Erde und Mond beträgt etwa eine Sekunde. Betrachtet man das Planetensystem von der Erde aus, so lässt sich die geozentrische Länge ablesen. Überträgt man diese auf die Ekliptik der Sternkarte der astronomischen Uhr, so kann der gesuchte Planet und sein Lauf durch das entsprechende Sternbild aufgefunden werden.

Auch ohne Kaufabsichten sind Besucher nach Voranmeldung bei WERNER ANDEREGG im Uhrengeschäft seiner Tochter immer herzlich willkommen. Auch ist er immer noch bereit, nach speziellen Wünschen oder frei nach seinen Vorstellungen besondere Uhren zu konstruieren und zu fertigen.

Zum Schluss ein besinnlicher Gedanke von WERNER ANDEREGG: «Eine astronomische Uhr setzt Zeitläufe zueinander in Beziehung, die uns bescheiden und nachdenklich werden lassen. Manchmal brauchen wir etwas um zufrieden zu sein. Betrachten wir doch hier und da unseren Sternenhimmel und staunen über die Grösse unseres Weltalls und die Winzigkeit von uns Menschen, die wir die Grössten sein wollen».

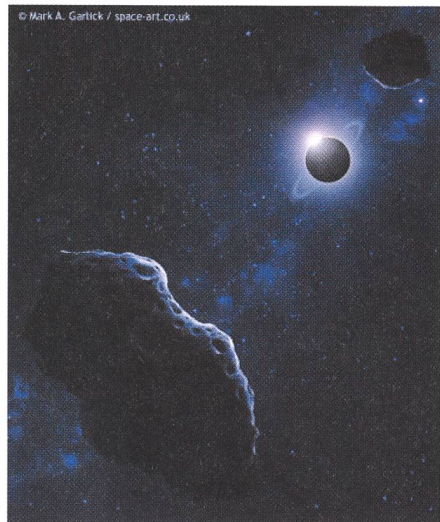
ARNOLD VON ROTZ
CH-8000 Zürich



Abb. 8: Toggenburger Sennenuhr, 1988.
Als astronomische Beigabe zu dieser Uhr sind hier die Phasen des Mondes dargestellt. Auf dem Zylinder unterhalb der Mondkugel kann abgelesen werden, in welchem Tierkreiszeichen der Mond steht und ob er «obsigend» oder «nidsigend» läuft. Bei dieser Uhr spielt die Toggenburger Ländlerkapelle eine von drei Sennenmelodien. Gleichzeitig dreht sich der Alpaufzug mit zwei Sennen, acht Kühen und zwei Geissen. Mit dem Stundenschlag bewegen sich die vier Bäuerinnen und Bauern bei ihrer Arbeit.

Oltre Plutone

OTTAVIANO RÜSCH



Una visione artistica della regione attorno a Plutone, la Fascia di Edgeworth-Kuiper.

Nell'ultimo decennio si sono effettuate molte ricerche attorno all'orbita di Plutone. Le scoperte iniziate nel 1992, oltre ad aver confermato le teorie dei primi anni 50, hanno dato ai ricercatori nuove conoscenze sulla periferia del Sistema Solare, che è «serbatoio» di comete.

Le comete sono definite a corto o lungo periodo, a seconda se la loro rivoluzione supera o no i 200 anni. Quelle con rivoluzione inferiore ai 200 anni provengono principalmente dalla cosiddetta fascia di Edgeworth-Kuiper. Una cometa a corto periodo è la famosa Halley, con rivoluzione di 76 anni.

La fascia di Edgeworth-Kuiper

Nel 1949 e nel 1951 Kenneth E. Edgeworth e Gerard Kuiper ipotizzarono la presenza di una fascia di asteroidi sul piano dell'eclittica (come quella tra Marte e Giove) oltre l'orbita di Nettuno. Questa fascia inizia dopo l'orbita di Nettuno, da cui il nome Oggetti Transnettuniani (TNO) e termina a circa 100 unità astronomiche (UA). Gli oggetti che compongono la Fascia di E-K (abbreviazione di Edgeworth-Kuiper) sono visibili da terra e in casi speciali persino con telescopi amatoriali con diametro sufficientemente grande. Di solito la scoperta di asteroidi Transnettuniani con diametro superiore ai 200 km avviene con i telescopi a terra. (Il Telescopio Spaziale Hubble (HST) si dedica alla ricerca di oggetti più piccoli.)

La fascia di Edgeworth-Kuiper è formata da asteroidi, che si possono anche chiamare nuclei cometari, perché se si dovessero avvicinare al sole, (come succede in alcuni casi) la temperatura aumenterebbe e il loro ghiaccio si scioglierebbe (sublimazione) e formerebbe una chioma, diventando così una cometa. Questi asteroidi o nuclei cometari sono delle aggregazioni composte da ghiaccio e roccia. Il loro diametro varia da qualche km fino a superare i 1000 km. Il corpo più grande che si conosce nella Fascia di E-K è Plutone con la sua luna Caronte. Oltre a Plutone ci sono moltissimi altri asteroidi che vengono chiamati KBO: Kuiper Belt Object (oggetti della fascia di Kuiper) o TNO. La loro scoperta è molto recente. È nel 1992 che si è scoperto il primo KBO. Da allora ne sono stati scoperti e catalogati più di 450, e se ne continuano a scoprire. L'enorme distanza che ci separa da questi oggetti rende problematico misurarne le caratteristiche fisiche.

Infatti è impossibile risolvere le dimensioni di questi oggetti al telescopio poiché ci appaiono come deboli stelle. Anche se in certi casi i KBO sono talmente grandi che il Telescopio Spaziale riesce a fotografare un piccolo disco, è il caso di Plutone, Caronte e Quaoar.

Per la maggior parte delle misurazioni bisogna ricorrere ad un metodo indiretto: si calcola il diametro tramite l'albedo (vale a dire la percentuale di luce riflessa dal corpo celeste). Di solito si dava ai KBO una albedo arbitraria del 4% cioè una superficie molto scura, proprio come quella dei nuclei cometari. Si otteneva così un diametro abbastanza grande. Ultimamente però è stato possibile misurare l'albedo con una certa si-

curezza, osservando contemporaneamente nella luce visibile e nelle onde dell'infrarosso. Questa tecnica vale solamente per i KBO più grandi, che emettono nell'infrarosso vicino: non vale per la maggior parte dei KBO che emettono nell'infrarosso lontano, poiché sono onde che la nostra atmosfera non lascia passare. Il KBO «Varuna» è stato il primo di cui si è potuto misurare l'albedo reale e di conseguenza il diametro, che risulta di 900 km. Si è poi misurato il diametro di Ixion, 1065 km e di 2002 AW197 (non ha ancora un nome proprio) di 890 km. Grazie a queste misure l'albedo da dare ai KBO è raddoppiato rispetto a quello che si ipotizzava. Di conseguenza il diametro dei KBO è stato dimezzato. Per misurare il diametro degli altri KBO bisogna perciò osservare fuori dalla nostra atmosfera. È per questo che la NASA lancerà un satellite per l'osservazione nell'infrarosso chiamato SIRTf.

Negli ultimi mesi si è scoperto 2002 LM60 a cui si è dato il nome di «Quaoar» (dal nome di una divinità indiana della California). Questo KBO risulta essere il più grande di tutta la fascia di E-K escluso Plutone. Infatti, il diametro è di 1200 km, confermato anche dalle fotografie di Hubble. Quaoar ha una rivoluzione di 288 anni e un'orbita abbastanza circolare.

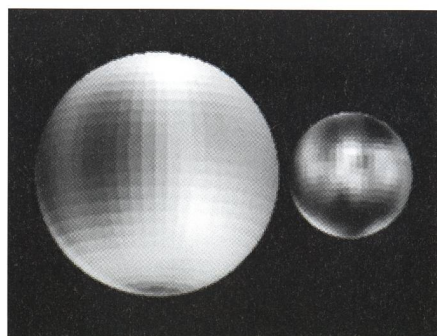
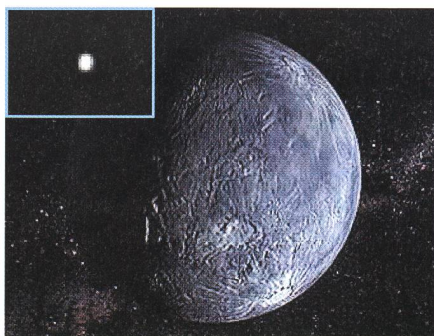
Gli scienziati pensano che ci siano altri KBO ancora più grandi che però fino ad ora sono sfuggiti ai nostri telescopi. Salvo altre scoperte, i KBO in ordine di grandezza decrescente sono: Plutone (2320 km) > Quaoar (1200 km) > Caronte (1172 km) > Ixion (1065 km) > Varuna (900 km).

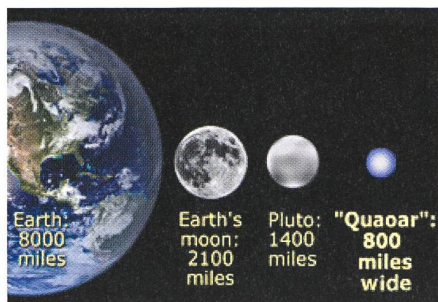
Per ora i KBO si sono potuti dividere in 3 categorie a seconda delle loro orbite.

1) I KBO classici (CKBO)

Il primo KBO che è stato scoperto (1992 QB1) è anche il capostipite della famiglia dei KBO Classici. Sono asteroidi con orbite abbastanza circolari e stabili, molto diverse da quella di Plutone e

A sinistra un rappresentazione artistica di Quaoar, nel riquadro fotografato da Hubble e a destra una foto ripresa sempre da Hubble di Plutone e Caronte.





Confronto tra i diametri di vari corpi celesti del nostro Sistema Solare.

della sua famiglia. Il loro semiasse maggiore (la distanza media dal sole) va da 42 a 48 UA. Circa il 60% dei KBO sono Classici e 250 sono stati chiaramente identificati. Si può stimare che il loro numero ammonti a 70 mila. Di questa famiglia fanno parte Quaoar e Varuna.

2) I Plutini (PKBO)

Sono oggetti con l'orbita simile a quella di Plutone ed in risonanza 3/2 con Nettuno. Cioè nel tempo in cui Plutone compie 2 orbite, Nettuno ne compie 3. Questo provoca una certa stabilità tra le loro orbite, e fa sì che non si scontrino, visto che l'orbita di Plutone (e dei plutini) in certi periodi interseca quella di Nettuno. Dei KBO conosciuti circa il 35% sono Plutini. La loro rivoluzione attorno al sole è di circa 240 anni.

3) I KBO «sparsi» (SKBO)

In inglese Scattered Disk Object (oggetti del disco sparso) sono circa il 3-4% dei KBO hanno orbite molto eccentriche, e inclinate. Il loro perielio è a 30-35 UA mentre l'afelio ad oltre 300 UA, e hanno una rivoluzione attorno al sole di oltre 1000 anni. 2002 AW197 è un SKBO.

Esiste inoltre una famiglia di TNO composta da asteroidi binari. Sono degli oggetti formati da 2 componenti, che girano attorno ad un unico centro di gravità, mentre il centro di gravità orbita attorno al sole. Fino ad ora sono conosciute 8 coppie, circa il 4% di tutti i KBO. È nel 2001 che è stato identificato il primo TNO binario: 1998 WW31. La sua scoperta risale però al 1998, ma non ci si era accorti della sua natura binaria. Con l'aiuto di HST è stato possibile verificarne la sua natura binaria e ricavarvi dati importanti sulla sua orbita. I due oggetti si avvicinano tra di loro a soli 4400 km nel punto più vicino (pericentro). Nel punto più distante della loro orbita (apocentro) li separerebbe una distanza di oltre 40000 km. L'enorme distanza tra i due corpi rende incom-

prendibile come si siano potuti formare e come possano ancora orbitare assieme. Ai TNO binari si aggiunge anche il sistema Plutone-Charonte.

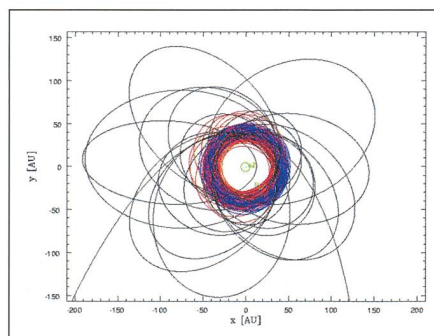
Centauro

Prima della fascia di Edgeworth-Kuiper (cioè più vicini al sole) ci sono degli asteroidi o nuclei cometari chiamati Centauro. Le loro orbite molto eccentriche vanno da Giove fino a Nettuno. Essi sono originari sia, dal cosiddetto «disco sparso» sia, dai KBO classici. Il primo Centauro ad essere stato scoperto è Chirone (160-200 km) nel 1977. Con il perielio a 8 UA e l'afelio a 19 UA. All'inizio si pensava fosse un asteroide ma nel 1988 ci si accorse che la sua luminosità era notevolmente aumentata. Questo evento non si era mai verificato con un asteroide, mentre era molto frequente nelle comete. Infatti nel 1989 Chirone mostrava una debole chioma ed una piccola coda. Nulla di strano per un nucleo cometario, anche se le dimensioni di Chirone sono cento volte superiori ai normali nuclei cometari. Anche Tritone, la luna di Nettuno è un Centauro, che è stato sicuramente catturato dalla forza di gravità di Nettuno mentre gli passava troppo vicino. Difatti Tritone è l'unico satellite naturale che orbita in senso retrogrado rispetto al suo pianeta. Cioè ruota in senso inverso a quello del pianeta.

Sonda verso Plutone

La NASA aveva in progetto la realizzazione di una sonda per visitare Plutone, composta da due elementi, uno dei quali avrebbe dovuto tuffarsi nell'atmosfera di Plutone per raccogliere il maggior numero di informazioni. L'amministrazione Bush ha purtroppo cancellato questo progetto. Così la NASA sta progettando una missione più eco-

Se si mettono assieme tutte le orbite dei KBO risulta evidente la concentrazione in una fascia (blu e rossa). Le orbite (in nero) molto più ampie sono quelle del cosiddetto «disco sparso».



nomica. La sonda dovrà partire al più tardi nel 2006 per consentire di giungere al flyby con Plutone entro il 2020. In questo modo la sonda potrà ancora studiare l'atmosfera di Plutone, dato che allontanandosi dal Sole la sua atmosfera scomparirà: affinché Plutone abbia di nuovo un'atmosfera, bisognerà aspettare altri 200 anni.

Altre tre sonde, una già in viaggio (Stardust), una pronta a partire nel gennaio 2003 (Rosetta) e un'altra ancora in fase di preparazione (Deep Impact) saranno indirizzate con intenti diversi verso vari nuclei cometari.

Le comete a lungo periodo

Le comete a lungo periodo hanno una rivoluzione superiore ai 200 anni e il loro «serbatoio» è la Nube di Oort. Un esempio di cometa a lungo periodo è la Ykeya-Zhank che è passata al perielio nel marzo 2002.

La Nube di Oort

Nel 1950 l'astronomo olandese Jan Hendrik Oort (1900-1992) ipotizzò la presenza di una nube posta molto più distante dai pianeti conosciuti, come un ampio guscio che circonda il nostro Sistema Solare. Naturalmente questa nube non la si può osservare direttamente perché è troppo lontana e i corpi che la compongono sono troppo piccoli. Si applica perciò un metodo che già Oort utilizzò, consistente nello studiare le caratteristiche orbitali delle comete a lungo periodo. Dato che ora conosciamo più comete di quante ne conosceva Oort, possiamo fare una supposizione un po' più precisa che è la seguente:

La Nube di Oort è formata da due parti: la Nube Interna e la Nube Esterna. La Nube Interna avrebbe una forma ad anello toroidale, e inizierebbe a 2000 UA fino a raggiungere le 20000 UA. Si stima che contenga circa da 2000 a 10000 miliardi di nuclei cometari. La Nube Esterna invece avrebbe una forma sferica, inizierebbe a 20000 UA fino a raggiungere metà della distanza che ci separa dalla stella più vicina. Conterebbe circa 2000 miliardi di nuclei cometari. Oort sviluppò una teoria secondo cui le comete formatesi precedentemente nella fascia asteroidale tra Marte e Giove, si sarebbero in seguito allontanate verso le regioni estreme del Sistema Solare. Alcuni studiosi dopo di lui, come Cameron ipotizzarono invece che le comete si sarebbero create direttamente nella nube di Oort.

Dicembre 2002
OTTAVIANO RÜSCH

Der astronomische Wonnemonat Mai

HUGO JOST-HEDIGER

Hie und da gibt es Monate, in denen sich die astronomischen Ereignisse nur so überschlagen, dann folgen zum Glück auch wieder etwas ruhigere Tage und Nächte. Obwohl uns der Mai nicht eben mit gutem Wetter und guter Sicht verwöhnt hat, zählt er trotzdem zu den Höhepunkten des Jahres 2003. Mir jedenfalls wird er noch lange in Erinnerung bleiben.



Bild 1: Trotz der Kälte: Der Aufbau der Instrumente beginnt.

7.5.2003, 04:30 – 13:00 Uhr: Zum dritten Mal Merkur- Transit in der Jurasternwarte

Zugegeben: etwas komisch ist mir natürlich schon zu Mute, wenn ich behaupte, dass in der Jurasternwarte schon drei Mal ein Merkur-Transit beobachtet wurde. Da aber einer der Gründer der Jurasternwarte, GERHART KLAUS, die Transits 1970 und 1973 alleine von zu Hause aus fotografierte (die Jurasternwarte entstand erst 1976), kann ich getrost den Balkon von GERHART KLAUS als die Urzelle der Jurasternwarte betrachten. So gesehen stimmt die Aussage mehr oder weniger doch.

Doch nun der Reihe nach.

Am Vorabend stellt sich bei bedecktem Himmel die bange Frage, wohin sollen wir fahren? Richtung München, wo das Wetter gut ist, oder rauf auf den Jura. Da, um 20:00 Uhr, zeigt ein Blick auf das Meteobild, wie sich eine grosse Wolkenfreie Zone von Marseille Richtung Schweiz bewegt. Ich bin der Ansicht, dass sie am frühen Morgen bei uns eintreffen und dann ein paar Stunden bleiben wird. Also ist es klar: Wir können noch ein paar Stunden Schlaf geniessen.

Tagwache ist um viertel vor Vier, Abfahrt um 04:00 Uhr, und so um halb fünf sind wir zu Viert auf dem Oberberg, rund 2 Kilometer von der Jurasternwarte entfernt. Leider ist bei der Jurasternwarte die Sonne so früh am Morgen noch hinter einem Hügel verborgen. Das ist weiter nicht so schlimm, da wir ja privat genügend transportable Geräte zur Verfügung haben. Es ist recht kalt, und trotz den dicken Jacken beginnen wir nach dem Aufbau der Instrumente zu frösteln. Die Sonne will und will nicht kommen, und der Himmel ist noch fast ganz bedeckt.

Endlich, es ist etwa 10 Minuten nach sechs, geht die Sonne auf, und auch die Wolken verziehen sich nach und nach. Nun kann es nicht mehr lange dauern, bis das Schauspiel gelingt. Ab 07:15 beginnen wir dann mit den Aufnahmeserien. Alle 10 Minuten 4-5 Aufnahmen mit verschiedenen Belichtungszeiten, da sich die Helligkeit der Sonne von Minute zu Minute verändert. Bis 12:35 Uhr dauert die Arbeit, nur hie und da durch das Verdrücken eines Sandwiches oder einen Schluck Kaffee unterbrochen. Und siehe da: Das Wetter ist uns hold. Bis Mittags um Zwei haben wir gute bis sehr gute Sicht, und erst im Verlaufe des Nachmittags ziehen zunehmend Wolken auf. Glück gehabt!

Jetzt aber zu den Resultaten von GERHART KLAUS. Alle Aufnahmeserien hat er mit seinem Refraktor auf der Terasse seines Hauses gemacht und natürlich umgehend selber entwickelt, saubere Abzüge hergestellt und sie dann anschliessend zu den eindrücklichen Gesamtübersichten zusammengesetzt. Ich denke, kommentieren muss man sie nicht gross. Sie sprechen für sich selber. Nur eins noch: der Vergleich der Aufnahmen zeigt sehr schön die unterschiedlichen Diagonalen der drei Merkur-Transits, und auch die unterschiedlichen Grössenverhältnisse kommen klar zum Vorschein (1970 und 2003 = 12 Bogensekunden, 1973 = 9,9 Bogensekunden).

8.5. 2003 bis ?: Projekt Venus-Daten

Bereits kurz nach dem Merkurtransit trudeln die ersten Resultate von Beobachtern des Projektes «Venus 2004» bei mir ein. Visuelle Beobachtungen und schliesslich so an die 300 Fotos, die alle

Bild 2: Bei schönstem Sonnenschein voll an der Arbeit.



Bild 3: Endlich geht die Sonne auf!



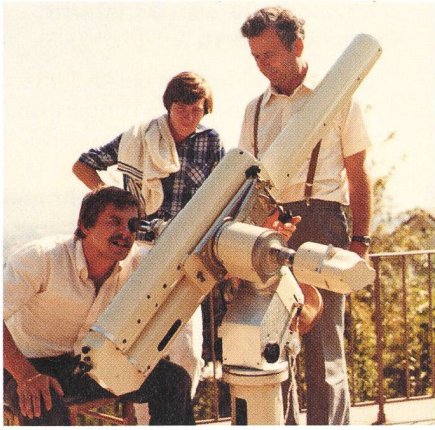


Bild 4: GERHART KLAUS mit seinem Teleskop. Links am Instrument DANY GARDOEN, der geniale Spiegelschleifer aus Südfrankreich.

ausgewertet werden müssen. Da wartet noch ein gerütteltes Mass Arbeit auf mich, und bis zur fertigen Auswertung wird's wohl noch ein bisschen dauern.

8.5.2003, 11:30 – 12:30 Uhr: Gruppenführung

Ausnahmsweise mal eine kurze Tagesführung. Nur so zum reinschnuppern in die Sternwarte und ein bisschen plaudern. Nun denn, auch solche Besucher gibt's.

16.5.2003, 03:30 Uhr: Mondfinsternis

Heute beginnt der Tag wieder früh. Um Halbvier fahre ich zusammen mit Therese und Barbara in noch stockdunkler Nacht durch den Wald zur Jurasternwarte. Eben rechtzeitig zum Eintritt des Mondes in den Kernschatten erreichen wir unser Ziel. Nun heisst es, rasch die Maksutow aufs Stativ montieren, Kamera anschrauben, scharf stellen, eine Testaufnahme, und los geht's. Die Belichtungsverhältnisse sind schwierig, und so bleibt mir nichts anderes übrig, als alle 10 Minuten eine Sechser-Serie von Aufnahmen mit Belichtungszeiten von 1/8 bis 1/125 Sekunde zu machen. Etwas Vernünftiges wird so mit Sicherheit auf den Film kommen.

So gegen Halbfünf zeigt sich im Nordosten bereits, zögerlich vorerst, das erste Grau des herandämmernden Tages. Langsam aber unerbittlich beginnt ein Kampf zwischen der immer heller werdenden Dämmerung und dem Mond, der mehr und mehr vom Schatten der Erde verschluckt wird. So um Fünf, die ersten Vögel beginnen bereits mit ihrem Morgenkonzert, verliert sich der Mond, tief am Westlichen Horizont, in den Zirrenfeldern und dem nun rasch anbrechenden Tag.

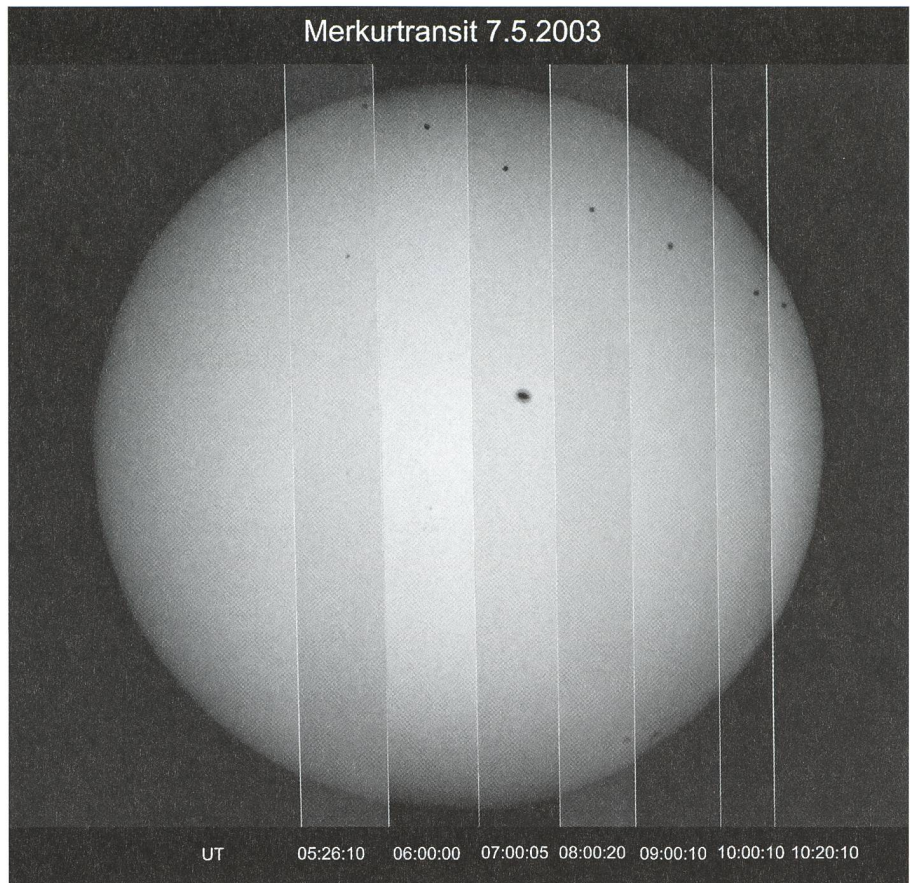


Bild 5: Transitspur 2003.

Eine schöne und eindrückliche Mondfinsternis hat ihr Ende gefunden.

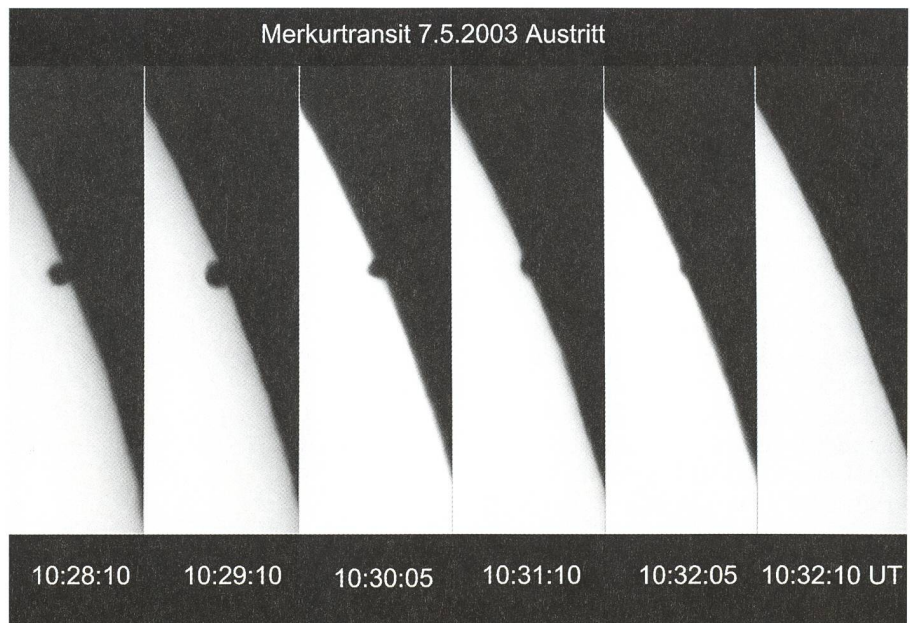
17./18.5.2003: SAG-GV

Endlich einmal ein Wochenende ausspannen! Wie bereits zur Tradition geworden, reisen Therese und ich bereits am Freitagabend zur GV an, geniessen

ein gutes Nachtessen, bummeln noch ein wenig und freuen uns am freien Abend.

Das GV-Wochenende ist für uns wie immer ein schönes Erlebnis, das wir nicht mehr missen möchten. Wir genießen es, gute Bekannte zu treffen oder neue Menschen kennen zu lernen, zu

Bild 6: Merkur verlässt die Sonne 2003.



Merkur Transit 10. 11.1973

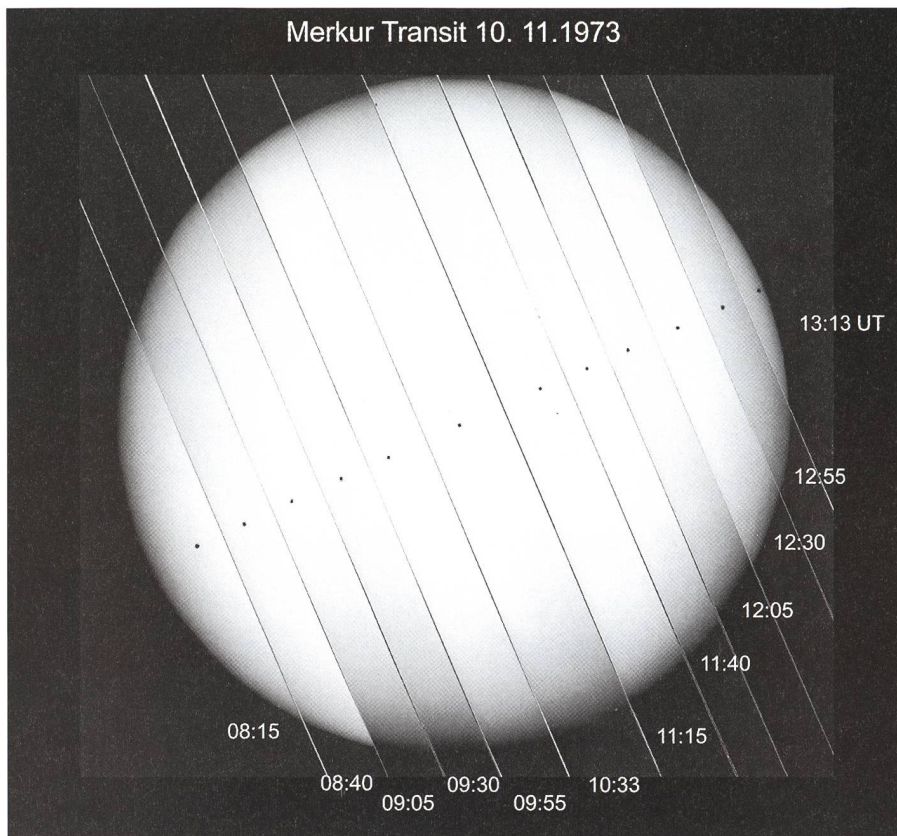


Bild 7: Transitspur 1973.

diskutieren und es ganz einfach mal gemütlich zu haben. Es war ein Super-Weekend!

22.5.2003, 21:00-23:30 Uhr: Gruppenführung

Heute ist eine Führung für eine Geburtstagsgesellschaft angesagt. Nur leider: Der Himmel ist total bedeckt, und wie ich in der Sternwarte ankomme, herrscht dichter Nebel. Also durch den Nebel nochmals drei Kilometer auf den Oberberg fahren und die Gesellschaft fragen, ob sie trotzdem kommen möchten. Ja: Sie möchten und werden bereits in einer halben Stunde kommen. Bei der Sternwarte ist der Nebel noch dicker geworden.

Nun denn: Die Besucher treffen ein (man kann Sie im Nebel nur schemenhaft erkennen), und ich erkläre während rund einer Stunde die Sternwarte, die Instrumente und das, was man bei gutem Wetter sehen könnte. Als Höhepunkt folgt dann der Anblick des Sommersternenhimmels, den wir infolge des schlechten Wetters wieder mal in der Sternwarte an der Decke des Sonnenlabors versorgen mussten, damit die Sterne nicht feucht werden. Achtung: Feuchtigkeit nimmt Sternen die Leuchtkraft, was heute drastisch bewiesen werden konnte.

Bild 8: Transitspur 1970.

23.5.2003, 21:00 - 23:00 Uhr: Gruppenführung

Heute ist eine Familie zu Besuch. Das Wetter ist nicht eben berauschend. Da wir aber nur wenige Personen sind, reicht es, um alle wichtigen Objekte anzuschauen, und auch das diskutieren kommt nicht zu kurz.

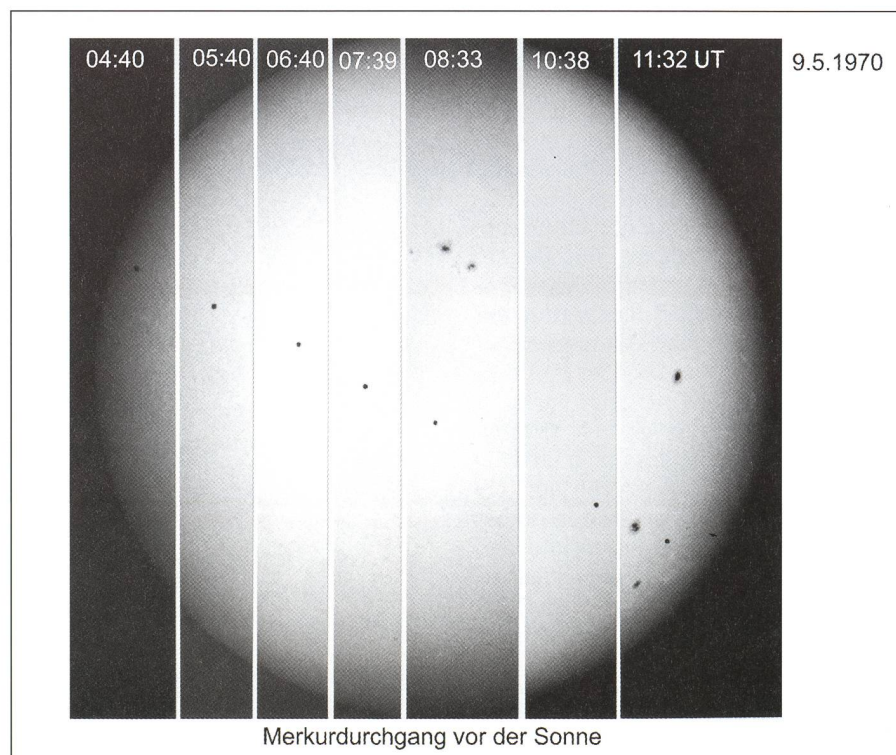
30.5.2003, 00:30 – 03:00 Uhr: Polarlichtalarm

Das Telefon läutet um 00:30! Nun ist es also soweit. Nach einem Voralarm um 19:00 hat Beatrice nun vom Orakel (www.meteoros.de) gesehen, dass sich das vorausgesagte Polarlicht mehr und mehr unseren Breitengraden nähert. Also raus aus den Federn und sofort auf den Berg. In der Jurasternwarte starren wir dann zu Viert bis morgens um Drei Richtung Norden und hoffen, auch mal wieder etwas ähnliches wie ein Polarlicht zu sehen. Nur leider: Alles war für die Katz. Es reichte wieder einmal mehr nicht bis zu uns. Schade!

30.5.2003, 20:00 – 00:30 Uhr: Nacht des offenen Daches

Heute Abend ist «Nacht des offenen Daches» angesagt. Leider habe ich übersehen, dass es ja erst sehr spät dunkel wird und hatte die Öffnungszeiten ab 20:00 Uhr publiziert. Das ist etwas sehr früh, aber zeigen kann man alleweil etwas. Nur leider, wie so oft im Mai, ist der Himmel fast voll bedeckt. So ab Halbnacht trudeln die ersten Besucher ein und können trotz der Wolken noch einen Teil des Sonnenunterganges, Sonnenflecken inklusive, genießen. Danach, etwa um Halbzehn, können die inzwischen schon auf eine stattliche Zahl angewachsenen Besucher für 30 Minuten die Dia-Vorführung genießen.

Inzwischen treffen mehr und mehr Besucher ein, und der Himmel verdunkelt sich zusehends. Ein Gewitter ist im Anzug! Ich will der zweiten Besucher-



Merkurdurchgang vor der Sonne

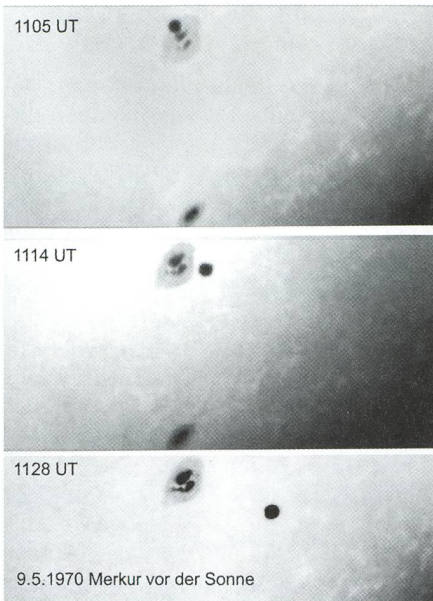


Bild 9: Eine Begegnung 1970.

gruppe zumindest den Blick auf das Berner Münster bieten und schwenke den Refraktor Richtung Bern. Aber halt, es ist noch fünf Minuten zu früh! Der Münsterurm wird erst um Zehn beleuchtet. Punkt Zehn schaltet die Beleuchtung ein. Die ersten zwei Besucher erhalten einen Blick auf das Münster, ich geh inzwischen nach unten, um die Diaschau, Gruppe zu holen, von oben ruft jemand: «Es beginnt zu regnen»! Wieder rauf hetzen, das Instrument in Parkposition bringen, das Dach schliessen und dem Regen zuhören. Und wie es regnet! Petrus scheint das gesamte Wasser des Ozeans auf einmal über der Sternwarte auszuschütten. Das kann ja für die morgige «Partielle Sonnenfinsternis» heiter werden!

Der grösste Teil der Besucher geht nach Hause. Nur ein paar Unentwegte warten und hoffen auf bessere Zeiten. Und sie kommen, die besseren Zeiten! Um Elf hört der Regen schlagartig auf, es klart rasch auf und wir haben bis um Zwölf wunderbare Beobachtungsbedingungen. Lerne: Geduld haben und Warten lohnt sich.

Und übrigens: Die «Partielle Sonnenfinsternis» ist wohl auch gerettet!

31.5.2003, 04:45 – 09:00 Uhr: Partielle Sonnenfinsternis

Wiederum beginnt der Tag früh! Abfahrt ist auf 04:45 Uhr angesagt, und so machen wir uns ein weiteres Mal auf den dunklen Weg rauf auf die Jurahöhen. Wiederum fahren wir an der Sternwarte vorbei auf den Oberberg.

Während dem Auspacken der Instrumente begleitet uns ein wunderschönes Morgenkonzert. Dargeboten wird es von allen denkbaren Vögeln, die nicht

aufhören wollen, den anbrechenden Tag zu begrüßen, zu jublieren und sich ganz einfach zu freuen. Wäre jetzt nicht Fotografieren vorgesehen, so müsste man sich ins Gras legen, um einfach zuzuhören und zu träumen.

Auch der Himmel jubiliert! Er ist, mit Ausnahme von tief am östlichen Horizont stehenden Nebelfeldern und Zirren, wolkenlos. Das wird uns nicht gross stören. Nun beginnen aber die vielen Flugzeuge wie ein Maler mit einem riesengrossen Pinsel damit, den wunderschönen Himmel mit ihren Kondensstreifen zu verunstalten. Kreuz und quer schweben die Streifen am Himmel, bewegen sich hin und her, verschmelzen teilweise sogar miteinander. Mit der zunehmenden Tageshelligkeit sieht man jetzt, wie die Kondensstreifen von Osten her langsam aber sicher ins Sonnenlicht geraten und sich glücklicherweise zu verdünnen beginnen.

So um 20 vor Fünf werden wir langsam kribbelig! Die Sonne dürfte jetzt schon kommen, sonst sehen wir am Ende fast nichts mehr. 05:49 geht Sie endlich auf, die lang Ersehnte. Blutrot steht sie am Horizont, taucht langsam aus den Nebelfluten auf und steht schliesslich in voller Pracht am Himmel.

Die schwarze Scheibe des Mondes scheint rasch, sogar sehr rasch wieder den Blick auf die ganze Sonne freizugeben, und so artet das Fotografieren fast noch zu Stress aus.

Dann, um 06:20, ist leider alles vorbei. Die Sonne steht wieder in voller Pracht am Himmel, und man kann nicht

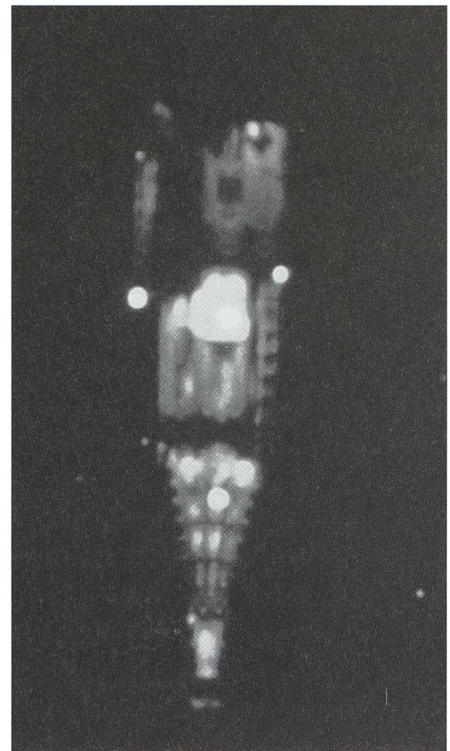
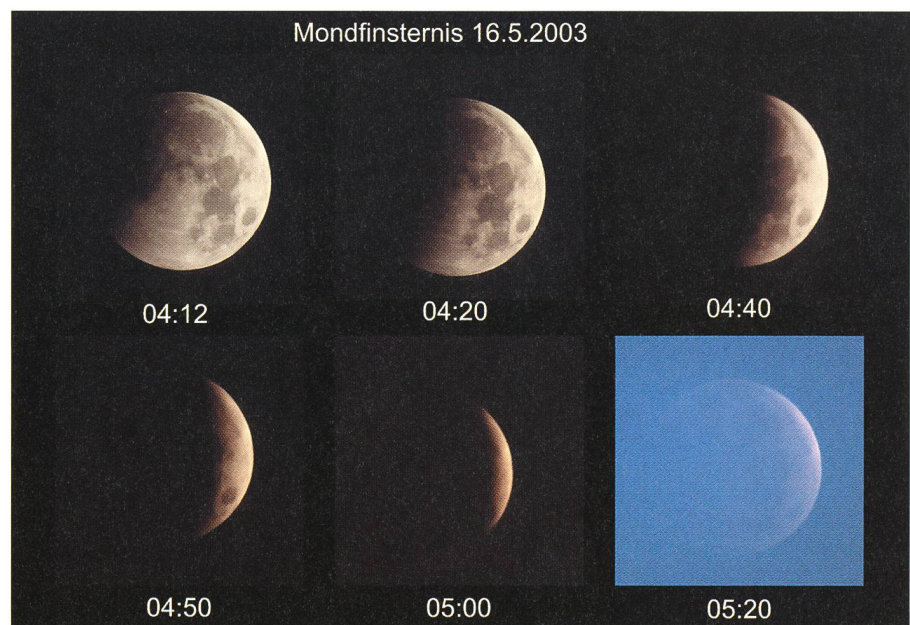


Bild 11: Die Ersatzlösung: Der Turm des Berner Münsters aus 35 Kilometern Entfernung. Aber Achtung: Er steht auf dem Kopf!

einmal errahnen, dass ein winzig kleines Stück daneben der Neumond am Himmel steht.

Zum Abschluss folgt nun noch die Wanderung auf die Juraklippen, um den anbrechenden Tag unten im Tal zu bewundern. Dann, um Sieben, geniessen wir das herrliche Bergfrühstück im Restaurant Oberberg, bevor es uns wieder runter ins Tal zieht.

Bild 10: So sahen wir in der Jurasternwarte die Mondfinsternis.



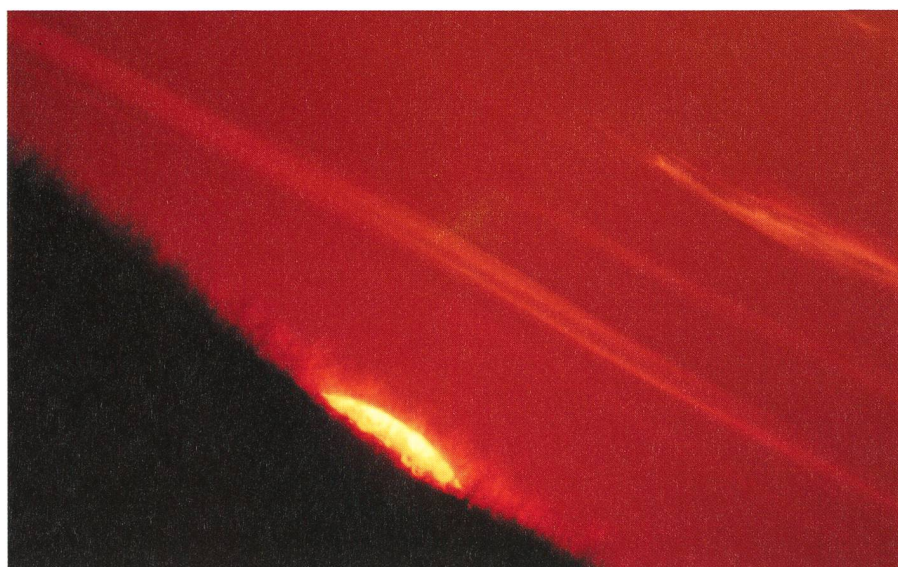
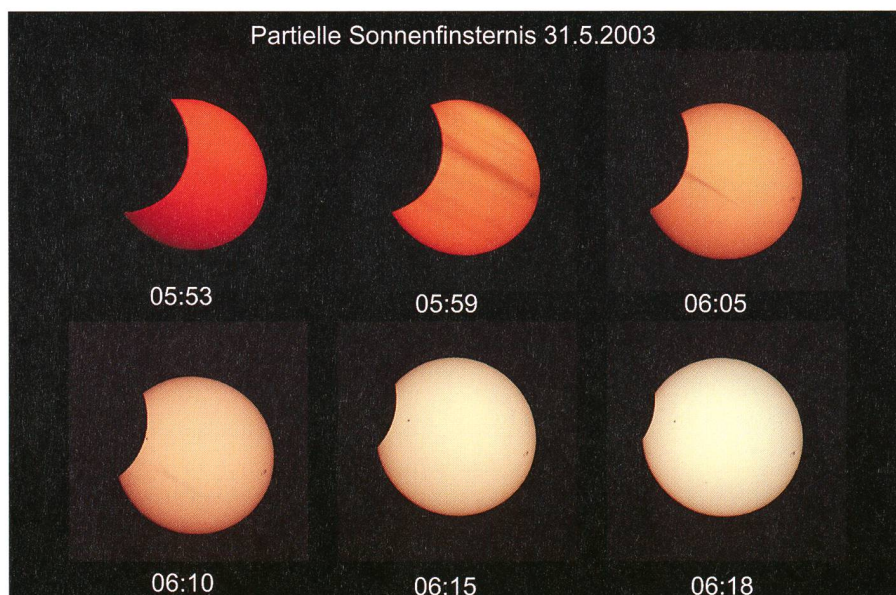


Bild 12: 05:49 Uhr: Endlich! Blutrot geht die Sonne auf. Das Gras scheint zu glühen.

Bild 13: Ablauf der partiellen Sonnenfinsternis.



31.5.2003, 20:00 – 00:30 Uhr: Nacht des offenen Daches

Nochmals Nacht des offenen Daches. Wir beginnen wiederum um Acht, und schon recht bald sind wir von lauter kleinen und grossen Besuchern umringt. Verglichen mit gestern ist das Wetter super. Kälter ist es laut Thermometer nicht, aber die Feuchtigkeit ist so hoch und der Wind bläst so stark, dass Gross und Klein rasch ins schlottern geraten. Nichts desto trotz zeige ich, während Therese den Besuchern im Theorieraum die Dia-Schau zeigt, Besucher empfängt und die Sternwarte erklärt, das, was man heute so sehen kann.

Und es ist eine ganze Menge von Objekten, die da auf uns warten. Angefangen bei Jupiter, der mit seinen Monden vor allem die Jüngsten entzückt, geht es weiter zum Kugelsternhaufen M13, und sogar die Galaxien M81 und M82 zeigen sich recht schön. Zuletzt noch einen Blick auf das Berner Münster, und zum Abschluss einen Abstecher mitten in die Milchstrasse, und alle sind begeistert und zufrieden.

Ein eindrücklicher, aber auch arbeitsintensiver Monat hat seinen Abschluss gefunden.

Bildnachweis:

Gerart Klaus: 4, 5, 6, 7, 8, 9

Hugo Jost-Hediger: 1, 2, 3, 10, 11, 12, 13

HUGO JOST-HEDIGER

Jurasternwarte Grenchen

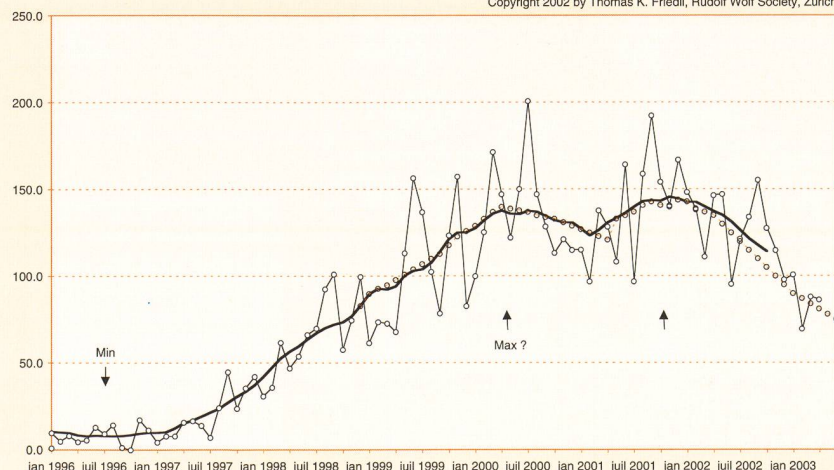
Email: hugojost@bluewin.ch

Homepage: www.jurasternwarte.ch

Swiss Wolf Numbers 2003

MARCEL BISSEGER, Gasse 52, CH-2553 Safnern

Copyright 2002 by Thomas K. Friedli, Rudolf Wolf Society, Zurich



März 2003

Mittel: **85.3**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
70	68	91	97	90	114	83	103	110	94	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
96	84	74	86	91	81	67	68	65	39	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
25	13	33	60	71	102	107	151	168	169	147

April 2003

Mittel: **80.9**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
148	146	135	109	92	90	59	51	64	33	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
49	71	57	57	34	16	23	34	47	62	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
83	106	92	110	117	118	137	145	150	152	

CGE SERIE

**Gutes Werkzeug ist die Basis
für erfolgreiches Arbeiten.**

CELESTRON

Optik	CGE 800	CGE 925	CGE 1100	CGE 1400
Brennweite	2032mm / f10	2350mm / f10	2800mm / f10	3910mm / f11
Sekundärspiegel-Obstruktion	2,7"	3,35"	3,75"	4,5"
Auflösungsvermögen nach Raleigh-Bogensekunden	0.68	0.59	0.50	0.39
Vergütung	Starbright TM	Starbright TM	Starbright TM	Starbright TM
Tubusmaterial	Kohlefaser	Aluminium	Kohlefaser	Aluminium
Fastar-Vorbereitung	ja	nein	ja	ja

Standard Zubehör	CGE 800	CGE 925	CGE 1100	CGE 1400
Okular	25mm Plössl	25mm Plössl	25mm Plössl	25mm Plössl
Zenit Spiegel/Prisma	Zenitprisma 11/4"	Zenitprisma 11/4"	Zenitprisma 11/4"	Zenit Spiegel 2"
Sucherfernrohr	6x30 gerade	9x50 gerade	9x50 gerade	9x50 gerade
Stromversorgung	Autobatterie- getaktetes Netzteil	Autobatterie- getaktetes Netzteil	Autobatterie- getaktetes Netzteil	Autobatterie- getaktetes Netzteil
Gegengewichte	1 x 5 kg	1 x 12 kg	1 x 12 kg	2 x 12 kg

CGE-Serie mit GPS-Option

**CGE – eine deutsche,
parallaktische GOTO-Montierung für
die komplette Baureihe der
CELESTRON Schmidt-Cassegrain-
Optiken.**

CGE 1400
Fr. 15'990.-

CGE 1100
Fr. 9'990.-

CGE 925
Fr. 9'290.-

CGE 800
Fr. 8'290.-

CGE 1400
CGE 1100
CGE 925
CGE 800

CGE-Montierung
Fr. 7'390.-

Technische Daten der CGE-Montierung

Software:

- Objektdatenbank mit 40.000 Objekten
- 400 benutzerdefinierte Objekte
- Hibernate-Funktion: erhält die Position auch bei ausgeschalteter Montierung
- Polausrichtungsfunktionen für Nord- und Süd-Himmel
- Diverse BewegungsfILTER/es werden nur Objekte über dem Horizont angezeigt
- Permanentes PEC – korrigiert den periodischen Fehler, den alle Schneckenantriebe konstruktionsbedingt besitzen.

Elektronik:

- erschütterungsfreier Lauf und sanfte Bewegungsabläufe bei der Schnellpositionierung durch elektronische Rampensteuerung
- Nullpunktgeber in beiden Achsen
- permanente Echtzeituhr
- Frei definierbare Endschalter in der Stundenachse
- 12V Gleichstrom-Servomotoren mit angesetzten Achsencodern
- 850 mA Stromaufnahme
- Encoder Auflösung: 0,11 Bogen-sekunden!
- 4"/Sekunde Maximalgeschwindigkeit

Mechanik:

- Stundenachse/Deklinationsachse:
- 1" = 2,54 cm hydraulisch geschliffene Welle aus V2A rostfreiem Stahl
- zwei vorgespannte Kegelrollenlager Ø 50 mm
- 120 mm/83 mm Ø Drucklager
- vorgespanntes Ø 135 mm Bronze-Schneckenrad mit 180 Zähnen, gefertigt nach U5-Präzisionsnorm AGMA 10
- 11 mm Ø geschliffene Schnecke aus rostfreiem Stahl
- 4-Punkt/2-Punkt Drucklager-Kupplung mit rostfreier Andruckscheibe. Erlaubt eine rutschfeste Klemmung, besonders wichtig für fotografische Anwendung.
- Rundlaufgenauigkeit 10-15 Bogensek. Pendelschlag/ohne elektron. Korrektur
- Polhöhe: 10° bis 60° nördl. oder südl. Breite
- Tragkraft: 29,5 kg

Optionales Zubehör (kl. Auswahl):

- 12 V „Power Tank“ 7Ah Batterie-Stromversorgung (Best. Nr. 919367)
- 2" 70° Axiom Weitwinkelokulare
- Telekompressor f/6,3 (Best. Nr. 919529)
- CN16 6PS Modul (Best. Nr. 919255)
- Polsucher beleuchtet

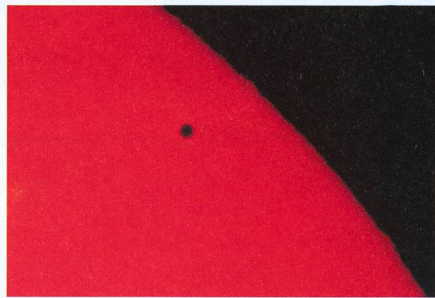
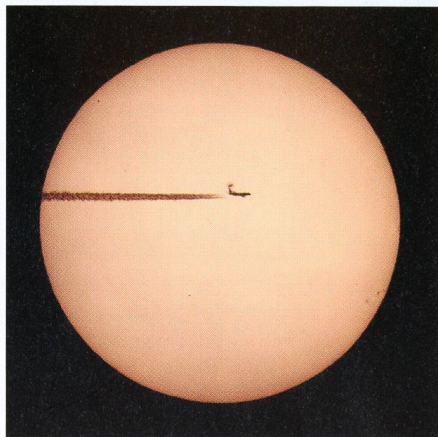
CELESTRON Teleskope von der Schweizer Generalvertretung mit Garantie und Service.

proastro
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

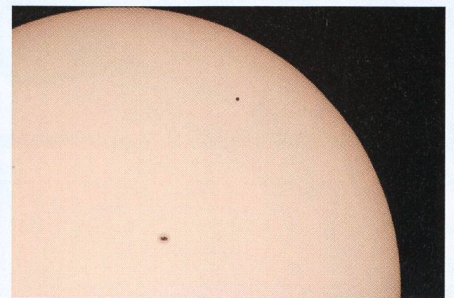
Dufourstrasse 124 • 8034 Zürich
Tel. 01 383 01 08 • Fax 01 383 00 94
E-Mail: info@wyssphotovideo.ch

Le transit de Mercure du 7 mai 2003

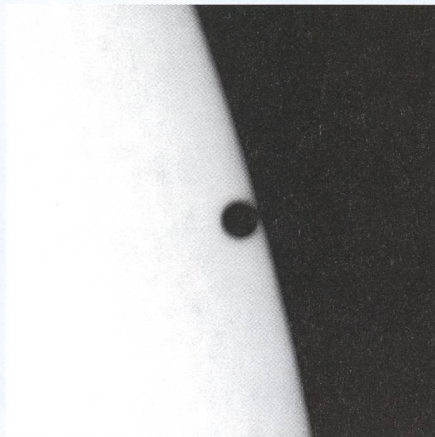
Passage d'un avion devant une tache solaire, dans la brume matinale. Mercure est le petit point en haut à gauche près du bord du Soleil.



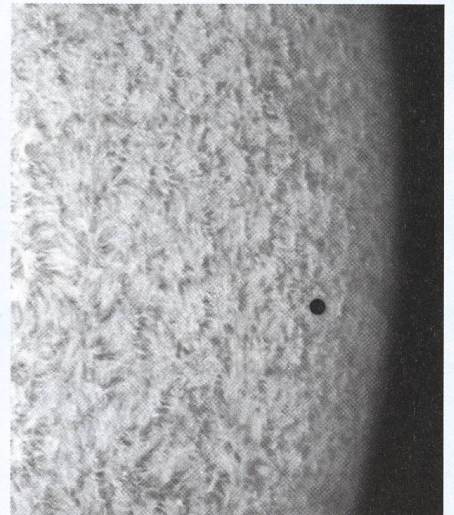
Près du bord en H alpha.



Plus tard, le Soleil étant plus haut dans le ciel, la qualité des images s'est nettement améliorée.



Juste au moment de la sortie.



Egalement en H alpha mais sur film TP 2415 à haut contraste.

Eclipse de Lune du 16 mai 2003



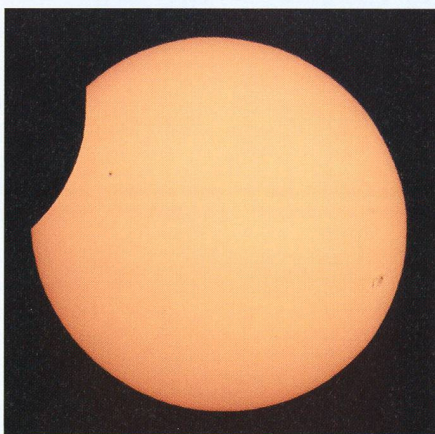
L'ombre de la Terre est bien visible.



La totalité au lever du jour dans la brume.

Eclipse de Soleil du 31 mai 2003

Depuis l'OMG seulement la fin de l'éclipse était visible.



AN- UND VERKAUF ACHAT ET VENTE

• Zu verkaufen

Teleskop Schmidt-Cassegrain Mead LX50 in gutem Zustand. D=254 mm f/10 Äquatorial-Gabel-Montierung, solider original Dreifuss in Aluminium. Elektronische Nachführung auf beiden Achsen mit Schrittmotoren, Hand und Computer-Steuerung. Ein gleichwertiges Teleskop kostet heute zwischen Fr. 6000-7000.-. Gewünschter Preis: Fr. 3000.-. Tel. 091 756 23 76 (Specola Solare Ticinese, Locarno).

Generalversammlung der SAG vom 17. / 18. Mai 2003

HUGO JOST-HEDIGER

Schon morgens um Halbneun treffen sich die ersten Besucher der diesjährigen SAG GV beim Tagungsbüro im Gebäude der Exakten Wissenschaften der Universität Bern, wo die Generalversammlung stattfindet. Beim Tagungsbüro werden, begleitet von einem herzlichen Willkommen durch H. und L. STRÜBIN, die Unterlagen und nicht zu vergessen die Gutscheine für's Essen und die Ausflüge geholt. Gute Bekannte werden begrüsst, und auch ein erster Blick auf die Ausstellung der verschiedenen Anbieter darf nicht fehlen.

Pünktlich um 09:15 Uhr eröffnet MAX HUBMANN, der Präsident der gastgebenden Sektion «Astronomische Gesellschaft Bern», die Versammlung. Er gibt uns in Französisch und Deutsch einen kleinen Einblick in die Geschichte der Sektion und ihren engen Bezug zur Universität und zur Forschung.

Nun geht es aber Schlag auf Schlag. Professor DR. GERHARD BEUTLER weicht uns mit seinem kurzweilig gehaltenen Vortrag in die Geheimnisse der Planeten- und Satel-



Bild 1: MAX HUBMANN, der Organisator der diesjährigen SAG GV.

itenbahnen ein. In der darauf folgenden Pause wird durch die Jugendgruppe der Astronomischen Gesellschaft Bern selbstgebackenes Gebäck und Kuchen verkauft. Eine tolle Idee, die regen Zuspruch findet. Der wie ein unversiegbare Brunnen vorhandene Kaffee wird von den Ausstellern spendiert. Danach geht es weiter mit den

Vorträgen von Dr. PIERRE THOMANN (la mesure précise de temps) und Dr. THOMAS SCHILDKNECHT (Die Entwicklung der Satellitengestützten Vermessung des Himmels). Die interessanten Themen lassen uns ganz vergessen, dass im Hintergrund unerbittlich die Zeit vergeht und wir uns langsam aber sicher Richtung Mensa bewegen sollten. Aber keine Angst: MAX HUBMANN hat den Zeitablauf souverän im Griff.

Dank Selbstbedienung und guter Organisation bleibt nach dem Mittagessen noch etwas Zeit zum Plaudern und auch zum Verweilen in der interessanten Ausstellung.

Um 14:00 Uhr beginnt dann der geschäftliche Teil: die eigentliche SAG-Generalversammlung. Der SAG-Präsident Prof. Dr. DIETER SPÄNI kann eine stattliche Zahl von SAG-Mitgliedern begrüßen und führt zügig durch die Traktandenliste. Die Jahresberichte des Präsidenten, der Zentralsekretärin und des Orion-Redaktorenteams werden ohne Gegenstimme genehmigt, während infolge Abwesenheit kein Jahresbericht des Technischen Leiters vorliegt.

Leider müssen wir auch dieses Jahr wieder von drei lieben SAG-Mitgliedern Abschied nehmen. Es sind dies WALTER STAUB, PIERRE WEBER und FRANZ KÄLIN.

Der Präsident orientiert über den Rücktritt von FABIO BARBLAN (2. Vizepräsident). MAX HUBMANN wird einstimmig als erster Vizepräsident in den SAG-Zentralvorstand gewählt. Herzliche Gratulation.

Der «ROBERT A. NÄF»-Preis wird dieses Jahr an ANDREAS VERDUN verliehen. Anschließend wird GUIDO WOHLER mit der «HANS ROHR Medaille» für seinen unermüdlichen Einsatz im Dienste der Förderung der Astronomie verliehen. Herzliche Gratulation an ANDREAS VERDUN und GUIDO WOHLER.

Nach dem Bestimmen von Zeit und Ort der nächsten SAG GV (5./6. Juni 2004 in Sitten) schliesst der Präsident die GV.

Nach einer Pause, wiederum mit Kaffee und Gebäck, folgt noch der Vortrag von Dr. URS HUGENTOBLE (Erdsatelliten als Mittel zur Erforschung der globalen Geodynamik) bevor uns der Apéro (gespendet von der Stadt Bern) und der Berner Gemeinderat Dr. ALEXANDER TSCHÄPPÄT erwarten. Seine launige und für Politiker kurze Rede rundet den Nachmittag auf angenehme Art und Weise ab.



Bild 2: Tagungsbeginn und Pausen.

Das gemeinsame feine Nachessen im Hotel Kreuz bietet gute Gelegenheit, Kollegen zu treffen, neue Bekanntschaften zu schliessen und ganz einfach zu Essen, zu Trinken und zu Plaudern. Mit anderen Worten, es schlicht und einfach «gemütlich» zu haben.

Der Sonntag beginnt nach einem gemütlichen Morgenessen mit den zwei letzten Vorträgen von Prof. Dr. WALTER FLURY (Navigation von Raum-Missionen) und abschliessend Prof. Dr. WERNER GURTNER (Die Fundamentalstation Zimmerwald). Danach werden wir um 12:00 Uhr zügig in die wartenden Cars verfrachtet und fahren hinauf nach Zimmerwald.

Ein gutes Mittagessen wartet auf uns, und schon werden wir in zwei Gruppen eingeteilt, um die Fundamentalstation Zimmerwald und die Sternwarte Uecht zu besuchen.

Durch den Vortrag von Prof. GURTNER sind wir gut auf Zimmerwald vorbereitet. Die Drohung von MAX HUBMANN, dass beim Eingang die Schuhe auf Sauberkeit überprüft würden, erwies sich glücklicherweise als übertrieben. Wir wurden alle eingelassen. Die Fundamentalstation Zimmerwald mit ihren mit Instrumenten und modernster Technik vollgestopften Räumen ist eindrücklich. Fast zu kurz war die Zeit, um alles zu sehen und bestaunen zu können.

Die Sternwarte Uecht ist ein Bijou. Liebevoll erklärte uns KURT NIKLAUS mit seinen Helfern die Sternwarte und ihre Geschichte. Ein gelungenes Werk sind die im Garten aufgestellten Schautafeln, die den Besuchern und Passanten auf informative Art und Weise die Grössenverhältnisse im Sonnensystem und im Universum zeigen.

Zugegeben: Das Zeitbudget für die zwei Besichtigungen ist etwas knapp bemessen, aber dank der tadellosen Organisation kommt nie das Gefühl von Hektik auf. Das Wetter an diesem Sonntag Nachmittag ist, verglichen mit dem Durchschnittswetter im Mai, absolute Spitze. Wie das die Berner bei Petrus organisiert haben wird vermutlich ihr Geheimnis bleiben.

Um Halbfünf besteigen wir zum letzten mal die Cars, die uns zum Bahnhof Bern führen. Dort heisst es dann um 5 Uhr für ein weiteres Jahr voneinander Abschied zu nehmen.

Die Berner SAG-Generalversammlung wird uns als eine hervorragend organisierte, interessante und kurzweilige Veranstaltung noch lange in Erinnerung bleiben. Lieber Max: wir danken Dir und deinem Team recht herzlich für das, was Ihr uns geboten habt.

Fotos MARKUS OLDANI und THERESE JOST-HEDIGER.

HUGO JOST-HEDIGER
JurasternwarteGrenchen
Email: hugojost@bluewin.ch

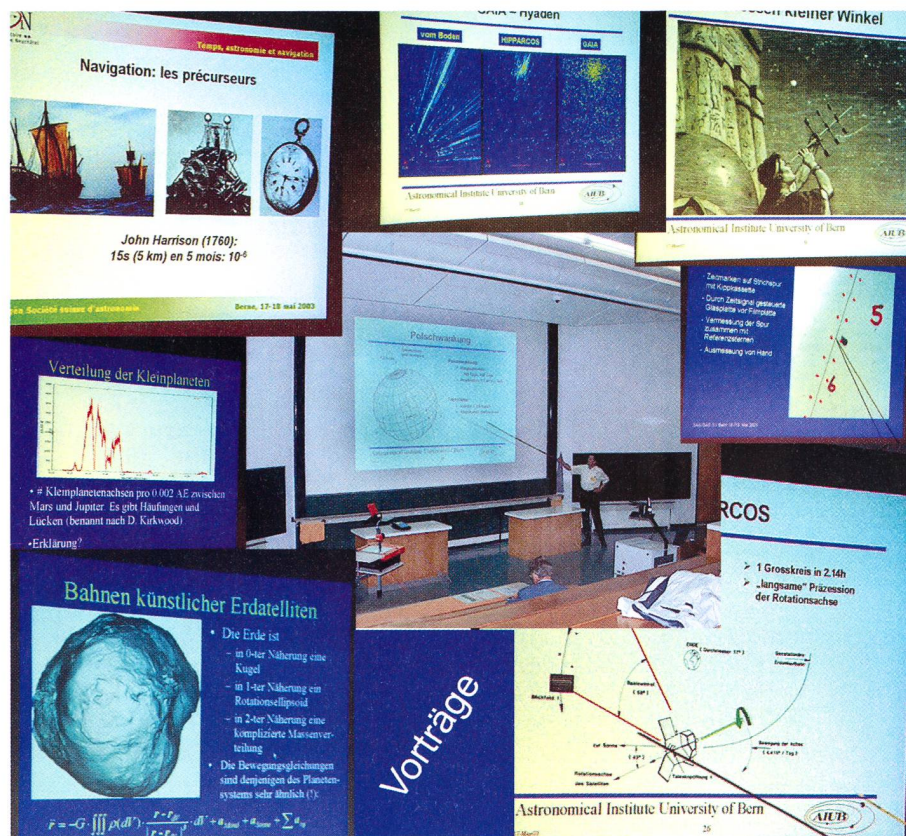


Bild 3: Die Vorträge.

Bild 4: Die Generalversammlung.



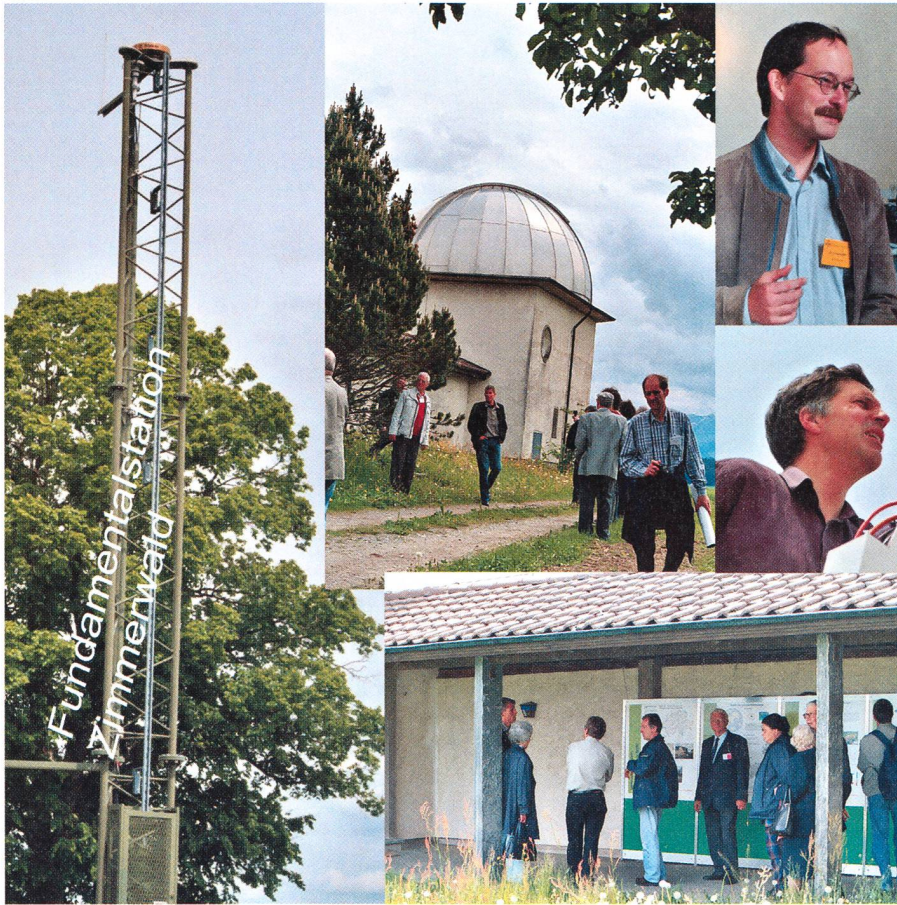


Bild 5: Zimmerwald.

Bild 6: Sternwarte Uecht.



Nachruf an FRANZ KÄLIN, Balgach 1923-2003

Ehrenmitglied der SAG

Wir verabschiedeten uns am 21.5.2003 von einem Mann, der viel positives in viele Menschenherzen gebracht hat. Ich möchte hier nur sein astronomisches Wirken erwähnen.

FRANZ KÄLIN war bei den ersten Spiegelschleifern 1953 im Rheintal dabei und unterstützte diese Gruppen, solange in unserem Verein Teleskopspiegel geschliffen und Teleskope gebaut wurden. Er war auch eines der Gründungsmitglieder der Astronomischen Gesellschaft Rheintal.

Natürlich baute er sich auch eine eigene astronomische Beobachtungsstation, aus der im Laufe der Zeit seine schöne Antares-Sternwarte entstand. Was es auch für ein Problem gab, FRANZ war immer mit Rat und Tat dabei.

Wie vielen Leuten er das «A» und «O» entlockte, wenn sie bei ihm das erste mal den Mond, Planeten oder Sterne durchs Teleskop betrachteten, hätte nicht einmal er abschätzen können. Er machte diese Sternabende für alle Leute sehr gerne, und so lange er konnte. FRANZ KÄLIN war aber auch während 20 Jahren ein umsichtiger und einfühlsamer Präsident unseres Vereines.

Bei seiner Ablösung als Präsident, wurde er unser Ehrenmitglied und mit keinem neuen Amt betraut. Wir hatten ihm die Ruhe gegönnt, aber FRANZ half immer und überall mit. Die Schweizerische Astronomische Gesellschaft ernannte ihn 1987 für seine unermüdliche Vereins- und Öffentlichkeitsarbeit zum Ehrenmitglied, eine Ehrung, die nicht sehr viele einfache Amateurastronomen bekommen haben.

Leider erlitt er 1999 einen Unfall, der ihm seine Schaffenskraft nahm. Nach dem Spitalaufenthalt war er leider nicht mehr der alte, und es war schlimm mit ansehen zu müssen, wie seine Energie immer mehr schwand. Er musste dann nach einigen Monaten ins Pflegeheim Verahus in Balgach, wo er auch noch einen Schlaganfall erlitt. Sein Zustand verschlechterte sich dann Anfangs dieses Monats dramatisch, und er schlief dann am Morgen des 16. Mai für immer ein.

Wir sind alle kleine Inseln im Meer der Zeit – wir tauchen auf – und versinken wieder. Die Insel FRANZ war eine besondere Insel. Sie war einerseits klein – sie brauchte nicht viel Platz – und doch war sie wie ein Kontinent, denn sie bot uns allen sehr viel Platz.

Die alten Griechen hatten eine Eigenheit, sie strebten nach der Unsterblichkeit in der Geschichte. Dieses streben hatte FRANZ nicht – und trotzdem hat er ein riesiges Denkmal. Für sehr sehr viele Leute wird der Anblick des Sternhimmels immer ein Blick auf **SEINE** Sterne sein.

FRANZ wir danken Dir für alles, was Du für uns getan hast, möge Gott im Himmel es Dir vergelten!

Rapport annuel 2002 du secrétariat central

Chers membres de la SAS,

Comme l'année précédente, le nombre de membres de la SAS a de nouveau diminué. Avec plus de 150 membres qui ont quitté l'association, cette tendance s'est même accélérée.

A la fin 2002, l'effectif de la SAS comportait encore 3245 membres. Ils sont organisés dans 38 sections. Environ la moitié sont abonnés à la revue Orion. 147 autres lecteurs y sont aussi abonnés.

Il est difficile de se faire une opinion précise au sujet de cette baisse de mem-

bres. Concernant l'Orion, nous recevons souvent des compliments par des lecteurs habitant à l'étranger.

Au sujet de l'expédition de l'Orion, il y a encore trop d'erreurs. De plus, j'ai dû constater que des lecteurs qui n'ont plus renouvelé l'abonnement continuent de recevoir la revue. Ceci est dû au cheminement trop compliqué passant par le secrétariat, le traitement des données, les ordres d'expédition, l'imprimerie, la facturation et l'information du caissier. A mon avis, le déroulement devrait passer

par une voie hiérarchique plus simple. Ainsi, des économies seraient probablement possibles.

Finalement, je tiens à remercier très cordialement tous ceux qui m'ont assisté pour traiter des demandes techniques ou qui m'ont aidé pour des traductions.

Mes remerciements vont aussi à mes collègues et aux comités des sections pour leur bonne collaboration.

Neukirch, le 6 mai 2003

SUE KERNEN
Secrétariat central

Jahresbericht 2002 des Zentralsekretariats

Liebe SAG - Mitglieder

Nach dem letzten Jahr haben wir wiederum einen Mitgliederschwund zu verzeichnen. Mit über 150 ausgetretenen Mitgliedern hat sich der Abgang sogar beschleunigt. Der Mitgliederbestand der SAG beträgt per Ende 2002 3 245 Mitglieder. Diese sind in 38 Sektionen organisiert. Zirka die Hälfte der Mitgliedschaften sind mit dem Orion-Abonnement. Zusätzlich wurde die Orionzeitschrift von 147 Lesern abonniert. Über die Gründe des Mitgliederrückgangs kann nur gerätselt werden, ist es doch interessant, dass

wir speziell von ausländischen Lesern öfters Komplimente erhalten haben.

Leider passieren beim Versand von Orion und Abonnementsrechnungen immer noch zu viele Fehler. Ferner musste ich immer wieder feststellen, dass Leser das Orion erhalten, trotzdem diese das Abonnement nicht erneuert haben.

Der Grund liegt am zu aufwendigen Weg über die Stellen Sekretariat, Datenbearbeitung, Versandaufträge, Druckerei, Rechnungsstellung und Rückmeldung Kassier. Der ganze Ablauf sollte meiner Ansicht über weniger Instanzen

führen und rationalisiert werden. Dabei könnten vermutlich auch Kosten eingespart werden.

Zum Schluss möchte ich allen herzlich danken, die bei der Bearbeitung von technischen Anfragen oder Übersetzungen geholfen haben.

Ebenfalls danken möchte ich meinen Kollegen und den Sektionsvorständen für die gute Zusammenarbeit.

Neukirch, 2. Mai 2003

SUE KERNEN
Zentralsekretariat

Meteorströme III: Die α -Aurigiden (AUR)

ANDREAS BUCHMANN

Ein mässig starker, aber dynamischer Strom ist derjenige der α -Aurigiden Ende August / Anfang September. Er tritt etwas früher auf als der Strom der δ -Aurigiden, der aber dieses Jahr wegen Monds schlecht zu beobachten ist.

Die α -Aurigiden wurden am 1. September 1935 entdeckt, als sie einen ziemlich starken Ausbruch von etwa 27 Meteoren pro Stunde hatten. Es stellte sich heraus, dass die Meteore von einem langperiodischen Kometen, C/1911 N1 Kiess, stammen, der eine Umlaufperiode von 2000 Jahren besitzt. Solch langperiodische Kometen hinterlassen selten Meteorströme (ein weiteres Beispiel sind die Lyriden im April). Die lange Bahn lässt eine grosse Variabilität von Jahr zu Jahr erwarten, weil es sehr lange dauert, bis sich die bei einer Sonnenannäherung ausgestossenen Teilchen über die Bahn verteilt haben. Leider wurde der Strom vor Gründung der International Meteor Organization (IMO) nicht regelmässig be-

obachtet, so dass eine Periodizität noch nicht zu belegen ist. In den meisten Jahren lag die Aktivität im sehr kurzen Maximum (etwa ein Tag) um die 7 ZHR (Rate für 6.5 mag Grenzhelligkeit, wenn der Radiant im Zenith steht). 1986 wiesen ungarische Beobachter während einer Stunde 27 Meteore nach. Auch 1994 gab es einen Ausbruch von um die 30 Meteore. Eine vermutete 8 Jahres-Periodizität könnte mit Störungen der Riesenplaneten zu tun haben, während richtig grosse Ausbrüche nach dem Periheldurchgang des Kometen möglich sein sollten. Jedoch wurde im Jahr 2002 keine erhöhte Aktivität festgestellt.

Die AUR in Kürze:

Aktiv vom 25.8. bis 8.9.; Maximum 2003 am 1.9., 12 Uhr UT (also 14 Uhr MESZ);

Radiant im Maximum: Rektaszension $\alpha = 84^\circ$ (5h 36min), Deklination $\delta = 42^\circ$, also etwa 4° südlich von Capella; er wandert aber innerhalb der zwei Wochen Ak-

tivitätsperiode deutlich nach Osten, nämlich vom Zicklein (ϵ Aur) bis fast zu β Aur; Raten (ZHR) meist bis 7 und bei Ausbrüchen bis etwa 40; Geschwindigkeit 66 km/s; Helligkeitskoeffizient $r = 2.6$. Erzeugender Komet: C/1911 N1 Kiess.

Tipps zur Beobachtung:

Der Radiant steht erst ab etwa 2 Uhr MESZ auf einer nützlichen Höhe von über 20° und klettert bis am Morgen auf fast 50° . In dieser Zeit stört der zunehmende Mond praktisch nicht, einzig am 28./29. 8. und am 8.9. ist er zwischen 2 und 5 Uhr MESZ über Horizont. Die Meteore sind sehr schnell, weil sie der Erde entgegenkommen. Die Aktivität im Maximum schwankt von Jahr zu Jahr, aber eine geübte Beobachterin wird mit Plotten kaum überfordert sein (siehe Beobachtungsanleitung im Orion 315).

ANDREAS BUCHMANN
Froburgstr. 324, CH-8057 Zürich
abuchmann@mydiar.ch

Quellen:

wgn, die Zeitschrift der IMO, Nr. 30-1, S.22-31, sowie Meteorkalender.

Mercure trois semaines avant son transit



En route vers son transit du 7 mai, Mercure se dirige vers son coucher derrière le Jura le 12 avril 2003.

(Photo: NOËL CRAMER).

Die Merkurpassage in Winterthur

MARKUS GRIESSER

Die auf den Morgen des 7. Mai angekündigte Passage des Planeten Merkur konnte auf der Sternwarte Eschenberg dank prächtigem Wetter fast in voller Länge mitverfolgt werden. Lediglich der Eintritt des winzigen Planetenscheibchens spielte sich hinter noch dichten Schleierwolken ab.

Zahlreiche Einzelgäste, Familien und auch einige Schulklassen liessen sich das seltene Naturschauspiel am 152mm-Refraktor des Observatoriums «live» vorführen und bestaunten neben einigen Sonnenflecken das wie mit dem Locheisen ausgestanzte, winzige Merkurscheibchen. Ab etwa 11 Uhr wurde es dann auch noch möglich, am dafür vorgesehenen 80mm-Refraktor mit angeschraubtem Protuberanzenansatz Gaswürfe am Sonnenrand zu bewundern. Der Zufall servierte eine aussergewöhnlich grosse Protuberanz und machte so anschaulich deutlich, welche heftige Naturkräfte auf unseren so harmlos aussehenden Tagesgestirn in Wirklichkeit wirken.

Die junge Reporterin eines Lokalradios wollte sich die einzigartige «Sonnenfinsternis» auch nicht entgehen lassen und war vor der Begeisterung der Sternwarte-Gäste sichtlich beeindruckt. «Mega Cool» sei es, meinte ein 12-jähriger Schüler ins Mikrofon, doch war dabei nicht ganz klar, ob er damit das eigentliche Naturschauspiel oder eben die improvisierte Schulstunde mitten in einer

Radiointerview mit den jüngsten Sternwartegästen.



prächtigen, sonnendurchfluteten Frühlingslandschaft meinte. Doch auch ältere Gäste hatten ihre helle Freude am dunklen Merkurscheibchen, das sich so klar von der Sonnenscheibe abzeichnete. Und die anwesenden Demonstratoren schliesslich waren erstaunt, wie deutlich sich beim 3. Kontakt kurz vor 12.30 Uhr das «Tropfenphänomen» des wieder austretenden Merkurscheibchen artikuliert.

MARKUS GRIESSER

Leiter der Sternwarte Eschenberg in Winterthur
Breitenstrasse 2, CH-8542 Wiesendangen
griesser@spectraweb.ch

Ein Schutzfilter ermöglichte am Linsenfernrohr der Sternwarte Eschenberg gefahrlose Sonnen- und Merkurbeobachtungen.



Merkur-Transit am 7. Mai 2003

GEORG LENZEN

Am 7. Mai 2003 beobachtete ich den Merkur-Transit in voller Länge mit einem 8" f/6.4 Schmidt-Cassegrain Teleskop. Die hohe leichte Bewölkung behinderte die Beobachtung nicht sonderlich, nur die Schärfe der Photos wurde dadurch etwas beeinträchtigt.

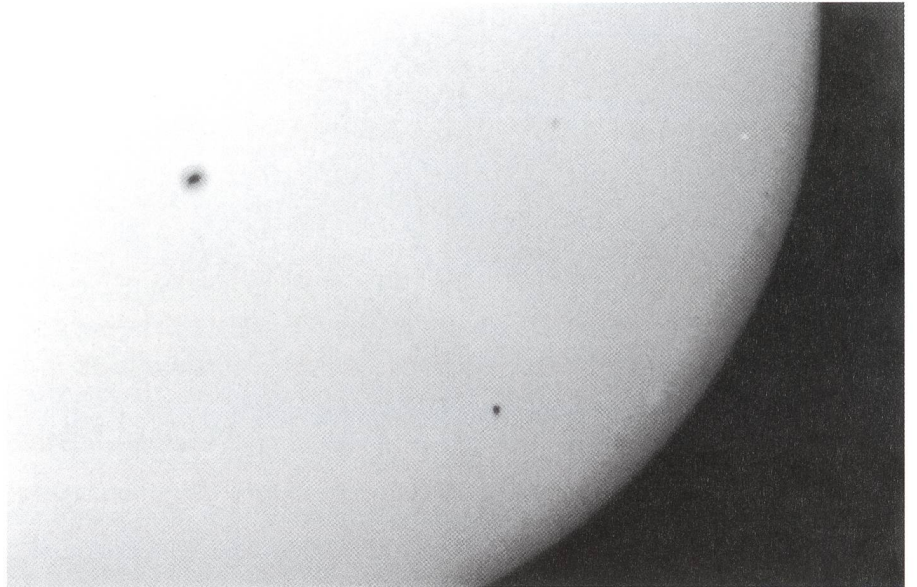
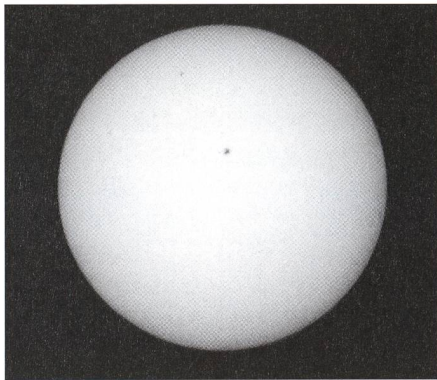
Das erste Photo wurde um 9:52 Uhr aufgenommen (1/250 sec auf Kodak Gold 100 ASA). Etwa in der Mitte des Bildes ist ein grosser Sonnenfleck zu sehen, während sich der punkartige Merkur zu diesem Zeitpunkt im geringsten Abstand nördlich vom Sonnenzentrum

befand. Das zweite Photo wurde um 12:17 Uhr mittels 26mm Okularprojektion gemacht (1/30 sec auf Fujicolor 100 ASA). Hier hatte sich Merkur nach über 5 Stunden vor der Sonnenscheibe schon wieder deutlich dem Sonnenrand genähert.

Der geringe Durchmesser des Merkurscheibchens von ungefähr 12" bei einer Sonnengrösse von etwa 1800" machte die Beobachtung des Transits ohne die Verwendung eines Teleskops unmöglich, während der am 8. Juni 2003 stattfindende seltene Venus-Transit (Venus-Durchmesser etwa 60") mit blosssem Auge und GEEIGNETEM Sonnenfilter zu sehen sein sollte.

DR. GEORG LENZEN

14 Rue des Bugnons, CH-1217 Meyrin (GE)



Merkur-Durchgang vor der Sonnenscheibe auf dem Simplon

HANS-RUEDI WERNLI



Fig. 1: AGO-Sternwarte auf dem Simplon-Pass: Sonnenaufgang über dem Kaltwassergletscher.

Glücklicherweise werden die meisten astronomischen Ereignisse in der Freizeit abgehalten. Der Merkurdurchgang vor der Sonnenscheibe machte allerdings eine Ausnahme. Dieses Ereignis fand an einem Mittwoch statt und nahm den grösseren Teil eines Arbeitstages in Anspruch. Entweder hatte man Ferien, oder man musste einen freien Tag einschalten.

Nach unseren Berechnungen musste die Sonne von der AGO-Sternwarte auf dem Simplonpass aus gesehen um 07:15 MESZ über dem Kaltwassergletscher aufgehen. Damit fiel die Beobachtung des ersten und zweiten Kontaktes nicht ins Wasser, aber ins Eis. Immerhin ging die Sonne nicht über einer Bergspitze auf, sondern so ziemlich über dem tiefsten Punkt des Nordosthorizontes.

Bei der tiefen Elevation überrascht es natürlich nicht, dass der Sonnenrand übel ausgefranst und lebendig erschien. Der Merkur hüpfte auf der Sonnenscheibe herum, als gehörte ihm die ganze Oberfläche. Beides machte die Scharfstellung nicht eben einfach.

Aufgenommen wurde mit einer CCD WebCam. Schwieriger gestaltete sich das Ansehen der von der WebCam übermittelten Bilder auf dem Bildschirm des

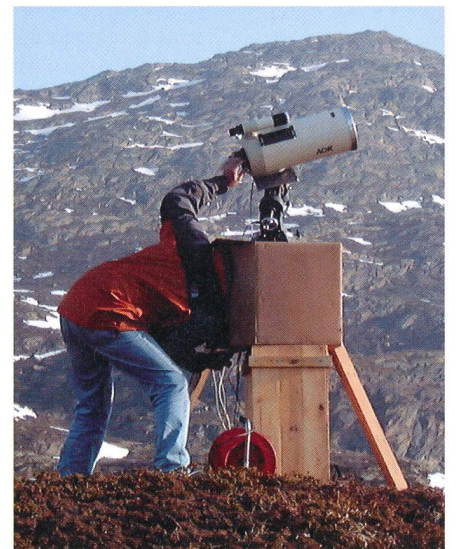


Fig. 2: Scharfstellen der von der WebCam an den Laptop übermittelten Bilder.

Laptop. An der prallen Sonne sieht man zwar den Bildschirm gut, nicht aber, was darauf angezeigt wird. Da bleibt einem nichts anderes übrig, als den Kopf in die Kiste zu stecken.

Im Verlaufe des Morgens wurden Sonnenrand und Merkur ruhiger, die Sonne stieg höher. Nahe des Zentrums konnte ein grosser Sonnenfleck beobachtet werden, gegen den Sonnenrand hin eine kontrastarme Fleckengruppe. Kaum hatte sich der Schnee auf 2000 m Höhe zurückgezogen, erwachte die Natur. In einem noch mehr als zur Hälfte vereisten Tümpel aus Schmelzwasser konnten Frösche beim Laichen beobachtet werden, Ameisen krabbelten geschäftig herum, und die ersten Alpenblumen sonnten sich.

Gegen das Ende des Ereignisses wurde die Luft wieder unruhiger, Bewölkung zog vom Süden her auf und bedeckte manchmal die Sonne. Trotzdem konnten wir den dritten und vierten Kontakt beobachten. Den dritten Kontakt beobachteten wir mit guter Sicherheit um 11:28:04, den vierten um 11:32:22 bei grösserer Unsicherheit. Damit waren wir um etwa 8 Sekunden zu früh.

Bilder 3, 4 und 5; ROBERT GLAISEN; Kamera: Philips Camera toUcam Pro USB (1280 x 960 Pixel); Aufnahmeort: Sternwarte Simplon Adler; Aufnahmedatum: 7. Mai 2003

HANS-RUEDI WERNLI

Gr. Pletschgässli 33, CH-3952 Susten

E-Mail: h.-r.h.wernli@bluewin.ch

Website: <http://ago.astronomie.ch/>

Fig. 3: Merkur ist seit einer guten Viertelstunde auf der Sonnenscheibe unterwegs. Mit der Sonne noch nahe am Horizont machte sich die Luftunruhe stark bemerkbar.



Fig. 4: Zwei Aufnahmen des grossen Sonnenfleckes nahe der Sonnenmitte und eine kontrastarme Fleckengruppe nahe des Sonnenrandes.

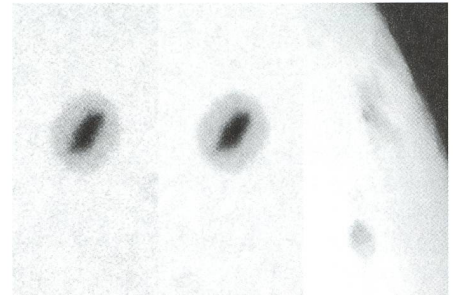
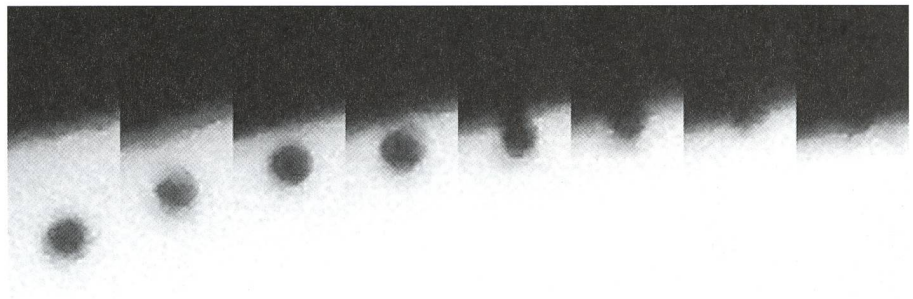


Fig. 5: Aus 8 Aufnahmen zusammengestellter Austritt des Merkur aus der Sonnenscheibe.



Wir suchen ab sofort eine / einen

ORION-Kassierin / ORION-Kassier

Diese Aufgabe besteht in der Betreuung der ORION-Rechnung und in der Anwerbung von Inserenten sowie der Abrechnung der Inserate für unsere Zeitschrift ORION. Mit dieser verantwortungsvollen Aufgabe wird ein wesentlicher Beitrag zur Überwachung der SAG-Finzen geleistet. Mit dieser ehrenamtlichen Tätigkeit ist eine Mitgliedschaft im ORION-Redaktionsteam sowie eine enge Zusammenarbeit mit dem Zentralvorstand der SAG verbunden.

Wir würden uns freuen, wenn sich unter der ORION-Leserschaft jemand für diese wichtige Aufgabe begeistern könnte.

Nähere Auskünfte erteilen gerne: **Herr N. CRAMER - Tel. 022 755 26 11 / Herr A. VERDUN - Tel. 031 631 85 95.**

Die ORION-Redaktion



MATERIALZENTRALE

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

Ihr Spezialist für Selbstbau und Astronomie

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

Alles Weitere im SAG Rabatt-Katalog «Saturn»

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

Attraktiver SAG-Barzahlungs-Rabatt

Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Il transit di Mercurio

RINALDO ROGGERO

Per gli ultimi 3 fotogrammi (transit3-transit5) i tempi sono:

transit1: 12h 29' 01"

transit2: 12h 32' 03"

transit3: 12h 32' 29" (transit terminato)

Dati delle riprese: focale telescopio 2800mm, focale oculare 45mm, ingrandim. 62.22x + Teleextender; Tempi di esposizione 1/60" - 1/125", con macchina Nikon F3 e con dorsale elettronica; Film Fuji 1600 ISO Superia 4th Color Layer; Telescopio C11 montato su Atlux supermotorizzato; Giornata bellissima, tempo calmo, senza vento. seeing molto buono;

Cenni storici: ultimo transit di Mercurio ben visibile: 10 novembre 1973, prossimo 9 maggio 2016.

Il transit di Mercurio fu visto per la prima volta il 7 novembre 1631 da Pierre Gassendi secondo i calcoli di Keplero che però non lo vide perché morì l'anno precedente.

L'astronomo arabo Alpetragius (*Abu Ishaq Al-Bituij*) pensava che Mercurio fosse trasparente in quanto a quei tempi, senza telescopio, era impossibile scorgere l'immagine del piccolissimo Mercurio sul disco solare.

Permetti che Ti ricordo.

Sono stato per 15 anni (1975-1989) presidente centrale della società astronomica svizzera (SAS). Dal 1996 sono presidente della IUA (International Union of Amateur Astronomers), sezione europea. La IUA e la IAU (International Astronomical Union) sono mutualmente affiliate. La IUA possiede membri in tutte le principali nazioni europee, Stati Uniti, Canada e Australia. Scopo principale, oltre ad avere relazioni coi suoi membri è di combattere lo smog e l'inquinazione selvaggia.)

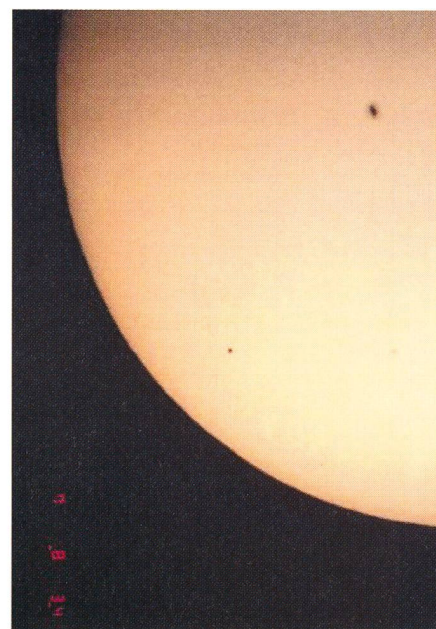
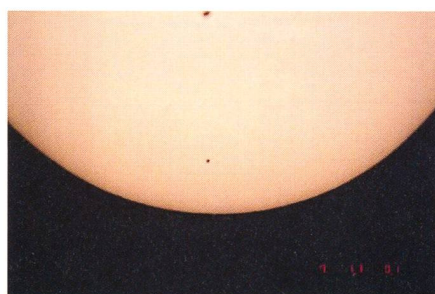
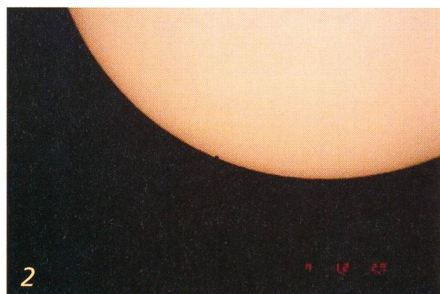
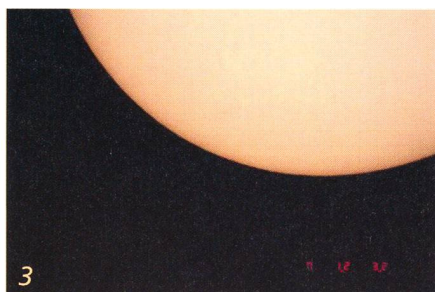
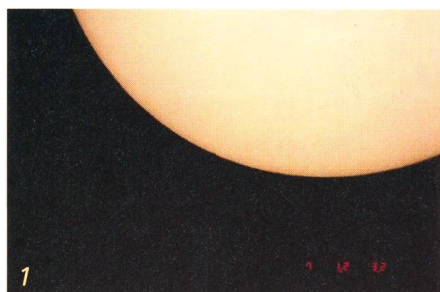
Con i miei migliori e più cordiali saluti

RINALDO ROGGERO

Via R. Simen 3, CH-6600 Locarno

Tel./Fax 0041 91 7515857

e-mail: ragan@bluewin.ch



2. Teleskoptreffen «mirasteilas»

24.-26. Oktober 2003 in Falera

Wir möchten sie darüber informieren, dass wir am 24.-25.-26. Oktober 2003 die 2. Teleskoptreffen «mirasteilas» in Falera, Graubünden, Schweiz organisieren.

Auf unserer homepage <http://www.mirasteilas.net>

sind noch die genauen Daten angegeben.

Wir möchten sie recht herzlich zu dieser Veranstaltung einladen und hoffen auf ein zahlreiches erscheinen.

Mit freundlichen Grüßen

Astronomische Gesellschaft Graubünden

i.V. JOSÉ DE QUEIROZ und MANUEL TÖNZ



Lunar Eclipse 16 May 2003

ROBERT B. SLOBINS

Because of weather forecasts of a storm that was slowly moving out of the Midwest, I chose to drive northwest to Wisconsin to observe this eclipse. After observing cloud patterns and calling aviation weather service, I stationed myself between Milwaukee and Madison. As the sun set, the clouds dissipated and I drove around the countryside, finally settling for a parking lot for hunters at a state nature preserve near Sullivan, Wisconsin.

The sky was clear for the entire eclipse. Toward the end of the umbral phase, radiational cooling set in. Not only did the temperature drop rapidly after 0430 UTC, but dew started to coat my equipment and ground fog was forming.

The eclipse's penumbral phase began at moonrise, so I attempted to see and photograph the penumbra as soon as the moon cleared the trees. Then I began to set up the telescope and lens assembly. After the first umbral contact, I began photography.

At 0140 UTC, I first saw the 'dirty' smudge on the lower part of the moon. The penumbral band had a neutral to yellow color. It covered one-third of the moon's disk.

At 0227, the moon was a third of the way into the umbra. The penumbral band covered another 40% of the lunar disk and was neutral in color. The umbra was very bright. It had a deep red glow and I was able to see many of the major lunar features both naked eye and with optical aid.

During this inbound partial phase, I could not see any unusual markings or colors on the umbral band. This band covered about 1 lunar diameter at most and had a smooth and regular edge. I saw no projections of light into the umbra.

At second contact, I was surprised at the darkness of the umbra. The light rapidly fell in intensity the nearer to the center of the umbra. The magnitude of the moon was -4, compared to Jupiter's -2 and bright stars like Spica and Regulus. The outer edge was light and neutral. The contrast within the umbra was very sharp.

At mid-eclipse, the moon was equal to Jupiter in brightness: -2. It was very gray and colorless, reminding me of the eclipse of December 1992. This gray, or gray-blue color is due to the fact that the

light was too dim for my eye to register a color, although 12-second exposures on ISO400 film showed the color as red. This appearance persisted until fifteen minutes before third contact.

It was difficult for me to guide on lunar features at 150X; it was just too dark, so I just let the clock drive guide the piggy-backed camera and lens without my corrections. I therefore place the Danjon number L at 1 with the naked eye.

With fifteen minutes before third contact, the moon started to pass through a brighter region of the umbra. I was able to see copper-red, orange, and yellow near the edge of the umbra; the eclipse was getting colorful. For this part of the eclipse, L = 2.

After third contact, I noted extensions of the lunar 'crescent' into the umbra. The portion of the moon remaining in the umbra showed an obvious red glow with features clearly visible within.

Because the moon passed close to the umbra's edge, I expected a rather bright eclipse. Instead, there was a play of light on the lunar surface. The contrast between the edge and center of the umbra was striking; indeed, my images show a five- to six-stop difference in light intensity. Also, the darkest portion of the umbra was offset northeast of the center.

I suspect that there was a strong difference between the transparencies of the sunset and sunrise terminators on Earth and that this difference was caused by the weather. The beginning of the eclipse saw light passing through the skies of the western United States and western and northern Canada. There was considerable cloudiness over these regions. The sunrise terminator was over the Eastern Atlantic. Judging from the reports from the UK and Europe, the weather was good there with less cloudiness than over North America.

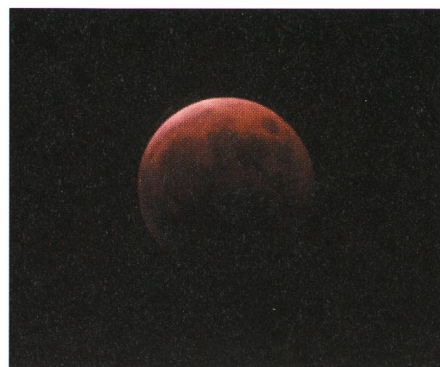
ROBERT B. SLOBINS

Phototake

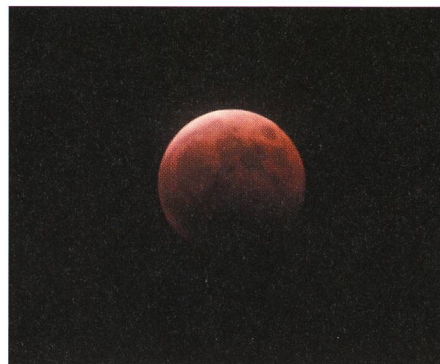
177 Mains Street #254, Fort Lee, NJ 07024 USA

Equipment used: Nikon F2 body and Tamron 400/4 lens at f/8 or f/9.5 attached to a driven 8-inch SCT.

All images copyright 2003, Robert B. Slobins/Phototake. All rights reserved.



2003-800-09: 0328 UTC Film: Fuji Provia F-400 (ISO 400); Exposure: 4 seconds. This matches totality as seen through the lens or 7X50 binoculars.



2003-800-10: 0329 UTC Film: Fuji Provia F-400 (ISO 400); Exposure: 2 seconds. This matches the naked eye appearance of totality.



2003-901-03: 0352 UTC Film: Fuji NPH (ISO 400); Exposure: 8 seconds.



2003-901-04: 0352 UTC Film: Fuji NPH (ISO 400); Exposure: 4 seconds. This is close to the naked-eye appearance of totality at this time.

Liebe Astrofreunde!

ALOIS ORTNER

Bin erst Anfänger in der Astrofotografie und wurde so vom großen Glück überrascht. Jedoch weiss ich bereits, wie schwierig es ist, einen Auf- oder Untergang auf einen bestimmten Ort zu fotografieren und dazu noch kombiniert mit einer Verfinsterung. Deshalb weiss ich das große Glück auch zu schätzen.

Hier möchte ich dem PHILIPP SALZGEBER, der mir mit viel Rat und Tat zur Seite steht, recht herzlich danken.

Seit 3 Monaten bin ich stolzer Besitzer einer Nikon Coolpix 5000, die ich recht gut für meine Laborarbeiten brauchen kann. Nun kam auch die Mondfinsternis, wo man vieles ausprobieren kann. Ich habe meinen 4 Zoll FS Takahashi vor dem Haus schon so aufgestellt, dass der Monduntergang in freier Sicht steht, aber an eine gezielte Stelle habe ich nicht gedacht und hätte ich auch nicht getroffen, ohne Tage vorher zu beobachten.

Am Anfang konnte ich noch in Ruhe belichten, Bild anschauen, stärker belichten, Bild anschauen usw. bis die

rote Fläche sichtbar war. 4 Sek Belichtungszeit bei 100 ASA waren dazu nötig. Zum Glück hatte ich das Ergebnis, als der Gipfel mit dem Restaurant und dem Sendeturm des Hohen Kasten in der benachbarten Schweiz in das Gesichtsfeld kam. Dann wurde die Aufregung groß und die Zeit kurz für alles, was man machen kann. Wieder belichten, kontrollieren, feststellen und entscheiden. Durch die Mitführung war der Sender unscharf, und das störte mich. Nächster Versuch ohne Mitführung gefiel mir besser. Die nächste Aufnahme zeigte, dass der Mond genau hier herunter geht, dann kam erst die Idee, eine Animation zu machen. Erst wollte ich immer ein Bild mit und dann ohne Nachführung machen. Das ging sich aber nicht mehr, und weil der Mond sowieso nicht so scharf war, entschied ich mich für ohne Nachführung, und so konnte ich noch ein paar brauchbare Bilder machen. Die ersten 2 Bilder in der Animation sind noch mit Nachführung, da kann man den Unterschied sehen.

So entstanden zwei Animationen. Eine, die hier zu sehen ist, und eine noch stärkere Anregung zum Fotografieren. Es war ja sooooo spannend.

Viele Grüße

ORTNER ALOIS

Böckwies 17 b - A-6841 Mäder

ASTRO-LESEMAPPE DER SAG

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

Sterne und Weltraum

Sonne

Ciel et Espace

Galaxie

Sky and Telescope

Astronomy

Kosten: nur 30 Franken im Jahr!

Rufen Sie an: 071/841 84 41

HANS WITTMER, Seeblick 6, 9327 Tübach



Eindrückliche Sonnenfinsternis in Winterthur

MARKUS GRIESSER

Auf der Sternwarte Eschenberg in Winterthur konnte die Sonnenfinsternis vom 31. Mai wegen des leicht ansteigenden Horizontes im Nordosten nicht beobachtet werden. Anlass also wieder einmal für eine kleine Astro-Exkursion ins nahe gelegene hügelige Umland ...

Normalerweise pflegen Sternfreunde die Nachtaktivität, doch am Samstagmorgen, 31. Mai, erwarteten sie für einmal ungeduldig den Sonnenaufgang. Die zum Tagesbeginn angekündigte partielle Sonnenfinsternis versprach nach einer sternklaren Nacht ein Naturschauspiel vom feinsten.

In der Region Winterthur waren die geeigneten Aussichtspunkte, so etwa die Aussichtstürme auf dem Eschenberg und Brühlberg, von erwartungsfreudigen Schaulustigen gut besetzt. Unter ihnen auch Mitglieder der Astronomischen Gesellschaft Winterthur. Weniger gut waren die Sichtbedingungen im nördlich von Winterthur gelegenen Weinland, durchzogen doch zum Teil recht dichte Nebelbänke die Landschaft. Ausgezeichnet waren dann

wieder die Verhältnisse in der Gegend des Irchel, wo auch unser Foto entstand. Ein einsamer Sternfreund hatte es sich auf einem Feldweg oberhalb des reizvollen Bauerndorfes Buch am Irchel mit seinem Maksutow-Newton gemütlich eingerichtet. Er sei direkt von seinem Ausgang zur So-Fi-Expedition ausgerückt, verriet er dem Berichterstatter und überstrahle seine Müdigkeit dabei mit einem erwartungsfreudigen Lachen. Tatsächlich war dann diese So-Fi ein eigentlicher Muntermacher...

Schon kurz nach halb sechs Uhr guckte das obere Horn der Sonnensichel noch reichlich scheu über die Baumwipfel. Eine dünne Wolkenbank dämpfte das Sonnenlicht und erlaubte so auch mit ungeschützten Augen den Blick zum teilverdunkelten Tagesgestirn. Ab viertel vor sechs Uhr strahlte dann die Sichelsonne in voller Schönheit vom Osthimmel – ein sehr ungewöhnter Anblick. Je höher die Sonne kletterte, um so mehr gab auch der Mond von ihrer Scheibe frei. So kamen dann in der gewachsenen Lichterfülle die regenerierten Sonnenfinsternisbril-

len von 1999 doch noch zum Einsatz. Kurz vor halb Sieben war der Spuk auch schon wieder vorbei.

Nach dem Durchgang des Planeten Merkur vor der Sonnenscheibe und der Mondfinsternis war dies nun im Mai 2003 bereits das dritte Himmelsspektakel, das in unserer Gegend bei besten Sichtverhältnissen beobachtet werden konnte. - Petrus meint es heuer gut mit uns Naturfreunden ...

MARKUS GRIESSER

Leiter der Sternwarte Eschenberg
Breitenstrasse 2, CH-8542 Wiesendangen

Die aufgehende Sichelsonne, hier fotografiert mit einem 200mm-Tele auf Kodacolor 200 um 5.45 Uhr bei Buch am Irchel (mgr/Sternwarte Eschenberg).



Partielle Sonnenfinsternis vom 31. Mai 2003

Zeit: 31.5.2003, ca. 05.45; film: Kodak Elite 400 (Dia); Kamera: Praktica mit Teleobjektiv Tamron 1:5,6, 300 mm; Belichtung: Blende 5,6, 1/250 Sek. (photo Walter Brändli)

WALTER BRÄNDLI

Oberer Hömel 32, CH-8636 Wald



Cette photo a été prise depuis «Le Chasseron» (VD) le 31 mai 2003 à 5h50.

Appareil photo numérique hp photosmart 850 – Résolution 4MP – Mode retardateur – appareil sur trépied – Mode d'exposition paysage – balance des blancs: Soleil – Mesure AE: Point – ISO Auto. (Photo: N. BEUCHAT)

Beste Marsopposition seit 59000 Jahren!

Der rote Planet Mars in extremer Erdnähe

THOMAS BAER

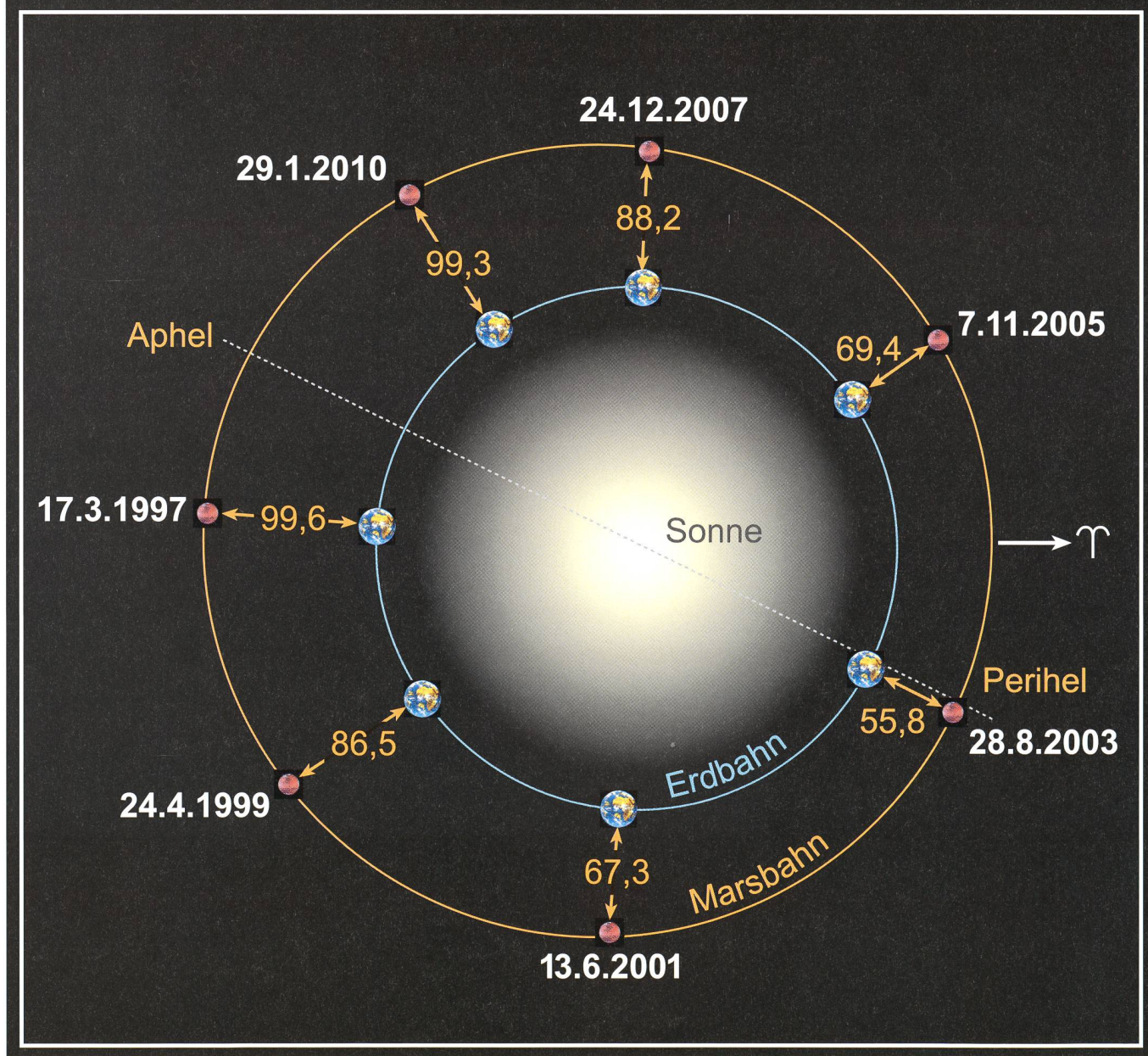
Eigentlich beherrscht diesen Sommer nur ein einziges Gestirn den Nachthimmel. Im August und September 2003 gelangt Mars in eine ausserordentlich günstige Stellung zur Erde, wie sie seit 59'000 Jahren nie mehr eintrat und erst am 29. August 2287 wiederkehren wird. Der rote Planet strahlt heller als alle Sterne und übertrifft gar Jupiter an Leuchtkraft!

Derart optimale Marsoppositionen wie die diesjährige vom 28. August treten in unterschiedlich grossen Intervallen von rund 20 bis 70 Jahren ein. Dass sich Mars der Erde bis auf einen minimalen Abstand von 55,8 Millionen Kilometern nähern kann, erfordert die Erfüllung weniger geometrischer Faktoren. Da die Marsbahn verglichen mit derjenigen der Erde eine recht beachtliche Exzentrizität aufweist, führt dies zum Umstand, dass nicht alle Marsoppositionen in gleicher Distanz eintreten können. Dies zeigt ein Blick zurück: Im Jahre 1997 betrug die Oppositionsdistanz

Fig. 1: Die starke Exzentrizität der Marsbahn führt zu unterschiedlichen Oppositionsdistanzen über die Jahre hinweg. Besonders aussergewöhnlich ist daher die diesjährige Opposition, weil sie praktisch mit dem Perihel-Durchgang des Planeten zusammenfällt.

(Grafik: THOMAS BAER)

Marsoppositionen 1997 - 2010



Scheinbare Grössen des Mars

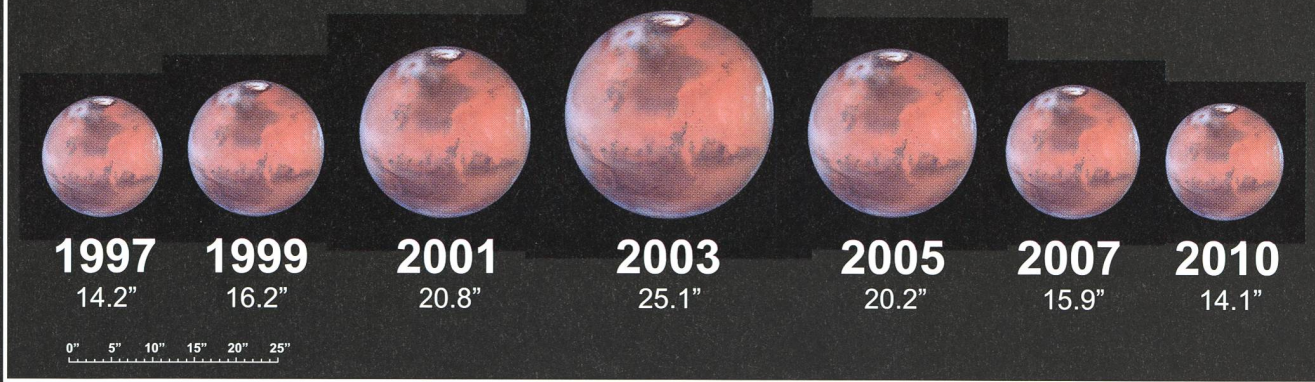


Fig.2: Die Oppositionsdistanzen führen dazu, dass uns Mars im Fernrohr unterschiedlich gross erscheint. (Grafik: THOMAS BAER)

noch beachtliche 99.6 Millionen Kilometer, 1999 noch 86,5 Millionen Kilometer und vorletztes Jahr noch 67,3 Millionen Kilometer. Nur wenn eine Marsopposition Ende August eintritt, steht Mars in Sonnennähe (Perihel). Bei ihrem Überholmanöver kommt die Erde daher dem roten Planeten dieses Jahr extrem nahe, weil Mars fast im Perihel steht, wenn ihn die Erde einholt. Fände die Opposition nur einen Tag und ein paar Stunden später statt, hätten wir die minimalste Marsopposition aller Zeiten erlebt (Figur 1)!

In der Regel ist Mars im August auf seiner Bahn etwas zu früh im Perihel oder die Erde zu spät im Oppositionstermin, womit nur selten eine August-Opposition so extrem ausfällt wie die bevorstehende. 1988 beispielsweise fand die letzte günstige Opposition statt, allerdings genau einen Monat nach dem Periheldurchgang des Mars, am 28. September. Dadurch betrug die Erdentfernung bereits wieder 58.8 Millionen Kilometer.

Eine Marsopposition tritt rund alle 2 Jahre 1 Monat und etwa 3 Wochen ein, etwas weniger häufig als bei den noch fernerer Planeten, die praktisch jedes Jahr eine Opposition erleben. Grund dafür ist die rasche Bewegung des Planeten Mars. Für einen Sonnenumlauf benötigt er 687 Tage, also knapp zwei Erdenjahre. Daraus lässt sich errechnen, wie häufig die Erde auf ihrer Innenbahn am Mars vorbeizieht. Es ist die Überlagerung beider Planetenbewegungen. Während die Erde täglich 1/365 ihrer Bahn durchläuft, ist es bei Mars 1/689. Die Erde wandert also nach 779 Tagen wieder am Planeten vorbei. Hinzu kommt allerdings, dass die Marsgeschwindigkeit wegen der extremen

Bahnform stark schwankt. Daher kann das Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Oppositionen bis zu 47 Tage variieren.

Die Oppositionsschleife

Am Himmel zeigt sich das spektakuläre Auftrumpfen des roten Planeten durch seine aussergewöhnliche Helligkeit, welche um den 28. August 2003 fast -2.9 mag erreicht und sogar vorübergehend Jupiter an Glanz und Leuchtstärke übertrifft! Im Juni und Juli wandert Mars noch rechtläufig durch die südlichen Gefilde des Tierkreises. Bereits jetzt steigt der Planet zum Objekt der ganzen Nacht auf. Ende Juli wird er im Wassermann stationär und setzt zu einer recht kurzen Oppositionsschleife an. Am 17. Juli 2003 zieht der abnehmende Mond an Mars vorbei und bedeckt diesen, was allerdings nicht von Europa aus gesehen werden kann. In der ganzen Oppositionsphase wächst der scheinbare Scheibendurchmesser des Planeten stetig an. Bereits im Juli hat die Grösse auf über 22" zugenommen und wächst bis zum Oppositionstag noch weiter auf 25,1" an (Figur 2)! Bis Anfang Oktober 2003 wandert der rote Planet jetzt rückläufig durch die mit wenig leuchtstarken Fixsternen übersäte Himmelsgegend im Grenzbereich Steinbock/Wassermann und zieht anschliessend rechtläufig höheren Himmelsbezirken entgegen.

Beobachtungen des Mars

Von blossen Auge zeigt Mars eine für ihn charakteristische orangerote Färbung. Die Sichtbarkeiten des Planeten sind in den Sommermonaten optimal. Bereits Ende Juni, Anfang Juli ging der Planet um Mitternacht auf. Bis zum Tag der Opposition verfrühen sich die Aufgänge stetig, bis er der Sonne ziem-

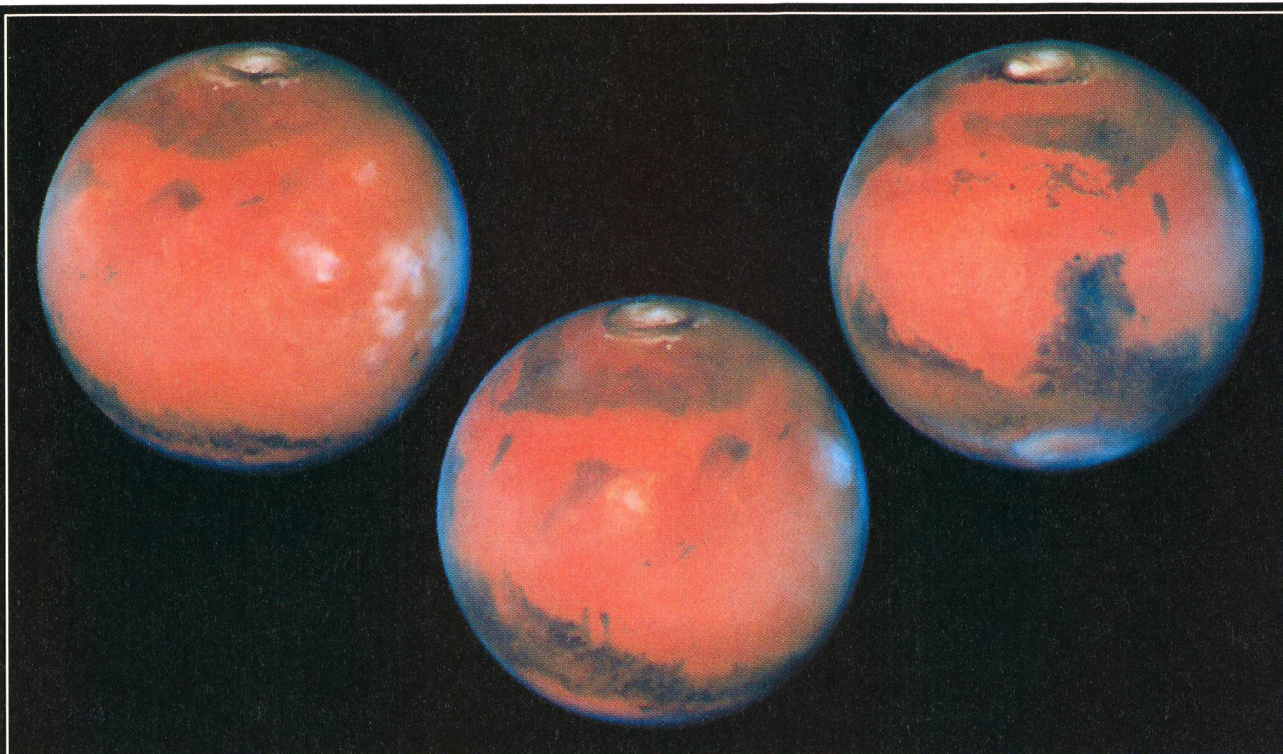
lich exakt gegenübersteht und mit ihrem Untergang in südöstlicher Himmelsrichtung aufgeht.

Besonders reizvoll ist die diesjährige Opposition für Fernrohrbesitzer, denn bereits auch in kürzer-brennweitigen Instrumenten, sollte man Details auf der Marsoberfläche entdecken können. Durch die doch recht rasche Marsrotation – der Planet dreht in 24 Stunden und 37 Minuten einmal um seine Achse – ist es möglich, während einer Beobachtungsnacht doch ein recht grosses Stück der Marsoberfläche einzusehen. Typisch sind die hellen und dunkleren Gebiete, Wüstenlandschaften, Hochländer und ausgetrocknete Flussläufe, welche sich in einem leistungsstarken Fernrohr einwandfrei identifizieren lassen sollten. Da ein Marstag, wie oben erwähnt 37 Minuten länger als ein Erden-tag dauert, können wir am darauffolgenden Abend den Planeten wieder fast in der gleichen Ansicht sehen. Bei den helleren Strukturen handelt es sich um Sandwüsten. Die markanteste Struktur ist dabei das Tiefland Hellas zwischen –40° und –60° südlicher Breite.

Während der gesamten Oppositionsperiode ist im Jahr 2003 die Südhemisphäre des Mars uns zugewandt, womit wir im Laufe des Spätsommers miterleben werden, wie sich die südliche Polkappe mit zunehmender Annäherung des Planeten an sein Perihel allmählich zurückbildet.

Jahreszeitlich bedingt, durch den doch beachtlichen Temperaturgradienten zwischen Polen und Äquator, treten auf Mars gelegentlich gewaltige Staubstürme auf. Ein solcher Sturm hüllte auch nach der letzten Opposition den gesamten Planeten ein! Aber selbst wenn gerade kein Sturm tobt, ist die Marsatmosphäre stets mit Staub erfüllt.

THOMAS BAER



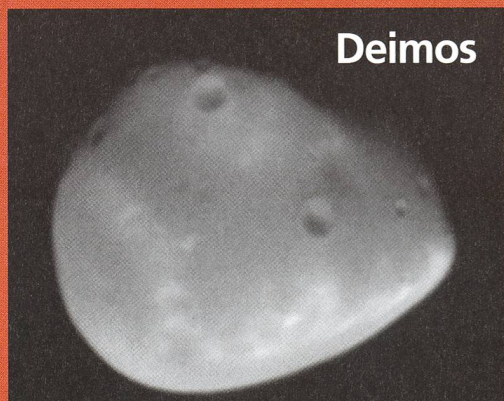
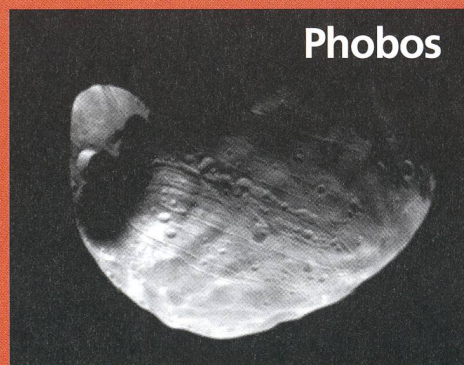
Mars at Opposition • March 10, 1997
Hubble Space Telescope • Wide Field Planetary Camera 2

PRC97-09b • ST ScI OPO • March 20, 1997 • D. Crisp (JPL), the WFPC2 Science Team and NASA

Marsmonde Phobos und Deimos

Phobos und Deimos, die beiden Marsmonde, wurden verhältnismässig spät, nämlich erst 1877, durch Asaph Hall am US Naval Observatory in Washington entdeckt.

Phobos umkreist den Planeten auf einer engeren Bahn in etwa 7.7 Stunden, Deimos in 30.3 Stunden in einem durchschnittlichen Abstand von 20 000 km. Ein erwähnenswertes Kuriosum ist, dass Phobos auf einer rund 6000 km engen Bahn den Planeten Mars schneller umkreist, als dieser einmal um seine Achse rotiert.



Phobos ist mit Ausmassen von 27.3 km x 22.5 km x 19.3 km der grössere Marsbegleiter. In einem Teleskop sind die kartoffelähnlichen Trabanten infolge ihrer grossen Nähe zum Planeten kaum sichtbar. Selbst im August dieses Jahres erreichen sie nur 11. bzw. 13. Magnitude.

Merkur und Saturn am Morgenhimmel

Die andern Planeten tun sich schwer

THOMAS BAER

Während Mars den nächtlichen Himmel ungeschlagen dominiert, kämpfen sich Merkur und Saturn am Morgenhimmel durch. Jupiter und Venus stehen allerdings noch immer im Glanz der Sonne.

Merkur bietet uns im September 2003 die beste Morgensichtbarkeit des Jahres. Zunächst wandert der flinke Planet rückläufig durch den Tierkreis und kommt am 11. September 2003 in untere Konjunktion mit der Sonne. Anschliessend wächst sein westlicher Abstand rasch an und erreicht am 27. September 2003 mit $17^{\circ}52'$ seine grösste westliche Elongation. Unter guten

Sichtbedingungen kann man den Planeten etwa ab dem 22. September 2003 ab 5:30 Uhr MESZ tief am Osthorizont erspähen.

Venus stand Mitte August 2003 in oberer Konjunktion mit der Sonne und bleibt den ganzen Monat über unbeobachtbar. Erst Ende Oktober 2003 wird man sie allmählich in der Rolle des «Abendsterns» wieder sehen können.

Dominator am Nachthimmel ist derzeit unangefochten der rote Planet **Mars**, welcher dank seiner Jahrhundert-Opposition zum schillernden Objekt aufsteigt. Im separaten Beitrag ist die diesjährige Mars-Opposition ausführlich beschrieben.

Jupiter stand wie Venus im letzten August-Drittel in Konjunktion mit der Sonne. Dadurch wird auch seine Beobachtung im Spätsommer eher noch schwierig sein, obwohl er sich allmählich am Morgenhimmel durchsetzt.

Hingegen ist **Saturn** schon längere Zeit in der zweiten Nachthälfte in den Zwillingen zu sehen. Er befindet sich jetzt im höchsten Bereich des Tierkreises. Seine Ringöffnung hat bereits wieder von 27° auf 25° abgenommen. Mitte September 2003 geht der Ringplanet geraume Zeit nach Mitternacht tief im Nordosten auf.

THOMAS BAER
CH-8424 Embrach

Der Mai 2003 war ein astronomischer Spitzenmonat!

Stimmungsvolle Finsternisse

THOMAS BAER

Wettermässig zeigte sich der Mai 2003 in der Schweiz von seiner besten Seite, zumindest aus astronomischer Sicht. Bei allen drei Paradeerscheinungen, dem Merkur-Transit am 7., der totalen Mondfinsternis am 16. und der grossen partiellen Sonnenfinsternis am Monatsletzten hätten die Sichtverhältnisse nicht besser sein können.

Wie ist es doch in der Astronomie? Da stehen besondere astronomische Highlights an, aber der Himmel tut uns nicht den Gefallen. Statt klarer Sicht trüben Wolken das kosmische Spektakel; so geschehen am 11. August 1999, aber auch die Mondfinsternis vom 9. Januar 2001 war mindestens im zweiten Teil nur durch einen lästigen Wolkenschleier hindurch mehr zu erraten als zu sehen.

Dieses Jahr scheint alles ein bisschen anders zu sein. Rechtzeitig auf den entscheidenden Tag ist das Wetter gut und die Sicht auf die Finsternisse optimal. So konnte die totale Mondfinsternis am Morgen des 16. Mai 2003 bei ausnehmend guter Fernsicht bis über den Totalitätsbeginn hinaus trotz Morgendämmerung gut verfolgt werden. Interessant zu beobachten war, wie sich der Kernschatten ganz allmählich als fahlgrauer Schleier über

die östliche Mondkalotte schob. Die Finsternis schien recht hell gewesen zu sein, obwohl eine Klassifikation nach Danjon vor dem bereits stark aufgehellten Himmel nicht möglich war. Doch die Tatsache, dass man den total verfinsterten Erdtrabanten noch bis um 5:30 Uhr MESZ recht leicht auch mit freiem Auge ausmachen konnte, spricht für diese Annahme. Wer die Finsternis verpasste, kriegt innerhalb der nächsten anderthalb Jahren gleich noch dreimal die Chance, eine totale Mondfinsternis zu sehen, nämlich am 8./9. November 2003, am Abend des 4. Mai 2003, und in den Morgenstunden des 28. Oktober 2004. Alle Finsternisse sind dann im Gegensatz zur Mai-Finsternis in voller Länge hier zu Lande beobachtbar!

Besonders stimmungsvoll war auch die partielle Sonnenfinsternis am 31. Mai 2003. Wir verfolgten den einmaligen

Sonnenaufgang in Altnau am Bodensee. Hier konnte man dank des weiten und flachen Horizonts praktisch die volle Länge der bei uns sichtbaren Phase mitverfolgen. Der mathematische Sonnenaufgang erfolgte um 5:31 Uhr MESZ und bereits drei Minuten später erhob sich aus dem Dunstschleier eine blutrote «Haifischflosse» hinter dem Hügelzug des gegenüberliegenden Seeufers. Die Sichel der Sonne war noch extrem schmal, denn das Maximum lag kaum 10 Minuten zurück. In der Folge stieg das Tagesgestirn immer höher in den Himmel, was mit dem Wasser im Vordergrund ein unvergessliches Bild abgab. Dank des Dunstschleiers konnte man das kosmische Ereignis bis gegen 6:00 Uhr MESZ ohne Schutzbrille und Sonnenfilter beobachten und fotografieren.

Einen vergleichbar eindrücklichen Sonnenaufgang wird man von der Schweiz aus erst wieder am 4. Januar 2011 erleben; dann wird die Sonne durch den Mond bei ihrem Aufgang zu 75% verdeckt erscheinen. Auf einen «partiellen Sonnenuntergang» brauchen wir indessen bis zum Abend des 12. August 2026 zu warten. Solche morgendlichen und abendlichen Finsternisse zählen ohne Zweifel zu den beliebtesten Fotosujets passionierter Hobby-Astronomen.

THOMAS BAER
Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland
CH-8424 Embrach

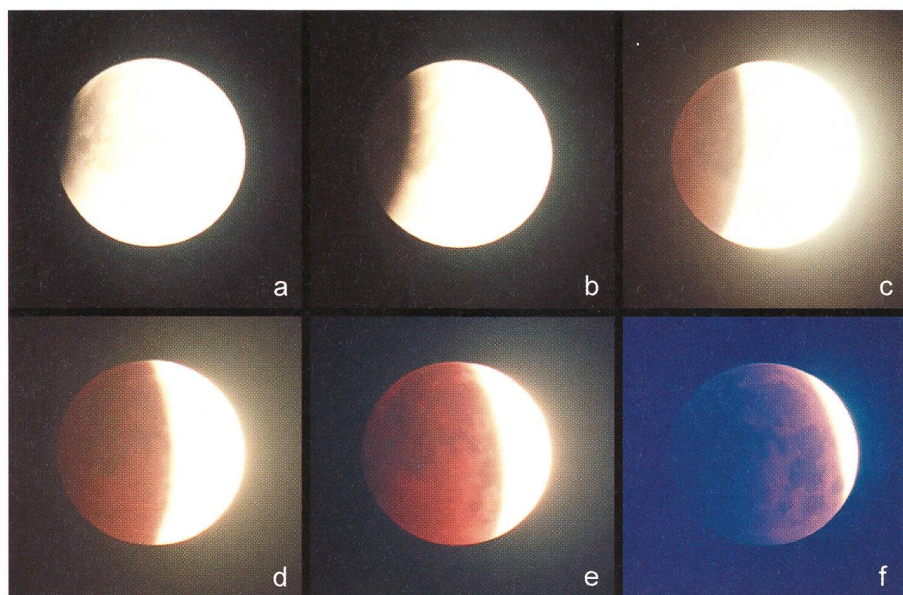


Fig. 1: Die Sequenz zeigt den Verlauf der totalen Mondfinsternis am frühen Morgen des 16. Mai 2003. Die Aufnahmen entstanden mit einem Meade-Teleskop der Sternwarte Bülach, Brennweite 600 mm. Belichtet wurden die Bilder auf einen Fujifilm 100 ASA. Die einzelnen Fotos entstanden um a) 4:06 Uhr MESZ (4 s), b) 4:20 Uhr MESZ (6 s), c) 4:25 Uhr MESZ (8 s), d) 4:40 Uhr MESZ (8 s), e) 4:50 Uhr MESZ (8 s) und f) 5:05 Uhr MESZ (6 s). (Bilder: THOMAS BAER)

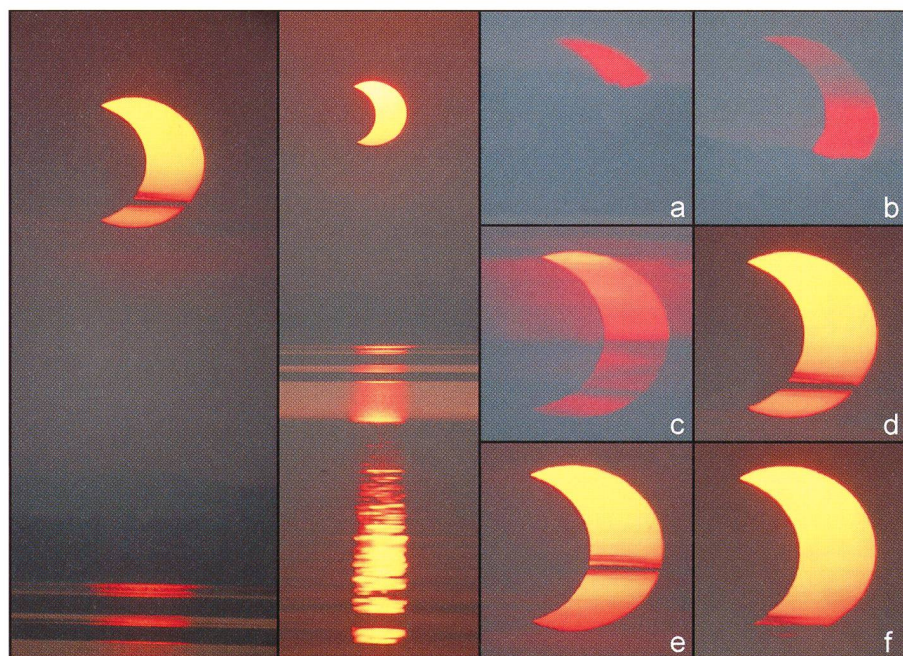


Fig. 2: Der idyllische Sonnenaufgang am 31. Mai 2003. Die einzelnen Bilder entstanden mit 400 mm und 600 mm Brennweite. Besonders reizvoll wirkte die Spiegelung im Vordergrund! Die einzelnen Fotos rechts entstanden um a) 5:34 Uhr MESZ exakt bei Sonnenaufgang (Belichtung 1/2 s), b) 5:36 Uhr MESZ (1/2 s), c) 5:40 Uhr MESZ (1/125 s), d) 5:50 Uhr MESZ (1/250 s), e) 5:51 Uhr MESZ (1/250 s) und f) 5:52 Uhr MESZ (1/250 s). Verwendeter Film war auch hier ein Fuji-Diafilm 100 ASA. (Bilder: THOMAS BAER / ANDY BRUNNER)

Island grösstenteils in Wolken

■ Riesiges Pech hatten mehrere Tausend Touristen, Hobby-Astronomen und Wissenschaftler in Island, die extra wegen der ringförmigen Finsternis dorthin reisten. Nach mehreren Wochen Sonnenschein verhinderten ausgerechnet am Finsternistag vielerorts Wolken und Nebel die Sicht auf den tief stehenden Sonnenring. Nur im dünn besiedelten Norden der Atlantikinsel bot sich ein klarer Blick auf das dreieinhalbminütige Schauspiel. Auch in Teilen Zentraleuropas spielte sich die Sonnenfinsternis hinter oder durch Gewölke ab, so in Mitteldeutschland und in Teilen Englands. Hingegen erhaschten in Finnland und Schweden viele einen guten Blick auf die hochprozentige Finsternis. Und in Wien wurden einige hundert Schaulustige für ihr frühes Aufstehen belohnt. Kurz nach 5:00 Uhr MESZ erlebten sie, wie sich ein schmales, liegendes «Kipferl» am Horizont erhob. Ähnlich dramatisch erlebten die Münchner das Naturschauspiel.

THOMAS BAER
Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland
CH-8424 Embrach

Les Potins d'Uranie

Les Petits Miraculés de l'Univers

AL NATH



Fig. 1 – Des astronomes de GHISLAINE GUYGOT. (cliché: PH. FLAGET)

Ils étaient là, mirant sagement des étoiles visibles d'eux seuls, ces petits astronomes que leur créatrice, Ghislaine Guygot, m'avait présentés comme ses *miraculés de l'univers*. Une explosion infernale à la fonderie détruisit en effet les modelages originaux qui s'y trouvaient. Mais les moules utilisés pour les répliques en bronze (voir ci-dessous) furent protégés par les fours où ils se trouvaient bien au chaud.

Laissez aller votre imagination. Regardez l'astronome de gauche sur la photo de groupe. Ne paraît-il pas être le grand maître détaillant le ciel à ses disciples, ceux du centre ayant déjà acquis le signe distinctif du Chapeau Pointu ?

Fig. 2 – Le Grand Maître. (cliché: PH. FLAGET)



Les deux autres au large chapeau plat sont toujours visiblement au stade d'apprentis. Celui de droite, penché dubitativement sur le globe céleste, a l'air déjà complètement largué par les explications du maître et le Chapeau Pointu semble être encore bien loin pour lui...

Modelage et bronze

Le terme de *sculpture* évoque typiquement pour le grand public l'image

Fig. 4 – L'Apprenti. (cliché: PH. FLAGET)



Fig. 3 – Le Chapeau Pointu. (cliché: PH. FLAGET)

d'un artiste enlevant au burin de la matière d'un bloc de pierre, ou encore celle d'un soudeur assemblant divers éléments d'une structure métallique.

Beaucoup moins connue, la réalisation d'une statue en bronze nécessite plusieurs étapes dont la première est l'aggrégation de terre molle (grès fin ou chamotté, porcelaine, ...) sous les mains de l'artiste jusqu'à la forme voulue.



Fig. 5 – Un Observateur. (cliché: Fr. BARTHE)

Après un début de séchage et un affinage aux outils, l'œuvre est totalement séchée, puis polie au papier de verre. Des détails peuvent encore se figoler à ce stade.

Vient ensuite une cuisson au four à 980°C ¹⁾ dont sort le *biscuit*. Des patines (couleurs) peuvent être apposées sur les biscuits à l'aide de pigments végétaux, minéraux ou industriels. Des vernis fixent ces couleurs. Le tout est ciré et astiqué.

Pour obtenir sa réplique en bronze, le biscuit doit être envoyé à une fonderie qui va d'abord en réaliser un moule en résine ou en élastomère.



Fig. 6 – L'artiste Ghislaine Guygot dans son atelier parisien. (cliché: Fr. BARTHE)

Il suffira donc de repartir des moules en résine/élastomère pour multiplier les copies de la pièce originale. Les artistes ont le droit d'en produire huit numérotées. Au-delà, l'artiste perd cette qualité et devient un artisan.

Les agrandissements (taille monumentale) sont tout à fait possibles en passant par une étape intermédiaire homothétique.

Bien d'autres fort belles choses

La palette d'expression de l'artiste est variée et bien élégante, que ce soit en modelages ou en statues de bronze,

¹⁾ Cette température est de 1280° pour les grès et porcelaine émaillés.

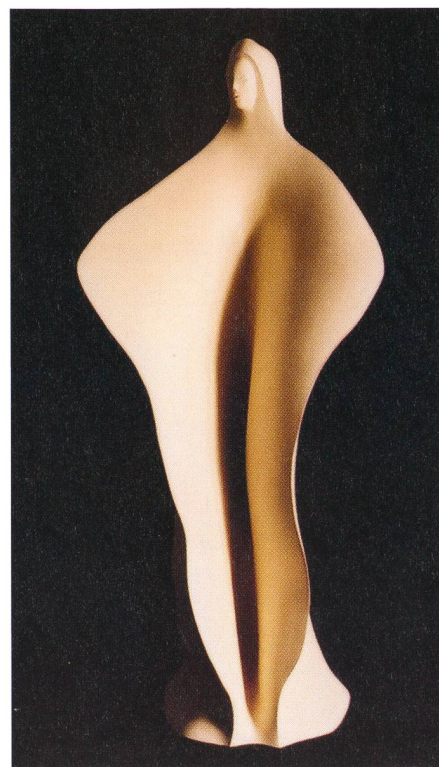


Fig. 8 – Vierge. (cliché: Fr. BARTHE)

comme nous avons pu le constater dans son atelier parisien. Les quelques illustrations accompagnant cet article en témoignent et nous dispensent d'autres commentaires.

Les personnes intéressées peuvent contacter GHISLAINE GUYGOT à son téléphone parisien (+33)(0)1 40 05 82 75 ou encore électroniquement à: g.guygot@cite-sciences.fr

AL NATH

Fig. 9 – Esquimaude. (cliché: Fr. BARTHE)

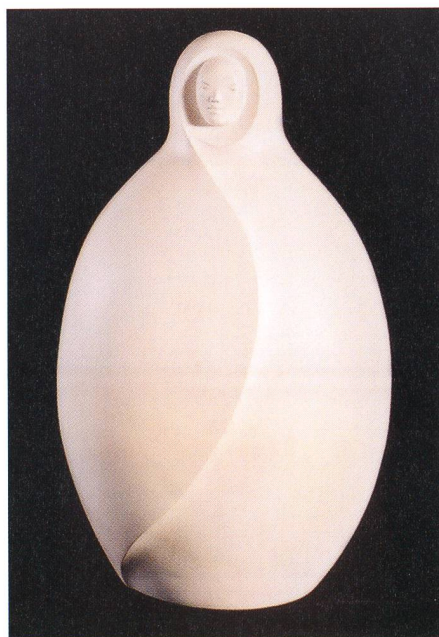


Fig. 10 – Tête. (cliché: Fr. BARTHE)





Fig. 11 – Convolution. (cliché: Fr. BARTHE)



Fig. 12a et 12b – Grands êtres. (cliché: Fr. BARTHE)



Les Potins d'Uranie

Singlés!

AL NATH

Vous vous en étiez rendu compte? Il n'y a pas de constellation du cochon, du porc, du sanglier, du phacochère ou d'un parent onglé plus ou moins éloigné.

Dans son remarquable ouvrage,¹ Allen mentionne tout au plus un *troupeau de sangliers* que des tribus anglo-saxonnes auraient vu dans le ciel à l'en-droit des Hyades.

Mais c'est bien maigre.

C'est vrai que ces animaux ne sont pas *a priori* inspireurs d'élévations célestes, eux qui passent leur temps à fouiller de leur groin le sol de nos régions.

Auraient-ils été barrés du ciel suite à l'une ou l'autre fatwa, leur chair étant en indécatesse avec le coran? J'ai une autre explication que je vais vous soumettre, qui est extraite de la mythologie des hauts-plateaux et qui vaut ce qu'elle vaut.

Ce sera au moins une petite histoire expliquant certains comportements.

Vous verrez notamment pourquoi les sangliers sont devenus fous à lier, à tel point que, dans le langage de ces landes marécageuses, sanglier se dit *singlé*², cinglé quoi.

L'histoire m'a été transmise par la lignée des (bons) sorciers dont je descends.

Elle devrait donc être authentique ...

Cela remonte au temps où tous les animaux des hauts-plateaux venaient d'avoir une âme et vivaient en bonne harmonie avec l'homme.

Du moins, avec ces quelques êtres rudes, courageux et généreux qui parcouraient les landes en ces temps-là, respectant une Nature dont ils se sentaient partie intégrante et ne prélevant, des végétaux et des animaux, que ce qui était absolument nécessaire à leur subsistance.

Mais les hommes n'ont en fait rien à voir dans l'histoire, si ce n'est comme témoins de ce qui s'est passé et comme narrateurs de l'histoire.

Les différentes familles d'animaux s'épanouissaient avec bonheur les unes parmi les autres sur les hauts-plateaux jusqu'à ces années glaciales qui amenèrent disette, et même famine, dans les chaumières et sur les landes.

Les animaux durent tenir conseil plusieurs fois, rassemblés par le cerf impérial, le Grand Hestieux, dont la sagesse était appréciée par tous les chefs de

famille et même par le Vieux Bilisse, l'irascible patriarche de la tribu des solitaires.

Les animaux se rationnèrent, se répartissant tels ou tels types de plantes de façon à subsister du mieux possible.

Mais les conditions devinrent très sévères, surtout pour les espèces les plus fragiles où peu survécurent.

Les solitaires au contraire, robustes et costauds, furent peu affectés – certains dirent même qu'ils prospéraient –, ce qui ne manqua pas d'être une source de frictions pour la répartition des réserves de nourriture.

Le Grand Hestieux comprit qu'il fallait reprendre l'initiative.

Un soir, il convoqua un nouveau conseil près de la grande tourbière et dit en substance: «Les temps sont durs. Nous devons survivre sur ces terres. Les espèces en surnombre devront donc réduire leur population et désigner ceux de leurs membres qui devront chercher des cieux meilleurs.»

Les animaux se regardèrent.

Les rongeurs comprirent, hochèrent des incisives et des oreilles, et s'égaillèrent en galipettes.

Les canidés hésitèrent, mais finalement firent de même encadrés de nuées d'oiseaux dont certains initièrent alors leurs migrations vers des terres plus australes.

Pour les remercier de leur compréhension et encourager les autres groupes, le cerf impérial décrocha avec sa ramure quelques étoiles du ciel, puis en fit des constellations à leur image.

¹ Richard Hinckley Allen: *Star Names – Their Lore and Meaning*, Dover Pub. Inc., New York 1963, xiv + 564 pp. (ISBN 0-486-21079-0).

² En fait à comparer avec l'ancien français *sengler* et le latin *singularum* [porcum], solitaire.

Au bout d'un moment, ne restèrent que les gros animaux: cervidés et ongulés face à face.

Le Grand Hestieux redressa encore un peu plus ses cors impressionnants, attendant des décisions spontanées, mais rien ne vint.

«Je m'occupe de faire le ménage chez les miens», dit-il sous les multiples regards inquiets de ses congénères.

«Je suppose qu'il en sera de même pour vous, Maître Bilisse?», ajouta-t-il en toisant le patriarche.

Derrière celui-ci, les solitaires grognaient et renâclaient, sentant le nombre et la force de leur côté, pendant que le Vieux Bilisse regardait le Grand Hestieux d'un œil torve.

Le cerf impérial était maintenant moins sûr de lui. Certes, il était préférable que tout cela se règle pacifiquement car le parti des sangliers pouvait devenir dangereux.

Et ils étaient maintenant menaçants, débordant leur patriarche.

«Donne-nous d'abord les étoiles. On verra après.», crièrent les plus excités en s'avancant avec fougue, défenses aiguës au vent.

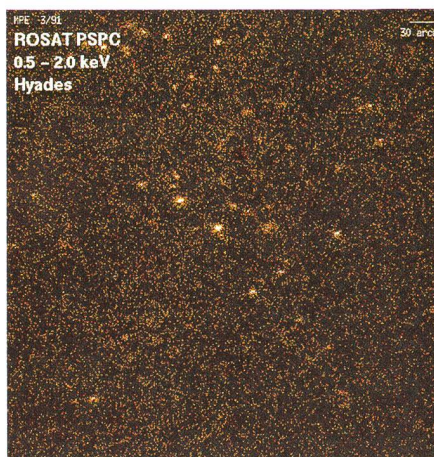
Les biches et chevrettes reflurent en s'abritant près de leurs mâles.

Et ceux-ci se resserèrent derrière le cerf impérial. Le Grand Hestieux entrevit une solution.

«S'ils veulent des étoiles, ils vont en avoir.», se dit-il.

«Allez donc les chercher.», ajouta-t-il à haute voix.

Et d'un puissant coup de ramure, il ramassa quelques gerbes de petites étoiles qu'il envoya par dessus les solitaires en direction de la grande tourbière.



Trop courts sur pattes et trop pesants, les sangliers ne purent attraper les étoiles au vol.

Pour les récupérer, les plus excités foncèrent droit dans la tourbière où ils disparurent.

Les autres, peu soucieux du sort de leur congénères, se mirent à chercher ces étoiles partout autour, reniflant le sol, le grattant des pattes et le retournant de leurs défenses.

Mais en vain car les petites lumières s'étaient éteintes en touchant terre, ce dont les sangliers ne s'étaient même pas rendu compte.

Et la frustration de ceux-ci ne fit que redoubler leur acharnement.

Perdant toute raison, fous de rage et de cupidité, ils en oublièrent tout à fait le monde extérieur.

Le Grand Hestieux avait vu juste, en misant sur le caractère obstiné des solitaires et leur fougueuse myopie.

Même le Vieux Bilisse s'était mis à la tâche.

L'amas des Hyades (M45), la seule manifestation de sangliers au ciel (d'après certaines tribus anglo-saxonnes), tel qu'il fut vu par le satellite ROSAT dans la bande des rayons X de 0.5 à 2.0 keV (extrait des ROSAT Calendar Images 1992, © Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik).

L'amas des Hyades est l'amas ouvert le plus proche de nous (40 à 50 parsecs). Avec un âge d'environ 600 millions d'années, ses étoiles sont relativement jeunes par rapport à notre Soleil. L'amas entier couvre plus de 2000 degrés carrés.

L'image montre la région centrale où plus d'une centaine de sources X ont été identifiées.

Profitant de cette occupation nouvelle des ongulés, les cervidés purent gérer alors leurs propres soucis en famille.

Ils s'organisèrent pour survivre à toutes ces années glaciales et figurent encore de nos jours parmi les habitants les plus honorés des landes et des forêts avoisinantes.

Et c'est ainsi, dit l'histoire, que depuis des générations et des générations, les sangliers fouillent le sol de leur groin, frénétiquement, erratiquement, à la recherche de leurs petites étoiles.

«Mais les cervidés, me direz-vous, eux non plus n'ont pas de constellation.» En êtes-vous vraiment sûrs? Si, par nuits claires, vous observez bien la silhouette des grands cerfs se découpant sur la voûte céleste, ne voyez-vous pas les cors de leurs ramures garnis d'autant d'étoiles qui y sont suspendues? Et cela, conclut le conteur, vous ne le verrez jamais sur la hure d'un *singlé*!

AL NATH

VERANSTALTUNGSKALENDER CALENDRIER DES ACTIVITÉS

September 2003

● 12./13. September 2003

3rd European Symposium on the Protection of the Night Sky. Info: Prof. Dr. HANS-ULRICH KELLER, Carl-Zeiss-Planetarium, D-70173 Stuttgart, BRD, Tel. +49 711 162 9215 oder +49 711 162 9226. E-Mail: HUKPLAN@planetarium.s.shuttle.de Ort: Planetarium Stuttgart (BRD). Veranstalter: International Dark-Sky Association (IDA).

● 27./28. September 2003

11. Zumstein-Teleskoptreffen. Info und Anmeldung: Foto Video Zumstein, MICHEL FIGI, Tel. 031/ 311 21 13, Fax 031/312 27 14. E-Mail: astro@zumstein-foto.ch www.zumstein-foto.ch Ort: Restaurant Berghaus Gurnigel Passhöhe. Veranstalter: Foto Video Zumstein, Bern.

Oktober 2003

● 13. bis 17. Oktober 2003

Woche des offenen Daches. Info: Tel. 01/860 84 48, - www.buelach.astronomie.ch - Ort: Sternwarte Bülach, Eschenmosen bei Bülach. Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland (AGZU).

● 24. bis 26. Oktober 2003

4. Stuttgarter CCD-Workshop. Info und Anmeldung: Schwäbische Sternwarte e.V., Geschäftsstelle, Seestr. 59/A, D-70174 Stuttgart, BRD, Tel. +49 711 226 0893, Fax +49 711 226 0895. E-Mail: ccd@sternwarte.de - www.sternwarte.de/verein/ccd-ws/ - Ort: Planetarium Stuttgart und Sternwarte Stuttgart, Uhländshöhe (BRD).

● 24. bis 26. Oktober 2003

Amateur-Teleskoptreffen Mirasteilas. Info und Anmeldung: JOSÉ DE QUEIROZ, Tel. 081 921 30 48.

E-Mail: teleskoptreffen@mirasteilas.net www.mirasteilas.net. Ort: Falera/GR.

● 24./25. Oktober 2003

Nachmittags/abends. Mobiles Planetarium Zürich. Programme: D' Schtärnefee Mira, Fahrt durch die Milchstrasse, A Star is Born. Info: www.plan.ch. Ort: Kulturama Zentrum, 7153 Falera/GR. Veranstalter: JOSÉ DE QUEIROZ, Teleskoptreffen Mirasteilas.

● 31. Oktober (ev. 7.11.!) 2003

19:30 Uhr. Die Welt des Kleinen Prinzen, Asteroidenforschung auf der Sternwarte Eschenberg. Vortrag von MARKUS GRIESSER. Ort: Universität Zürich, Hörsaal N.N., Rämistr. 71. Veranstalter: Astronomische Vereinigung Zürich (AVZ) und Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte.

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

Neues Planetarium und Observatorium in Brasilien

NELSON TRAVNIK

In einem schönen Gebiet des Staates São Paulo liegt das achte brasilianische Städte Observatorium und das sechzehn Zeissplanetarium

Die Stadt Presidente Prudente (ca. 189000 Einwohner) im Staat São Paulo kann sich rühmen, ein städtisches Observatorium + Planetarium zu besitzen. Das Zeissplanetarium Modell ZKP-3 wurde vom Stadtpräfekten AGRIPINO LIMA FILHO am 11. Oktober 2002 eröffnet. Das Observatorium wird im Dezember eröffnet. Beide stehen in einem schönen Park in der Nähe von Presidente Prudente, in 472m über Meer, $-22^{\circ}07'04''$ südlicher Breite und $51^{\circ}22'04''$ westlicher Länge. Es untersteht dem städtischen Sekretariat für Kultur und Tourismus. Für den Anfang

seiner Tätigkeit besitzt das Observatorium fünf amerikanische «Meade» Teleskope; zwei Refraktoren (178 ED u. 152AR) und drei Spiegelteleskope (LX200 GPS 12", LX90 8" u. SN10"). Das Städtische Planetarium u. Observatorium von Presidente Prudente stellt eine hervorragende Gelegenheit dar für alle, die den gestirnten Himmel beobachten wollen. Es ist vor allem die Frucht der Anstrengungen und Weitsicht jener, die versuchten, der Öffentlichkeit die edelsten aller Wissenschaften näher zu bringen.

Adresse für Sendungen:
Secretaria de Cultura - Coord. de Turismo; Planetário e Observatório Astronômico; Av. Coronel José Soares Marcondes, 735 - B. Bosque; 19020-120 PRESIDENTE PRUDENTE - SP - BRASILIEN.

Zeissplanetarium von Presidente Prudente.



Das «Observatório Municipal».



NELSON TRAVNIK auf Cerro Paranal in Chile.



NELSON TRAVNIK und JULIO PENEREIRO mit brasilianischer Flagge.

NELSON TRAVNIK
Wissenschaftlicher Leiter des Planetariums
und Observatoriums von
Presidente Prudente, SP, Brasilien

BUCHBESPRECHUNGEN / BIBLIOGRAPHIES

SERGE BRÜNIER; «Meyers Grosser Sternatlas»; mit Fotografien von Akira Fujii. 1. Auflage 2002, 172 Seiten, davon 30 Folien, 2 Hemisphärengrafiken, 180 farbige Abbildungen, durchgehend 4-farbig illustriert. Festeinband im Format 27 x 36 cm mit innen liegender Spiralbindung. Meyers Lexikonverlag Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich. 48.00 Euro (D); 49.00 Euro (A); 78.50 sFr. ISBN 3-411-07011-0
Sei jeher sind die Menschen vom nächtlichen Himmel mit seinen ungezählten Sternen und dem strahlenden Band der Milchstrasse fasziniert. Wer möchte da zu nächtllicher Stunde nicht auch den Himmel bewundern und Sternbilder kennen lernen, die von unseren Vorfahren, mit Bezug auf ihre Mythen schon vor Jahrtausenden in Bildern an den Himmel versetzt

wurden, und auch etwas über die besonderen Geheimnisse erfahren, von denen uns die Astronomen berichten und die in den verschiedenen Sternbilder verborgen liegen? Himmelsführer und Sternkarten sind für solch nächtliche Sternstunden zuverlässige Begleiter, doch ist es nicht so einfach und oft auch etwas mühsam, sich am nächtlichen Himmel die Sternbilder einzuprägen. Zudem sind am Himmel die Linien zu den gedachten Figuren der Sternbilder, wie sie meist in Sternkarten und Himmelsführern eingetragen sind, nicht zu finden. Dadurch wird auch die Suche nach besonderen Himmelsobjekten nicht einfacher. Kommt dazu, dass die Sterne jeden Tag um rund vier Minuten früher aufgehen und sich folglich der Anblick des Himmels langfristig stark verändert.

Dank neuer Fototechnik ist es heute möglich, den Sternenhimmel so abzubilden, wie er sich unseren Augen präsentiert. Auf diesen grossformatigen Himmelsaufnahmen gewinnt man den Eindruck, die Sterne und ihre Bilder auf den Fotos in gleicher Grösse so zu sehen, wie sie sich dem Betrachter am Himmelszelt präsentieren. Damit ist es möglich, die Beobachtung des Himmels auch bei schlechtem Wetter in der warmen Stube gleichsam «Im Trockenen» zu üben und das Gelernte in der Praxis am nächtlichen Himmel anzuwenden. Die Einführung bilden Sternkarten des nördlichen und südlichen Sternenhimmels, Fotos über das Zentrum unserer Milchstrasse, Einzelaufnahmen von Galaxien aus den Bildern Andromeda und Wasserschlange sowie eine

Aufnahme mit hunderten von Galaxien, deren Licht zum Teil bis zu 12 Milliarden Jahre unterwegs war, um schliesslich die Lichtempfindlichen Sensoren des Hubble-Teleskops zu erreichen. Folien gleichen Formats, auf denen die gedachten Figuren aller wichtigen Sternbilder der nördlichen und südlichen Hemisphäre eingezeichnet sind und die über die Fotos gelegt werden können, ermöglichen dem Beobachter, das entsprechende Sternbild leichter zu identifizieren. Zudem sind auf den erwähnten Folien die Namen heller Sterne, Planetarische Nebel, Galaxien und andere lohnenswerte Objekte vermerkt. Nebst einer Beschreibung des Sternbildes werden auf der gegenüberliegenden Seite ausgewählte Objekte abgebildet und im strukturierten, leicht verständlichen Text beschrieben. Auf ganzseitigen Aufnahmen zeigen zudem vergrösserte Ausschnitte den Galaxienhaufen in der Jungfrau, den Nordamerikanebel im Schwan, die beiden Sternhaufen Hyaden und Plejaden im Stier, einen Himmelsausschnitt um den Stern Antares im Sternbild Skorpion, das Zentrum unserer Milchstrasse, die Gürtelsterne des Orion und andere. Die letzten Seiten dieses überaus benutzerfreundlichen und praxisnahen Himmelsatlases enthalten verschiedene Daten über 290 der hellsten Sterne, ein Glossar und ein Stichwortverzeichnis. Gelegentlichen Sternguckern und passionierten Freizeitastronomen kann dieser Himmelsatlas bestens empfohlen werden.

Duden – Basiswissen Schule Astronomie; 1. Auflage 2001, Buch mit CD-ROM und zusätzlichen, aktuellen Artikeln im Internet, 272 Seiten, gebunden 15 x 21,5 cm. Herausgegeben von den Verlagen Bibliographisches Institut & F.A. Brockhaus AG. 21.00 Euro (D) 154.10 Euro 21.60 (A) 37.00 sFr. ISBN 3-411-71491-3

Zu jeder Zeit übte der Anblick des Sternhimmels bei Menschen jeden Alters, insbesondere bei jungen Menschen eine ungeheure Faszination aus. Erfahrene Leiter von Volkssternwarten wissen um die Begeisterung, mit der sich schon vorschulpflichtige Kinder und interessierte Jugendliche für den Sternenhimmel interessieren. Die astronomischen Kenntnisse jüngerer Altersklassen sind oft erstaunlich, und ihr Interesse für die Welt der Sterne vielfach grenzenlos. Bemerkenswert ist, dass mit wachsenden Kenntnissen die Freude und das Interesse an Himmelskunde zunimmt und oft zeitlebens zu einer Liebhaberei werden kann. Meistens fehlen jungen Himmelsstürmern solides Basiswissen und Grundbegriffe der Astronomie. Diesen Mangel behebt der Schülerduden Astronomie. An die tausend Fotos, Grafiken, Tabellen und reichlicher Text, in die gelegentlich auch Formeln eingestreut sind, bieten eine ausgezeichnete Grundlage für den Unterricht an Mittelschulen. Auch Unterstufen können von dieser Neuerscheinung profitieren, weil sie auch ohne Kenntnisse der Mathematik eine fast unerschöpfliche Fülle an Informationen zu bieten hat.

In den sechs Hauptabschnitten, bestehend aus Grundlagen der Astronomie, die Erde als

Beobachtungsstandort, das Planetensystem, Sonne und Sterne – Gaskugeln im All, Grosse Strukturen im Kosmos sowie Grundlagen der Raumfahrt werden Forschungsziele, Gesetze der Himmelsmechanik, Koordinatensysteme, Physik der Himmelskörper, Grundlagen der Kosmologie und andere Themen der Astrophysik behandelt. Die Einheit aus Buch und CD-ROM sowie zahlreiche Übungsaufgaben mit Lösungen sind auch für das Selbststudium hilfreich und sorgen für eine zusätzliche Belegung des Werkes. Es ist zu hoffen, dass diese lehrreiche und unterhaltsame Einführung in die Astronomie und ihre Vertiefung in Schule und Öffentlichkeit die ihm gebührende Beachtung findet.

KARL OECHSLIN; Sternbilder zum Anfassen, Strichfiguren und zugehörige Geschichten. 126 Seiten mit Karten des nördlichen und südlichen Sternenhimmels und einer grossen Zahl vergleichende Darstellungen der 88 offiziellen Sternbilder. Broschiert Fr. 25.00 plus Versandkosten. Heft 22 herausgegeben von der Naturforschenden Gesellschaft Uri, 2001; mit Unterstützung des Lotteriefonds. ISBN 3-9520429-1-9.

Wer zum Himmel schaut und nach den Strichfiguren der Sternbilder sucht, wie sie in vielen Anleitungen zur Beobachtung des Sternenhimmels, in Beschreibungen und Karten der Sternbilder und in populärwissenschaftlichen Büchern zu finden sind, der wird enttäuscht; am Himmel gibt es von Stern zu Stern keine Linienzüge. Trotzdem können in den Konstellationen der Sterne mit etwas Phantasie bestimmte uns vertraute Figuren, wie sie sich bereits unsere frühen Vorfahren vorstellten, gesehen werden. Leider sind im Verlauf der Zeit die früheren Strichfiguren zum Teil durch willkürliche Strichzüge so verändert worden, dass ihnen der Bezug auf das unseren Vorstellungen entsprechende Bild verloren gegangen ist. Dass dem nicht so sein muss, hat KARL OECHSLIN, der seit langem diesen Mangel erkannte, schon vor Jahren in der kleinen Broschüre «Strichfiguren der Sternbilder» gezeigt.

In der nun vorliegenden erweiterten Neuerscheinung «Sternbilder zum Anfassen» hat der Autor seine Betrachtungen über den ganzen Sternenhimmel erweitert. Er befasst sich mit der Herkunft der Sternbilder, dem geschichtlichen Hintergrund, der den Namen der Sternbilder und der Entstehung der ersten Sternkarten zugrunde lag, schildert in kurzen Zügen die Weiterentwicklung von einfachen Sternkarten bis zu umfangreichen Sternatlanten und erwähnt verschiedene Autoren, die in kunstvoll gestalteten Sternkarten den Sternbildern durch die Darstellung von Tieren, Menschen und Fabelwesen beinahe zu lebendigen Zügen verhalfen.

In Anlehnung an die historischen Strichfiguren verbindet der Autor in seinem Werk «Prinzip der Urner Strichfiguren» auf einfache Weise und ohne unstatthafte Linien die Sterne so, dass die Figuren der Bilder wieder möglichst anschaulich dem Namen des Sternbildes entsprechen. Das ihm dies bestens gelungen ist,

zeigt der Vergleich zwischen den Bildern, denen der Bezug auf den Namen des Sternbildes fehlt, und den von ihm vorgeschlagenen Strichfiguren. Oft genügt beispielsweise nur der Hinweis auf den «Kopfsterne» des Bildes, um die Figur in seiner gedachten Figur erkennen und besser einprägen zu können.

Beliebt sind, wie OECHSLIN anschaulich zeigt, auch Verbindungen oder Beziehungen von helleren Sternen oder Sternbildern untereinander. Bekannte Beispiele dafür sind das Sommerdreieck, das Winterfünfeck, die fünffache Verlängerung des Abstandes der beiden Wagensterne zum Polarstern oder die Verlängerung der Deichselsterne des Grossen Wagen zu Arkturus im Bootes und zu Spica in der Jungfrau.

Dank dieser anschaulichen Darstellung der Sternbilder dürfte es manchem Einsteiger und fortgeschrittenen Sternfreund leichter fallen, in seiner Vorstellungswelt eine gewisse Ordnung zu schaffen und sich damit in der unendlichen Fülle der Sternwelt besser zurecht zu finden. Mit ein Grund, diesem Werk eine grosse Verbreitung zu wünschen.

ARNOLD VON ROTZ

NICOLAS WITKOWSKI, Une histoire sentimentale des sciences, Seuil (coll. Science ouverte), 2003, 332 pp., relié, ISBN 2-02-057217-6, prix Euro 21.–.

L'auteur de ce livre original s'est donné pour ambition de mettre en évidence des aspects peu connus de l'histoire des sciences, à cause de leur nature quelque peu anecdotique, voire irrationnelle. L'entreprise, tout à fait couronnée de succès, eût paru un peu plus sympathique si elle n'avait été inutilement justifiée dans la préface, par un dénigrement quelque peu sommaire et empreint d'une légère fatuité, de l'histoire des sciences habituelle. Cette dernière est accusée d'être ennuyeuse et soporifique, et d'entretenir le mythe d'une histoire des sciences à la gloire de la déesse Raison, et qui se confondrait «avec l'histoire du vrai». Avec «Les somnambules», ARTHUR KOESTLER avait déjà fait un sort à cette conception, il y a quarante ans.

Cela dit, cette petite «histoire sentimentale des sciences» s'avère très agréable à lire: trente-cinq courts chapitres vous emmènent à la découverte d'autant de savants connus et moins connus: d'OMAR KHAYYÂM à RENÉ DUBOS, en passant par BERNARD PALISSY, ISAAC NEWTON, MIKHAIL LOMONOSOV, EDGAR POE, LEO SZILARD, etc. On y goûte la finesse de KÉPLER, l'excentricité d'EUGÈNE GASPARD ROBERTSON (pionnier des aérostats), la philosophie fumeuse d'Oersted, le modèle curieux mais efficace des «engrenages mous» de MAXWELL, la pensée pythagoricienne de BALMER et la lucidité de LEO SZILARD. C'est un hymne à l'imagination, à l'originalité et à la diversité humaine, qui est d'une fraîcheur particulièrement bienvenue à l'heure où, plus que jamais, on prétend planifier la recherche et faire du «savoir» une marchandise à commercialiser à tout prix, pour la plus grande gloire de la Compétitivité, du Libre-échange, de la Croissance et de la Rentabili-

té. Les esprits considérés comme les plus grands (Newton, Képler) y côtoient l'humble maître d'école (Balmer), l'écrivain génial (Poe) et le «fan» de Newton devenu sectataire mystique (FATIO DE DUILLIER).

On aimerait pouvoir approfondir certaines questions soulevées dans l'un ou l'autre des courts chapitres, et l'on est parfois frustré par le manque d'explications détaillées qui eussent mieux fait apprécier, par exemple, l'ingénieux modèle de MAXWELL, mais là n'est pas le but premier de l'ouvrage. C'est même un de ses mérites que de susciter la curiosité et l'envie d'approfondir certains points.

Je recommande vivement ce livre à tous ceux que l'histoire des idées intéresse. Ils y trouveront à la fois divertissement et matière à réflexion.

DAVID STRAUSS «Percival Lowell, the culture and science of a Boston brahmin», Harvard University Press, 2001, 333 pp., 5 photographies, relié, ISBN 0-674-00291-1, prix £ 30.95

Ce livre retrace la carrière originale et flamboyante de PERCIVAL LOWELL, fondateur de l'observatoire qui porte son nom et qui est situé près de Flagstaff, en Arizona. Très fouillé, extrêmement bien documenté, cet ouvrage offre une étude détaillée du personnage et du milieu privilégié dont il est issu. On apprend ainsi que Lowell fut d'abord un homme d'affaire fortuné, et qu'il quitta cette occupation pour se consacrer aux voyages vers l'Extrême-Orient, en particulier le Japon. Il étudia ce pays en journaliste et en ethnologue, mais aussi en bon disciple de HERBERT SPENCER, avec des pré-supposés évolutionnistes naïfs mais typiques de son époque: il s'agissait de classer la civilisation japonaise dans l'échelle évolutive – au sommet de laquelle il se plaçait implicitement lui-même, bien entendu.

Doué pour les lettres, il publia «Occult Japan» et «The soul of the Far East», livres qui eurent un certain retentissement. Puis, enthousiasmé par l'idée – très actuelle – de vie extraterrestre, et convaincu de son existence sur la planète Mars, il se lança à corps perdu dans l'étude de cette planète et devint le plus ardent défenseur des fameux «canaux de Mars» qu'il jugeait d'origine artificielle. Cet ouvrage montre combien l'idée d'évolution a sous-tendu les recherches de LOWELL, depuis son étude de la civilisation japonaise jusqu'à ses spéculations en matière de planétologie, terme qu'il eût le mérite de créer. Sa passion pour l'existence possible de civilisations extraterrestres, envisagées comme permettant à l'humanité de mieux comprendre sa propre condition, fait de lui un père spirituel de CARL SAGAN. Et sa recherche de la «planète X» aboutit finalement, 14 ans après sa mort, à la découverte de Pluton. Beaucoup de vues de Percival Lowell s'avèrent étonnamment modernes: sa vision synthétique de l'évolution universelle l'amena à considérer toutes les disciplines comme autant de branches de la cosmologie, et ses arguments en faveur de la vie extraterrestre sont identiques, presque mot pour mot, à ceux qu'avancent nos astrobiologistes actuels. Déjà il y a un siècle, il

évoquait l'existence de la vie en des régions inhospitalières de notre planète (pôles, profondeurs des océans) – les «extrémophiles» de l'époque – pour en inférer l'existence de vie martienne. Et le test crucial de présence de vapeur d'eau dans une atmosphère planétaire, que LOWELL appliqua sans succès à Mars, sera repris par l'ambitieuse mission Darwin de l'ESA pour les planètes extrasolaires.

Il s'agit donc d'un livre extrêmement utile pour comprendre la pensée d'un chercheur original et même marginal, pensée qui, bien que datant d'un bon siècle, annonce avec une exactitude surprenante les grands traits de l'astrobiologie actuelle.

PIERRE NORTH

CANNAT, GUILLAUME: Le Guide du Ciel 2003 - 2004, 9^e édition, Nathan, 2003, 288 pp., 280 cartes et schémas, Broché, ISBN 2-09-261045-7, Euro 21.95. Contact presse: Véronique Delisle-Guijarro, vdelisle@nathan.fr

Le journaliste GUILLAUME CANNAT, anciennement de l'équipe de rédaction de la revue *Ciel & Espace*, conserve sa place de réel professionnel de la présentation du ciel nocturne tant au grand public qu'à l'amateur avisé. Un des principaux attraits de son guide annuel est toujours la qualité et la pertinence des illustrations. La partie almanach se distingue des autres publications similaires par le fait que sa présentation ne s'arrête pas le 31 décembre de l'année en cours mais se décale de 6 mois, faisant ainsi intelligemment «le pont» par rapport aux autres périodiques de même nature. Relevons encore la richesse des informations données «au jour le jour» au cours de chaque mois. Ces rubriques mensuelles sont accompagnées de propositions de randonnées célestes ainsi que de développements contextuels tels que «l'observation de Mars», ou «retour au calme sur le Soleil», par exemple. Le dernier tiers du Guide contient une foule de renseignements utiles: Instruments (400 sont cités!) – acheter une lunette ou un télescope – jumelles astronomiques; L'art d'observer; Renseignements pratiques et tables de conversion, etc.; Index; Clubs astronomiques francophones; logiciels astronomiques; sites Internet conseillés. Nous continuons à recommander sans réserve cette nouvelle parution du Guide qui ne cesse de s'améliorer d'année en année. Comme nous l'avions déjà remarqué: celui qui l'aura acheté n'éprouvera pas le besoin de se procurer d'autre guide si ce n'est l'édition de l'année prochaine...

NOEL CRAMER

MINER ELLIS D., WESSEN RANDI R.: Neptune, The planet rings and satellites, Springer-Praxis 2002, p 288, ISBN 1-85233-216-6

Miner et Wessen sont deux scientifiques qui ont participé directement et activement au projet des sondes Voyager. Ils racontent dans ce livre, accessible aux «non-experts», l'exploration de la planète Neptune par les deux sondes Voyager 1 et 2. Beaucoup d'illustrations du livre ainsi que les conclusions les plus importantes sont empruntées au texte professionnel édité en

1995 par Dale Cruikshank : Neptune and Triton. L'éditeur de ce livre ainsi qu'une bonne partie des auteurs qui y ont contribué sont des amis et collègues de Miner et Wessen. Les nouvelles générations de télescope, comme le télescope spatial Hubble ou le Keck de Mauna Kea aux Hawaï, permettent maintenant des observations depuis la terre dont la qualité est toute aussi bonne que celle des images transmises par les sondes Voyager il y a bientôt 20 ans (la rencontre de Voyager 2 avec Neptune a eu lieu en 1989). Les résultats obtenus grâce à ces nouveaux moyens sont inclus dans ce livre particulièrement lorsqu'ils modifient ou développent ceux acquis par les sondes. Le but majeur que poursuivent les auteurs n'est pas seulement de transmettre l'état actuel de nos connaissances sur cette planète géante, mais aussi et avant tout, de partager avec le lecteur la fantastique aventure que représente la découverte scientifique avec ces moments d'enthousiasme, de déception et d'hésitation et de décrire la tension et l'excitation qui précèdent la prise de connaissance des informations transmises par les sondes qui viennent confirmer ou infirmer les prévisions théoriques élaborées. Ces connaissances nous permettent de mieux comprendre tous les nouveaux systèmes planétaires que l'on est en train de découvrir.

FABIO BARBLAN

Der Brockhaus – Naturwissenschaft und Technik; 1. Auflage 2002, Buchpaket mit drei Bänden in Schuber. Ca. 2300 Seiten, 3000 meist farbige Abbildungen, 350 Tabellen, 75 Essays, 20 000 Artikel mit 45 000 Stichwörter, 3000 Abbildungen etc. Herausgegeben von den Verlagen Bibliographisches Institut & F.A. Brockhaus AG, Brockhaus «Duden» Meyer und Spektrum Akademischer Verlag. Einführungspreis bis 31. 3. 2003. 149.90 Euro (D) 154.10 Euro (A) 227.00 sFr. Ladenpreis ab 1. 4. 2003 179.90 Euro (D) 185.10 Euro (A) 272.00 sFr. ISBN 3-7653-1060-3

Noch nie war die Menschheit mit Naturwissenschaft und Technik so unausweichlich konfrontiert wie in unserer Zeit. Die Gesamtheit des Wissens von den Naturerscheinungen und den Naturgesetzen, beispielsweise der Astronomie, Chemie, Physik, Bio- und Geowissenschaften und ihre Anwendungen in der gesamten Technik machen aus der Sicht von Normalverbrauchern teilweise beängstigende Fortschritte, sie verändern ständig unser Weltbild und sind zweifellos zum dominierenden Bestandteil unseres täglichen Lebens geworden. Kaum bemerkt beeinflussen sie in zunehmendem Mass auch unser Denken und Handeln. Ohne Unterbruch sind wir von der Technik umgeben, haben mit ihr umzugehen und ihre tiefgreifenden Veränderungen hinzunehmen. Wissbares ist für uns alle nicht mehr auf einzelne Forschungsbereiche beschränkt, das Übergreifen verschiedenster Disziplinen ist die Regel. Wer den wissenschaftlich-technischen Fortschritt und die wachsende Abhängigkeit von der Technik mit seinen gesellschaftlichen und sozialen Folgen nicht einfach passiv hinnehmen, sondern dessen Anforderungen ge-

BUCHBESPRECHUNGEN BIBLIOGRAPHIES

wachsen und in unserer Gesellschaft mitreden und auch mitbestimmen will, muss über ein breites Allgemeinwissen verfügen und dieses ständig erweitern und aktualisieren. Der dreibändige Brockhaus, Naturwissenschaft und Technik, eine zielsichere Neuerscheinung von unschätzbarem Wert, gibt Laien und Sachkenner der verschiedensten Fachgebiete auf vergessene, neu aufgetauchte oder noch nie gehörte Begriffe, die laufend in den verschiedensten Medien im Zusammenhang mit Naturwissenschaft und Technik erscheinen und verschiedenste Themen der Wissenschaft behandeln, allgemein verständliche Antworten und bietet damit allen Interessierten eine kaum zu unterschätzende Hilfe.

Was man sich unter Absorption vorzustellen hat, ist bekannt, was aber ist Adsorption? Auch können nur eingeweihte Spezialisten auf Anheiß Ananke, Basizität, Endorphine, Evktion, Gastrioden, Kryon, Planck-Ära und andere Stichworte – zu einem grossen Teil sind es Neuschöpfungen aus der Wissenschaftssprache – erklären. Der Brockhaus hält in seinem rund 45 000 Stichwörtern umfassenden Werk auf alle Fragen eine prägnante und verständliche Antwort bereit. Während sich viele Begriffe knapp und doch umfassend erklären lassen, wird von 60 namhaften Essayisten über wichtige Themen wie beispielsweise Bioethik, Chaos, Albert Einstein, Informatik, Klima, Leben, Louis Pasteur, Technikgeschichte und viele andere in über 70 erweiterten Essays auf eher spielerische Weise informiert.

Vor allem gegen das Ende des letzten Jahrhunderts ist unsere Gesellschaft von Wissenschaft und Technik entscheidend geprägt worden, und ihr Einfluss wird in Zukunft noch mehr zunehmen. Im neuen Jahrtausend scheint neben der Biologie und der Gentechnik die Astrophysik zum dominierenden Forschungsbereich zu werden und wird folglich in den Medien entsprechende Beachtung finden. Dieser Tatsache trägt auch der Brockhaus Rechnung, indem der Astronomie und Astrophysik in ungezählten Stichworten gebührend Platz eingeräumt wird. So dürfte diese unerschöpfliche Informationsquelle neben einem grossen Kreis allgemein Interessierter auch bei Freunden der Astronomie, die sich meist nicht nur für die Sternkunde, sondern nebenbei auch für viele andere Gebiete der Naturwissenschaften interessieren, zum reichen Fundus astronomischer und astrophysikalischer Informationen werden und damit den Platz eines astronomischen Lexikons einnehmen. Diese Neuerscheinung, eine unerschöpfliche Informationsquelle für alle Bereiche der Naturwissenschaften und der Technik, präsentiert sich zudem in einem bibliophil hervorragend gestalteten Erscheinungsbild, auf das Benutzer, die den täglichen Anforderungen von Wissenschaft und Technik gewachsen sein wollen, schon längst gewartet haben.

ARNOLD VON ROTZ

Impressum Orion

Leitende Redaktoren/Rédacteurs en chef:

DR. NOËL CRAMER, Observatoire de Genève,
Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny
Tél. 022 755 26 11
e-mail: noel.cramer@obs.unige.ch
http://obswww.unige.ch/~cramer

DR. ANDREAS VERDUN, Astronomisches Institut,
Universität Bern, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern
Tél. 031 631 85 95
e-mail: andreas.verdun@aiub.unibe.ch
http://www.aiub.unibe.ch

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

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

Auflage/Tirage:

2800 Exemplare, 2800 exemplaires.
Erscheint 6 x im Jahr in den Monaten Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember.
Paraît 6 fois par année, en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Copyright/Copyright:

SAG. Alle Rechte vorbehalten.
SAS. Tous droits réservés.

Druck/Impression:

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

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

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

SUE KERNEN, Gristenbühl 13, CH-9315 Neukirch.
Tél. 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:

URS STAMPFLI, Dälewiedweg 11, (Bramberg)
CH-3176 Neuenegg,
Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen.

Einzelhefte sind für Sfr.10.– zuzüglich Porto und Verpackung beim Zentralsekretär erhältlich.

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

Aktivitäten der SAG/Activités de la SAS:

http://www.astroinfo.ch

Ständige Redaktionsmitarbeiter/ Collaborateurs permanents de la rédaction

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

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

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

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

Das Amt des Orion-Kassiers ist z.Z. vakant.
Bitte wenden Sie sich an die leitenden Redaktoren.

Le poste de caissier Orion est momentanément vacant. Veuillez vous adresser aux rédacteurs en chef.

Redaktion ORION-Zirkular/ Rédaction de la circulaire ORION

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

Astro-Lesemappe der SAG:

HANS WITTWER,
Seeblick 6,
CH-9372 Tübach

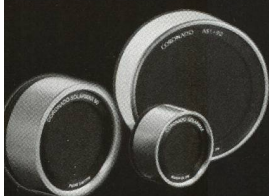
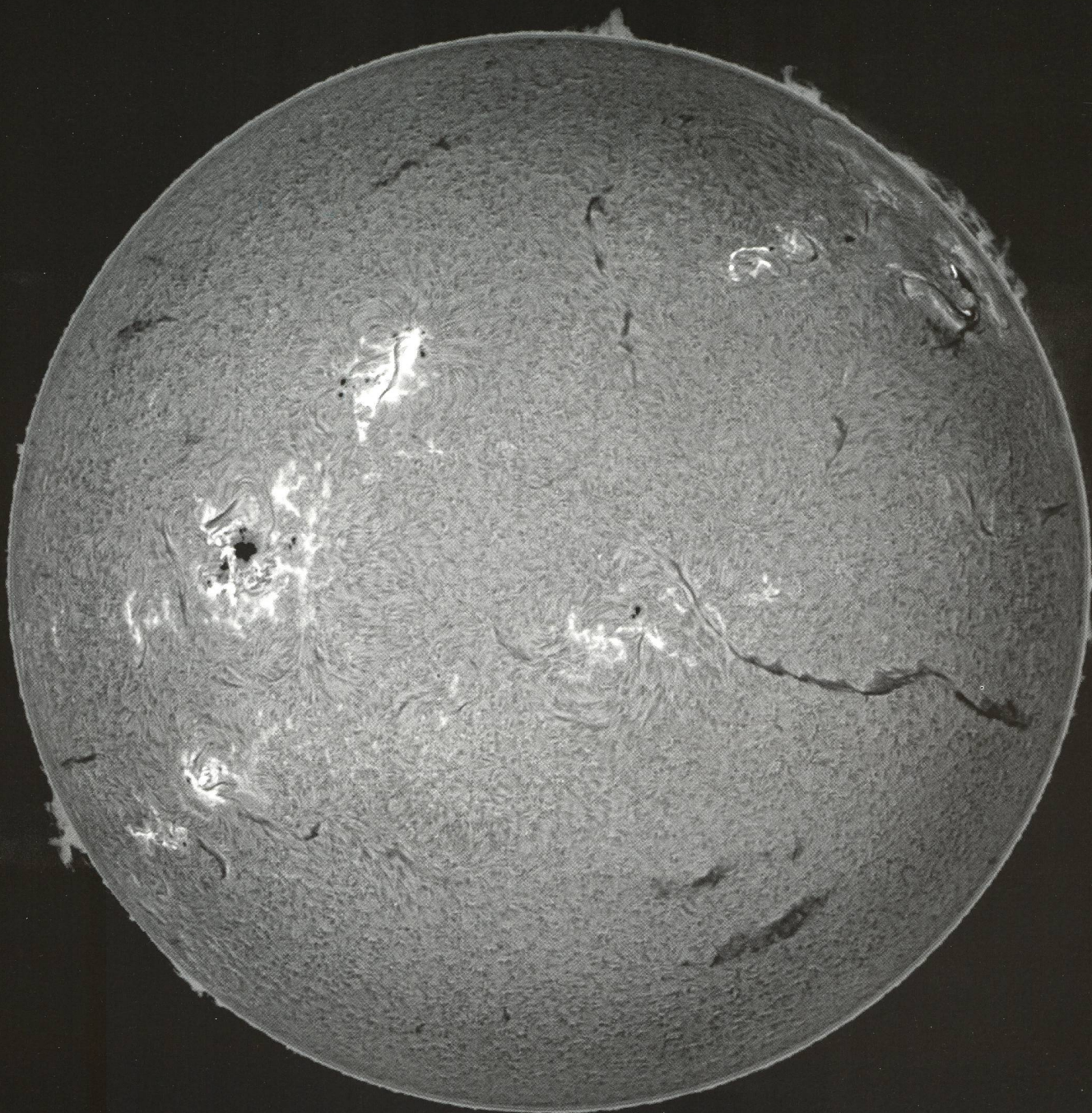
ISSN 0030-557 X

Inserenten / Annonceurs

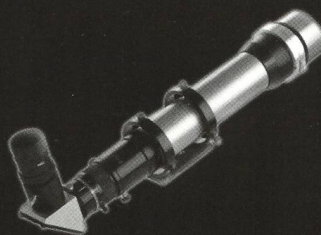
- **ASTRO-LESEMAPPE**, Seite/page 28; • **ASTRO-MATERIAL**, Seite/page 25; • **DARK-SKY SWITZERLAND**, Stäfa, Seite/page 8; • **GALILEO**, Morges, Seite/page 43; • **MEADE INSTRUMENTS EUROPE**, D-Gräfelfing, Seite/page 2; • **STAR PARTY**, Falera, Seite/page 26; • **WYSS FOTO**, Zürich, Seite/page 21,44.

CORONADO

Coronado Filters



Solar Max 40mm, BF05, Tmax : 1960.-
Solar Max 60mm, BF10, Tmax : 4859.-
Solar Max 90mm, BF10, Tmax : 9766.-



MaxScope 40mm : 3374.-
MaxScope 60mm : 6206.-
MaxScope 90mm : bald, bientôt

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

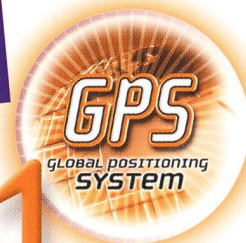
www.galileo-planet.ch

GALILEO · Grand-Rue 68 · CH-1110 Morges · e-mail : info@galileo-planet.ch
Tél : +41 (0) 21 803 30 75 · Fax : +41 (0) 21 803 71 20



CELESTRON

Das Einzige was Sie kennen müssen
– um mit diesen satellitenunterstützten Teleskopen zu arbeiten –
das ist die Position des Hauptschalters!



NEXSTAR 8 & 11

NEXSTAR 11 gps

die „Astro-Maschine“ mit GPS, digitalem Kompass, Kohlefasertubus, großen Schneckenrädern in beiden Achsen, Servomotoren in Industriequalität, handkorrigierter Optik, komplett inkl. Dreibein

CELESTRON gibt sich wirklich alle erdenkliche Mühe, um die Astronomie immer noch weiteren potentiellen Astro-Amateuren schmackhaft zu machen!

Stellen Sie sich ein Fernrohr vor, das Sie nur noch einschalten müssen, und es fährt von selbst – wie von Geisterhand gelenkt – den ersten Stern (und alle anderen 40.000 gespeicherten Himmelsobjekte) an.

Hartgesottene „Astro-Freaks“ wettern heute genauso über die neuen, intelligenten Fernrohre, wie vor 35 Jahren viele altgediente Beobachter vor dem „Ende aller astronomischen Kultur“ gewarnt haben, als plötzlich die extrem transportable und revolutionär preiswerte C8-Optik auf den Markt kam. Und dennoch – seit dieser Zeit ist die Schmidt-Cassegrain- (SC) Optik unangefochten und weltweit das meistverkaufte, ernsthafte Teleskopsystem. Es mag nicht das absolut beste sein, aber eines der vielseitigsten, robustesten, anspruchlosesten und nicht zuletzt alterungsbeständigsten (dank des geschlossenen Tubus), das ist es allemal. Hunderttausende von Amateuren haben ihre mobile Sternwarte in Gestalt des „C8“ gefunden – und lieben es heiß – und jedes Jahr kommen mindestens 30.000 „SC-User“ hinzu.

Eigentlich unfassbar – wo bleiben bloß all diese Teleskope?
Offensichtlich bleiben die meisten wirklich ein Leben lang bei ihren Besitzern...

„Alte Hasen“ mögen folglich wettern, wenn plötzlich jeder kleine Anfänger mitreden kann, was er da auf Anhieb für Wunderdinge am Himmel gesehen hat. Genau so geschimpft haben auch wir, als wir noch keine GOTO-Fernrohre anbieten konnten (wie „der Fuchs, dem die Trauben zu hoch hängen“).

Auch wir mußten uns belehren lassen und haben gestaunt, wie unglaublich man sich fühlt, wenn man so intensiv „bei der Hand genommen wird“ wie von den neuen GPS-Instrumenten von Celestron. Kein anderer Intensivkurs kann so erfolgreich sein, und mit keinem anderen Fernrohr kann man so schnell so viel Spaß mit dem Himmel haben.

Sowenig es heute noch „Salons“ oder „Herrenzimmer“ gibt, sowenig gibt es den Astroamateurliebhaber mit eben jener „Muße“, die erforderlich ist, wenn man sich in klassischer Weise in dieses Hobby(?) einarbeiten möchte.

Schnell muß es gehen, und in einer Stunde hat man dank der GPS-Elektronik mehr gelernt als früher im ganzen Jahr – und am Schluß liebt man „seinen Himmel“ genauso und findet die Objekte ebenso von allein und ohne elektronische Hilfe. Nur hat man es eben viel leichter gehabt als alle Vorgänger.

NEXSTAR 8 gps

– sieht aus, als könne es „vor lauter Kraft kaum laufen“ – und genauso muß es sein. Wir sind zutiefst dankbar, daß Celestron beim N8 GPS so radikal Schluß macht mit der in den USA vorherrschenden Praxis, im Konkurrenzkampf alles kaputtzusparen! Dies ist das stabilste C8 das es je gab! Endlich von oben nach unten konstruiert – mit vielen Teilen vom größeren N11 GPS.

Ein lebenslanger Begleiter für alle astronomischen Aufgaben.



CELESTRON Teleskope von der Schweizer Generalvertretung mit Garantie und Service.

proastro
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstrasse 124 • 8034 Zürich
Tel. 01 383 01 08 • Fax 01 383 00 94